

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Buyan dan Danau Tamblingan merupakan kawasan strategis Provinsi dari sudut kepentingan fungsi dan daya dukung lingkungan hidup (Pasal 85 Perda Provinsi Bali tentang RTRW Prov. Bali Tahun 2009 – 2029). Danau Buyan dan Danau Tamblingan termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Buleleng. Kedua danau ini memiliki peran penting sebagai cadangan air di Bali dan merupakan daya tarik wisata alam.

Danau Buyan merupakan danau vulkanik yang semuanya berada pada rantai pegunungan dan merupakan penyangga tata air di daerah hilir dan sekitarnya. Danau ini secara langsung berdampingan dengan Danau Tamblingan yang berada di sebelah Baratnya dengan pemisah timbunan yang relatif tipis. Danau ini tidak memiliki sungai sebagai outlet langsung pada permukaan, akan tetapi dapat diprediksi bahwa air danau ini berinfiltrasi dan muncul pada DAS di dekatnya sebagai mata air. Danau Buyan dengan luas 476,6 Ha dapat menampung air sekitar 49,6 juta m³, dan Danau Tamblingan dengan luas 146,1 Ha dapat menampung air sekitar 19,8 juta m³ (BWS Bali Penida, 2015).

Kondisi Danau Buyan dan Tamblingan mengalami beberapa permasalahan akibat faktor antropogenik seperti adanya alih fungsi lahan untuk aktifitas pertanian dan pembangunan di sempadan danau, serta pemanfaatan badan air danau sebagai tempat budidaya ikan dengan keramba jaring apung (KJA). Alih fungsi lahan di sempadan danau yang awalnya merupakan tanaman tahunan menjadi lahan pertanian tanaman semusim akan mempengaruhi kecepatan laju sedimentasi danau sehingga menyebabkan pendangkalan dan pengkayaan nutrient perairan danau akibat tercuci (leaching) oleh adanya erosi. Selain itu, budidaya ikan yang menggunakan badan air danau yang menghasilkan limbah kotoran ikan dan sisa pakan ikan yang terakumulasi juga menjadi penyebab menurunnya kualitas air. Berdasarkan pedoman Zonasi ekosistem danau Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia Tahun 2011: Zona perikanan tidak untuk danau tertutup.

Danau-danau tersebut pada dasarnya merupakan danau yang berbentuk cekungan terkungkung yang tidak memiliki outlet sehingga semua yang masuk ke dalam danau berupa kotoran ikan dan sisa pakan yang tidak termakan akan terakumulasi secara terus menerus dan mempengaruhi kualitas air danau.

Tercatat dari studi evaluasi dan perencanaan pemanfaatan empat buah danau di Provinsi Bali (BWS Bali Penida, 2015), laju sedimentasi yang terjadi di Danau Buyan sebesar 738 m³/tahun dan Danau Tamblingan sebesar 524.87 m³/tahun. Hal ini menyebabkan menurunnya kapasitas tampung danau akibat tingginya sedimentasi. Selama 3 tahun (tahun 2013-2015) diketahui bahwa terjadi penurunan volume air danau yang dapat ditampung Danau Buyan sebanyak 66,65 juta m³ dan Danau Tamblingan sebanyak 10,6 juta m³.

Adanya pemanfaatan lahan di daerah tangkapan air yang tidak sesuai dengan daya dukung dan tidak memperhatikan asas-asas konservasi akan mengakibatkan kerusakan ekosistem danau. Oleh karena itu perlu adanya pengelolaan baik itu di daerah tangkapan air maupun di badan danau karena kedua hal tersebut merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan. Untuk itu, pemulihan kondisi ekosistem danau perlu dilakukan dengan pengkajian yang lebih lengkap mengenai wilayah DTA dan badan air danau. Perencanaan pengelolaan lingkungan harus mengacu pada Undang-undang 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014 Tentang Konservasi Tanah dan Air. Kondisi ekosistem danau perlu dipertahankan karena sebagai salah satu sumber air permukaan di Provinsi Bali. Terkait dengan hal tersebut, dalam rangka memberikan pertimbangan daya dukung lingkungan hidup terhadap pengelolaan pembangunan dan penataan ruang wilayah, maka BPDAS Unda Anyar pada tahun 2019 menyusun Rencana Pengelolaan Danau Buyan dan Danau Tamblingan.

1.2 Peraturan perundangan

1. Undang-undang

- a. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah
- b. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
- c. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2010 tentang Sistem Budidaya Pertanian;
- d. Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perikanan;
- e. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- f. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan;
- g. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisataaan;
- h. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara;
- i. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang;
- j. Undang-Undang Nomor 16 tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan;
- k. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah;
- l. Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2004 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perubahan Atas Undang- Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan;
- m. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan Konvensi PBB Mengenai Keanekaragaman Hayati;
- n. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya;
- o. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria;
- p. Undang Undang Dasar 1945, Pasal 33 ayat 3 tentang Bumi dan Air dan Kekayaan Alam yang Terkandung di Dalamnya dikuasai oleh Negara dan Dipergunakan Sebesar-Besarnya Untuk Kemakmuran Rakyat.

2. Peraturan Pemerintah

- a. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 10 tahun 2017 tentang Dewan Sumber Daya Air Nasional.
- b. Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2017 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional;
- c. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS;
- d. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan;
- e. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 33 tahun 2011 tentang Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air
- f. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2011 tentang Sungai
- g. Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional;
- h. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 2007 tentang Konservasi Sumberdaya Ikan;
- i. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota;
- j. Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2007 tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan serta Pemanfaatan Hutan;
- k. Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2004 tentang Perlindungan Hutan;
- l. Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 2004 tentang Perencanaan Kehutanan;
- m. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2004 tentang Penatagunaan Tanah;
- n. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air;
- o. Peraturan Pemerintah Nomor 77 Tahun 2001 tentang Irigasi;
- p. Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Provinsi sebagai Daerah Otonom;
- q. Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1999 tentang Pemanfaatan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar;

- r. Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar;
- s. Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 1997 tentang Pendaftaran Tanah;

3. Peraturan Daerah

- a. Peraturan Daerah Provinsi Bali No. 16 Tahun 2009 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Bali;
- b. Peraturan Daerah Provinsi Bali No. 5 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah;
- c. Peraturan Gubernur Bali No.16 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan disusunnya Rencana Pengelolaan Danau Buyan dan Tamblingan adalah :

- 1. Meningkatkan koordinasi, integrasi dan sinkronisasi para penentu kebijakan di pusat, provinsi dan kabupaten/kota dalam pengelolaan danau serta implementasinya di lapangan;
- 2. Pengembangan peran kelembagaan dan instansi terkait sesuai kewenangannya untuk penyelamatan dan pengelolaan danau; dan
- 3. Meningkatkan partisipasi masyarakat pengguna dalam pengelolaan dan konservasi sumber daya hayati danau.

Manfaat disusunnya Rencana Pengelolaan Danau adalah :

- 1. Memberikan penyadaran masyarakat, pemangku kepentingan dan instansi terkait tentang pentingnya pengelolaan ekosistem danau dari semua bentuk penyebab kerusakan yang terjadi sekarang ini;
- 2. Mengembalikan fungsi ekosistem danau sebagai habitat alami berbagai fauna seperti burung dan ikan, sebagai ekosistem pendukung dan fungsi ekonomi bagi masyarakat; dan
- 3. Terwujudnya ekosistem danau yang berdaya guna, lestari dan bersifat alami serta bermanfaat bagi kepentingan seluruh masyarakat.

BAB II GAMBARAN UMUM

2.1 Informasi Umum

2.1.1 Letak Geografis

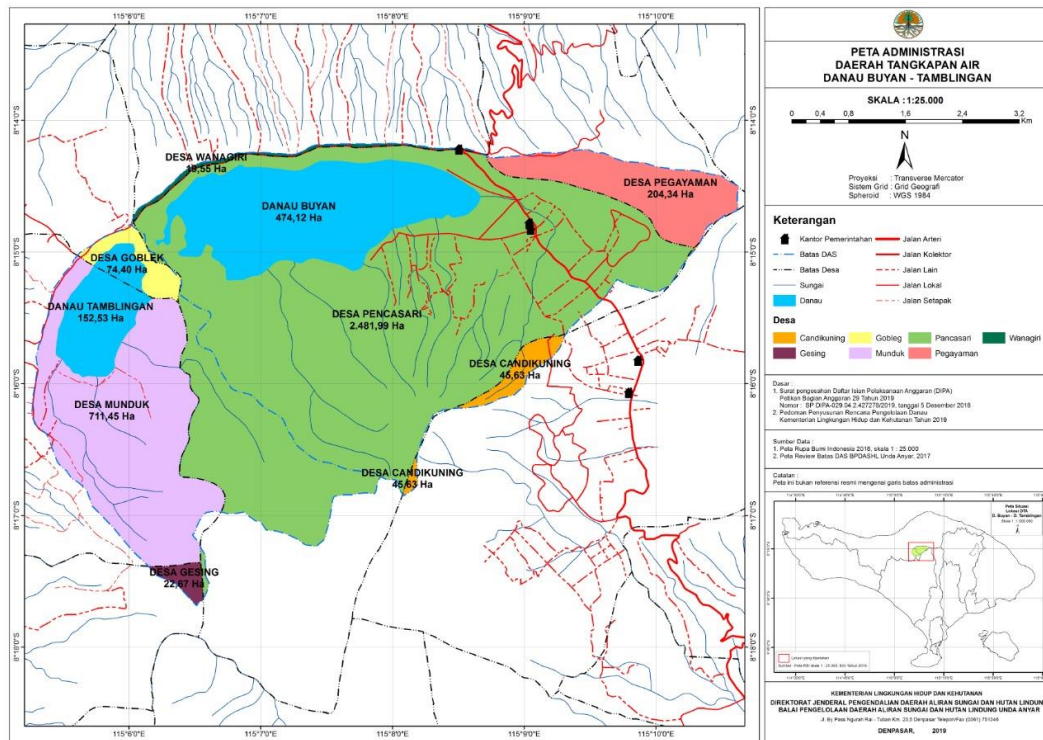
Daerah Tangkapan Air Danau Buyan dan Tamblingan memiliki luas 3.396,43 hektar yang sebagian besar berada di Kabupaten Buleleng. DTA Danau Buyan memiliki luas 2.417,98 hektar yang secara administrasi terletak di Kabupaten Buleleng seluas 2.288,184 hektar dan di Kabupaten Tabanan seluas 129,79 hektar. Tabel 2.1 menyajikan secara lengkap luasan masing-masing desa didalam DTA Danau Buyan dan Tamblingan, sedangkan Gambar 2.1 menyajikan sebaran wilayah administrasi kedua DTA tersebut dalam bentuk spasial.

Tabel 2.1. Luas masing-masing desa di dalam DTA Danau Buyan dan Tamblingan

Nama Desa	Kecamatan	Kabupaten	Luas (Ha)
Candikuning	Baturiti	Tabanan	45.63
Gesing	Banjar	Buleleng	22.65
Gobleg	Banjar		74,41
Lemukih	Sawan		0.03
Munduk	Banjar		711.45
Pancasari	Sukasada		2482.00
Pegayaman	Sukasada		204.34
Wanagiri	Sukasada		19.55

Batas-batas DTA Danau Buyan dan Tamblingan dengan wilayah sekitar meliputi:

- Sebelah Utara : Desa Wanagiri
- Sebelah Timur : Desa Lemukih
- Sebelah Selatan : Desa Candi Kuning
- Sebelah Barat : Desa Munduk



Gambar 2.1. Peta Batas Administrasi Desa DTA Danau Buyan dan Tamblingan.

2.1.2 Status dan Kondisi Kawasan Danau

a. Iklim

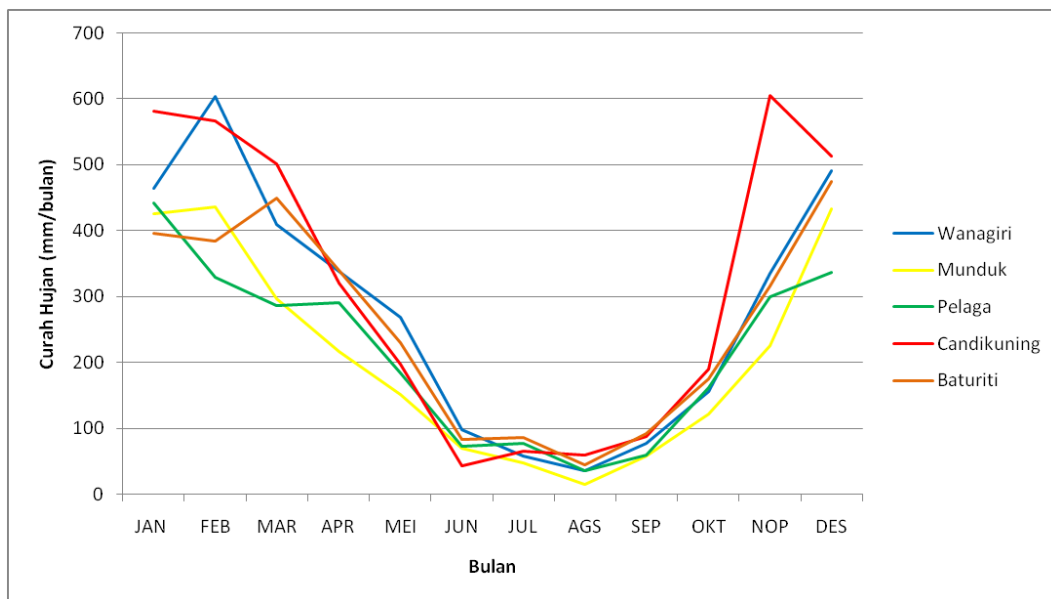
Kondisi iklim di kawasan Danau Buyan dan Tamblingan sangat dipengaruhi oleh adanya interaksi laut-atmosfer yang berada di sekitar Bali, ITCZ (*Intertropical Covergence Zone*) dan pengaruh kondisi lokal setempat. Dari rata-rata curah hujan bulanan, kawasan ini memiliki pola curah hujan bertipe monsun. Pola monsun terjadi karena adanya proses sirkulasi udara yang selalu berganti setiap arah sekitar 6 bulan sekali dan melintas di wilayah Indonesia. Pola ini dikenal dengan monsun barat dan monsun timur. Pola monsun barat pada umumnya akan menimbulkan musim hujan di wilayah sekitar Danau Buyan dan Tamblingan yang pada umumnya terjadi pada bulan Oktober-Maret, sedangkan monsun timur umumnya menyebabkan kondisi musim kemarau pada periode April-November. Pada daerah yang terdapat pola monsun akan jelas terlihat perbedaan periode musim hujan dan

kemarau. Berdasarkan grafik rata-rata tahunannya, pola hujan monsun memiliki satu puncak curah hujan maksimum.

Hujan merupakan unsur iklim yang paling penting di Indonesia karena keragamannya sangat tinggi baik menurut waktu maupun tempat, selain itu air hujan merupakan faktor penting dalam siklus hidrologi DAS. Data curah hujan DTA Buyan dan Tamblingan dapat dilihat dari hasil pencatatan di stasiun iklim maupun pos pengamatan hujan yang dimiliki oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang tersebar di DTA Buyan dan Tamblingan dan sekitarnya. Pos penakar hujan Candikuning berada di dalam DTA sedangkan pos penakar hujan Wanagiri, Munduk, Pelaga, dan Baturiti berada disekitar DTA Buyan dan Tamblingan. Dari kelima pos penakar curah hujan tersebut diambil rata-rata jumlah hujan selama 10 tahun terakhir. Berdasarkan data dari pos-pos penakar hujan tersebut terlihat bahwa pos hujan Candikuning mempunyai curah hujan tahunan paling tinggi yaitu sebesar 3.732,72 mm sedangkan pos penakar hujan Munduk mempunyai curah hujan tahunan paling rendah yaitu 2.491,15 mm. Secara bulanan, puncak curah hujan di lokasi penelitian yang digambarkan oleh kelima pos penakar curah hujan terjadi tidak secara serentak. Wilayah tengah DTA Buyan dan Tamblingan diwakili oleh pos hujan Candikuning mengalami puncak curah hujan pada bulan November, Baturiti pada bulan Desember, Pelaga pada bulan Januari, sedangkan pos hujan yang berada di sisi utara dan barat pada bulan Februari. Sedangkan rata-rata curah hujan bulanan terendah semua pos menunjukkan terjadi pada bulan Agustus. Grafik distribusi curah hujan bulanan dari kelima pos penakar tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Hasil analisis Sistem Informasi Geografi (SIG) dengan menggunakan metode interpolasi kriging dari kelima pos penakar hujan memperlihatkan bahwa rata-rata curah hujan tahunan di DTA Buyan dan Tamblingan adalah 3.408,13 mm. Sisi timur DTA Buyan dan Tamblingan adalah wilayah yang paling tinggi curah hujannya. Sementara itu sisi barat DTA Buyan dan Tamblingan memiliki curah hujan tahunan yang tidak terlalu tinggi, yaitu berkisar antara 2.850 – 3350 mm. Walaupun memiliki curah hujan yang cukup tinggi, tetapi kawasan DTA Buyan dan Tamblingan

memiliki intensitas hujan sangat rendah sampai rendah yang mana sebaran spasialnya mengikuti pola umum sebaran curah hujan tahunan. Berdasarkan klasifikasi intensitas hujan DTA Buyan dan Tamblingan memiliki intensitas hujan dari sangat rendah sampai rendah. Tabel 2.2 dan 2.3 menyajikan luasan masing-masing interval hujan tahunan dan kelas intensitas hujan. Adapun sebaran spasial curah hujan tahunan serta intensitas hujan hasil analisis SIG dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan 2.4.



Gambar 2.2. Grafik Curah Hujan di Kawasan DTA Buyan dan Tamblingan

Tabel 2.2. Luasan Curah Hujan Tahunan di Kawasan DTA Buyan dan Tamblingan

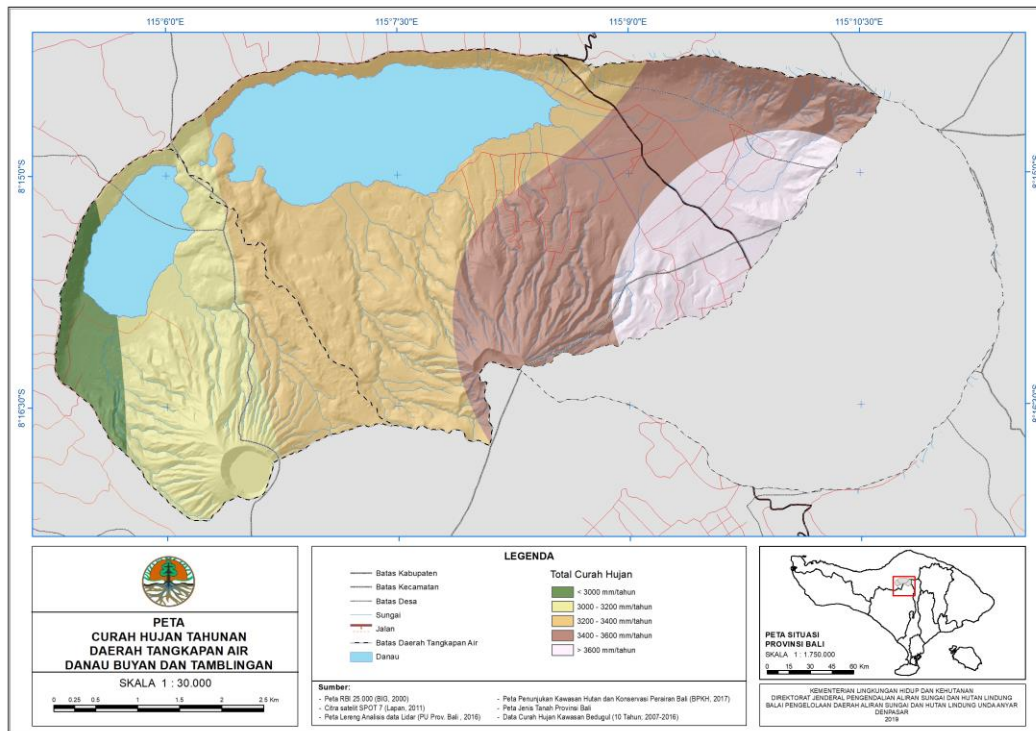
Curah Hujan Total	Buyan (Ha)	Tamblingan (Ha)	Total (Ha)
< 2000 mm/tahun	-	147,851	147,851
2000 - 2200 mm/tahun	29,818	632,039	661,857
2200 - 2400 mm/tahun	1.267,323	198,566	1.484,653
2400 - 2600 mm/tahun	749,915	-	1.440,794
> 2600 mm/tahun	370,921	-	963,620

Sumber : BMKG (diolah)

Tabel 2.3. Luas Intensitas Hujan di DTA Buyan dan Tamblingan

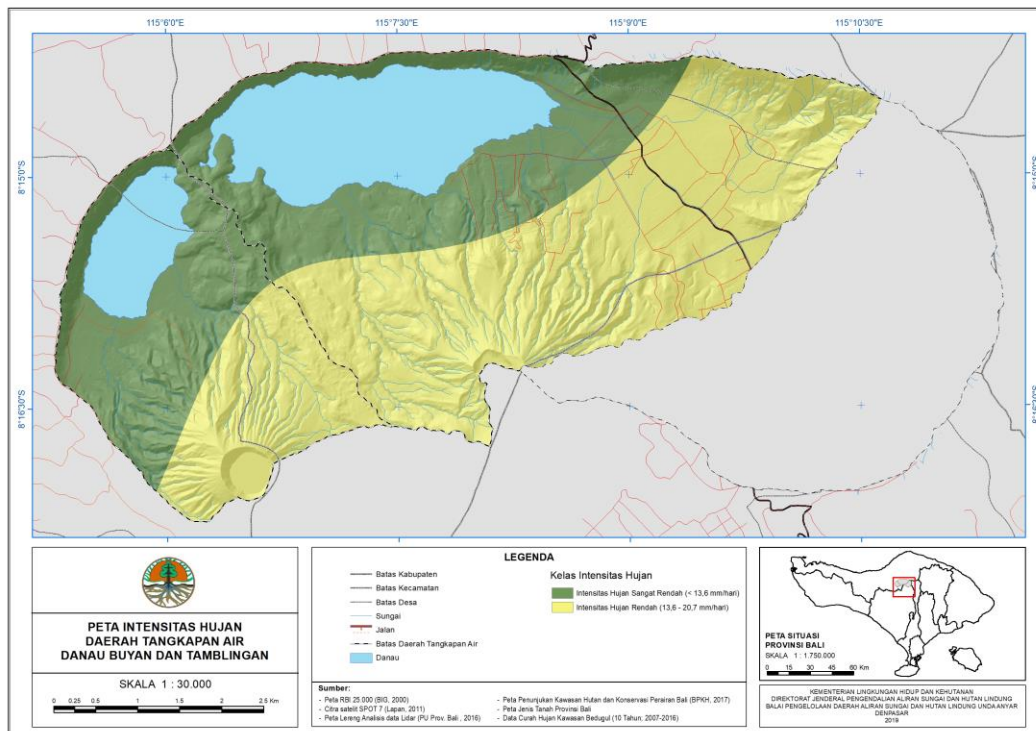
Intensitas Hujan	Buyan (Ha)	Tamblingan (Ha)	Total (Ha)
Sangat Rendah (< 13,6 mm/hari)	1.088,407	607,964	1.696,371
Rendah (13,6 - 20,7 mm/hari)	1.329,569	370,491	3.002,404

Sumber : BMKG (diolah)



Gambar 2.3. Peta Curah Hujan Tahunan DTA Buyan dan Tamblingan.

De Boer (1947) mengatakan bahwa apabila curah hujan di suatu daerah ≥ 150 mm/bulan maka daerah tersebut telah memasuki musim hujan, begitupun sebaliknya bila curah hujan < 150 mm/bulan maka daerah tersebut telah memasuki musim kemarau. Berdasarkan keadaan tersebut maka musim hujan di wilayah DTA Buyan dan Tamblingan dimulai pada bulan Oktober dan berakhir pada bulan Mei. Data curah hujan tersebut menunjukkan bahwa musim hujan di wilayah DTA Buyan dan Tamblingan terjadi selama 8 bulan dengan 4 bulan musim kemarau.



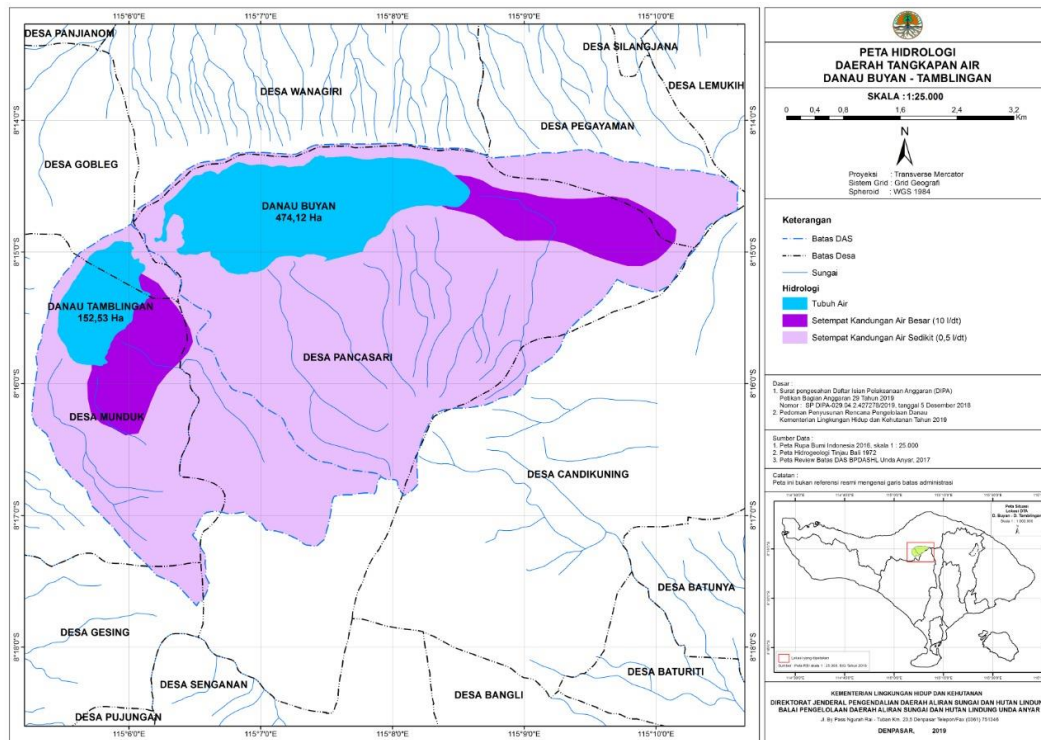
Gambar 2.4. Peta Intensitas Hujan Buyan dan Tamblingan.

b. Hidrologi

Data kondisi hidrologi Danau Buyan dan Tamblingan berdasarkan data hidrogeologi tinjau tersaji dalam gambar dan tabel sebagai berikut :

Tabel 2.4. Luas Hidrologi di kawasan DTA Buyan dan Tamblingan

HIDROLOGI	LUAS (Ha)
Setempat Kandungan Air Besar (10 l/dt)	370.43
Setempat Kandungan Air Sedikit (0,5 l/dt)	2,602.83
Tubuh Air	586.82
Total	3,560.08



Gambar 2.5. Peta Hidrologi di DTA Buyan dan Tamblingan.

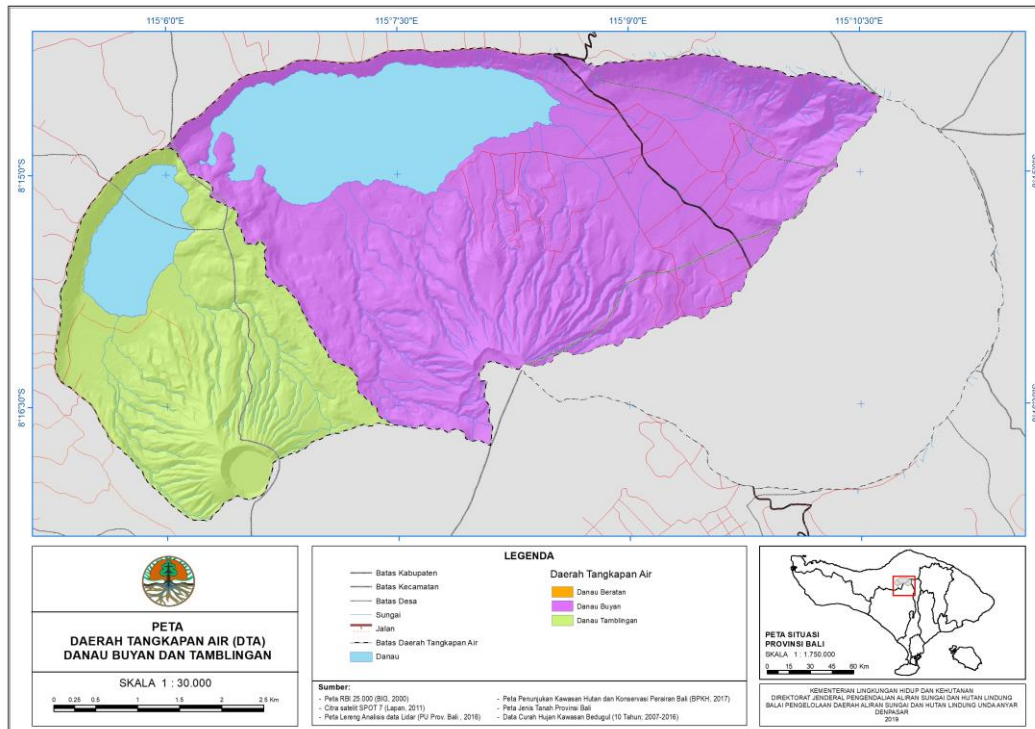
1. Data Peta DTA Danau Buyan dan Tamblingan

Kawasan DTA Danau Buyan dan Tamblingan secara geografi merupakan wilayah tangkapan air hujan (catchment area) untuk Sungai Buleleng, Mendaung dan Saba yang mengalir ke Utara, sedangkan yang mengalir ke Selatan dan Timur adalah Sungai Jempanan, Ayung, Cengkedek, Padangembau dan Bangke. Sedangkan Bukit Pengelengan umumnya merupakan hulu sungai yang mengalir ke Utara.

DTA Danau Buyan lebih luas dibandingkan dengan DTA Tamblingan di dalam kawasan DTA Buyan dan Tamblingan. Luas DTA Danau Buyan mencapai 2.417,976 Ha. DTA Danau Tamblingan dengan luas 978,455 Ha. Tabel 2.4 menyajikan secara lengkap luasan masing-masing DTA, sedangkan Gambar 2.5 menyajikan sebaran spasial kedua DTA tersebut.

Tabel 2.5. Luas masing-masing DTA di kasawan DTA Buyan dan Tamblingan

Daerah Tangkapan Air (DTA)	Luas (Ha)
Buyan	2.417,976
Tamblingan	978,455
Total	3.396,431



Gambar 2.6. Peta DTA Buyan dan Tamblingan dan Sebaran Spasial masing-masing DTA.

2. Data status mutu air danau terakhir dapat disampaikan sebagai berikut :

Hasil perhitungan indeks pencemaran air dari keseluruhan titik pengambilan sampel air Danau Buyan dan Danau Tamblingan seperti pada Tabel 2.5 menunjukkan secara umum air Danau Buyan dan Danau Tamblingan masih memenuhi baku mutu hanya terdapat satu titik sampling yang menunjukkan indeks pencemaran tercemar ringan di titik 3 Danau Buyan jika mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2011 yaitu kualitas air kelas II. Hal ini disebabkan karena terdapat aktivitas masyarakat berupa keramba jaring apung, pemukiman dan tempat perkemahan yang berpotensi menghasilkan limbah ke dalam badan air

Tabel 2.6. Tingkat Pencemaran Air Danau Buyan dan Tamblingan

Titik Lokasi Sampel		Indeks Pencemaran (IP)	Keterangan
Danau Buyan	BY 1	0.83	Memenuhi baku mutu
	BY 2	0.63	Memenuhi baku mutu
	BY 3	1.85	Cemar ringan
	BY 4	0.58	Memenuhi baku mutu
Danau Tamblingan	BT 1	0.60	Memenuhi baku mutu
	BT 2	0.81	Memenuhi baku mutu

3. Status trofik danau

Berdasarkan pembagian kelas kesuburan perairan, perairan Buyan dan Tamblingan memiliki tingkat kesuburan yang sama yaitu Mesotrof. Tabel 2.6 sampai Tabel 5.18 menyajikan nilai rata-rata kadar fosfat di Danau Beratan sebesar 19 $\mu\text{g/L}$, Danau Buyan sebesar 18,25 $\mu\text{g/L}$, dan Danau Tamblingan sebesar 17.5 $\mu\text{g/L}$ sehingga status trofik ketiga danau tersebut termasuk Mesotrof. Mesotrof adalah status trofik air danau yang mengandung unsur hara dengan kadar sedang, status ini menunjukkan adanya peningkatan kadar Nitrogen dan Fosfor namun masih dalam batas toleransi karena belum menunjukkan adanya indikasi pencemaran air. Meningkatnya kadar fosfat dalam air dapat memicu perkembangan gulma di perairan yang secara tidak langsung akan mempengaruhi ekosisten danau dan menyebabkan pendangkalan.

Tabel 2.7. Status Trofik Danau Buyan dan Tamblingan

Titik Sampling	Total Fosfat (mg/L)	Total Fosfat ($\mu\text{g/L}$)	Status Tropik
Buyan			
1	0,02	20	Mesotrof
2	0,015	15	Mesotrof
3	0,015	15	Mesotrof
4	0,023	23	Mesotrof
Total	0,073	73	
Rata-Rata	0.01825	18.25	Mesotrof
Tamblingan			
1	0,02	20	Mesotrof
2	0,015	15	Mesotrof
Total	0,035	35	
Rata-Rata	0.0175	17.5	Mesotrof

c. Topografi dan Tata Guna Lahan

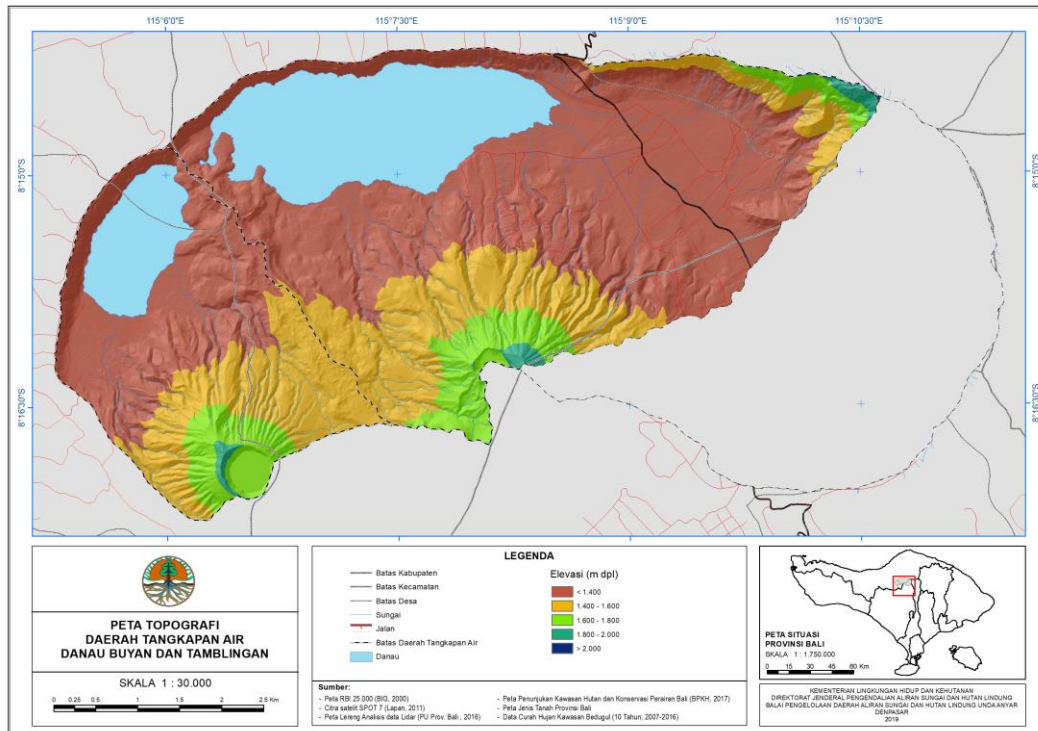
Data topografi dan tata guna lahan yang akan dibahas dalam subbab ini meliputi topografi dan kelerengan, lahan kritis, serta tata guna lahan dan penutupan lahan.

1) Topografi dan kelerengan

Topografi adalah ketinggian tempat dipermukaan bumi yang dinyatakan dalam satuan ketinggian. Topografi sering disamakan dengan relief atau bentuk wilayah adalah keadaan tinggi rendahnya suatu wilayah dipermukaan bumi ditinjau dari segi perbedaan tinggi dan kemiringan lerengnya. Sedangkan lereng adalah bagian dari gunung/pegunungan/bukit yang letaknya antara puncak sampai lembah.

Secara umum wilayah DTA Buyan dan Tamblingan berada pada kisaran ketinggian 1.214 – 2.096 m dpl. Wilayah sisi selatan Danau Buyan dan Tamblingan merupakan bagian-bagian yang rendah elevasinya. Sedangkan bagian yang paling tinggi berada di sisi timur laut wilayah DTA. Adapun

penyebaran ketinggian tempat wilayah DTA Buyan dan Tamblingan secara spasial dapat dilihat pada Gambar 2.8.



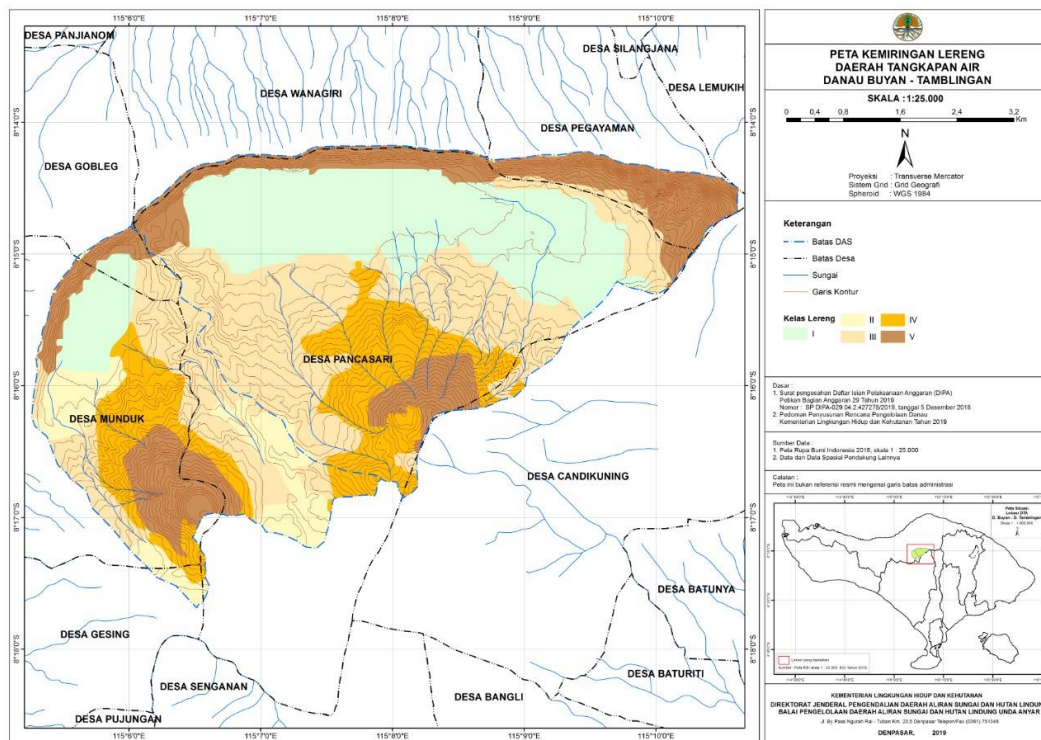
Gambar 2.7. Peta Ketinggian Tempat DTA Buyan dan Tamblingan

Berdasarkan kelas kemiringan lerengnya, kelas kemiringan lereng III adalah yang paling dominan dengan luas 1.138 Ha, sedangkan lereng II adalah yang paling kecil dengan luasan hanya mencapai 244,66 Ha. Selengkapnya data lereng tersaji pada tabel dengan sebaran gambar sebagai berikut :

Tabel 2.8. Luas kelas lereng di kasawan DTA Buyan dan Tamblingan

Kelas Lereng	Luas (Ha)
I	905.07
II	244.66
III	1,138.04
IV	568.47
V	703.81

Sumber : Hasil Pengolahan Citra Satelit oleh P3EBN, 2017



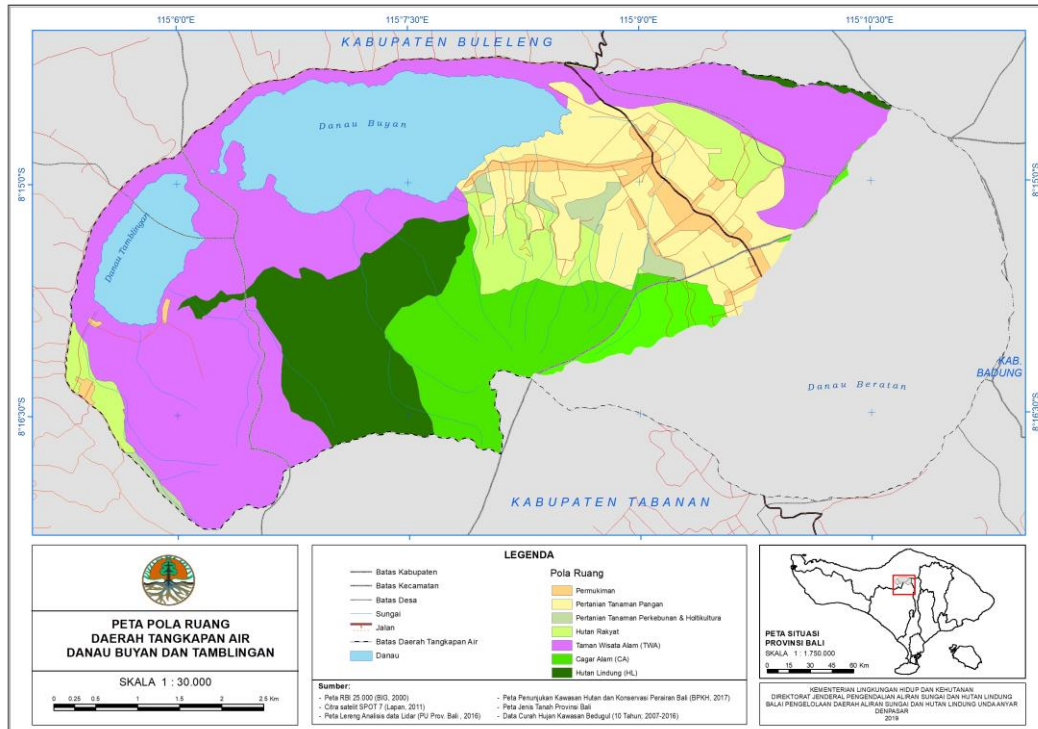
Gambar 2.8. Peta Lereng DTA Buyan dan Tamblingan

2) Tata Guna Lahan dan Penutupan Lahan

Dalam penilaian hasil kesesuaian antara hasil overlay arahan penggunaan lahan dengan RTRW dan penggunaan lahan eksisting, maka terlebih dahulu perlu dilakukan konversi nilai pola ruang dan penutupan lahan menjadi pembagian kawasan. Pola ruang yang terdapat di Kawasan Buyan dan Tamblingan merupakan bagian dari pola ruang Kabupaten Buleleng di bagian Utara dan sedikit pola ruang Kabupaten Tabanan di bagian selatan. Pola ruang Kabupaten Buleleng diperoleh berdasarkan dari Peraturan Daerah Kabupaten Buleleng Nomor 9 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Buleleng Tahun 2013-2033 dan Peraturan Daerah Kabupaten Tabanan Nomor 11 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tabanan Tahun 2012-2032. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang, pola ruang di Kabupaten Buleleng dan Kabupaten Tabanan dibagi berdasarkan dua jenis kawasan yaitu kawasan budidaya dan kawasan lindung. Untuk menyesuaikan dengan hasil analisis arahan penggunaan lahan, maka pola ruang dari kedua perda tersebut dibagi menjadi tiga kawasan, sesuai dengan kelas kawasan dari kelas arahan penggunaan lahan, yaitu kawasan budidaya, kawasan penyangga, dan kawasan lindung.

Kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia dan sumber daya buatan. Sementara itu, kawasan penyangga adalah kawasan yang ditetapkan untuk menopang keberadaan kawasan lindung sehingga fungsi lindungnya tetap terjaga. Adapun kawasan lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam dan sumber daya buatan. Untuk pola ruang DTA Danau Buyan dan Tamblingan yang masuk ke dalam wilayah Kabupaten Buleleng, pengelompokkan kawasan budidaya meliputi permukiman dan pertanian tanaman pangan; kawasan penyangga meliputi pertanian tanaman perkebunan dan hortikultura, serta hutan rakyat; dan kawasan lindung meliputi cagar alam, TWA, serta hutan lindung. Untuk pola ruang DTA Danau Buyan dan Tamblingan yang masuk dalam wilayah

Kabupaten Tabanan, pengelompokan kawasan budidaya meliputi sawah dan permukiman; kawasan penyangga meliputi kebun; dan kawasan lindung meliputi hutan. Pola ruang di DTA Danau Buyan dan Tamblingan seperti pada Gambar 5.2.



Gambar 2.9. Peta Pola Ruang di DTA Danau Buyan dan Tamblingan

Berdasarkan pembagian kawasan, maka dari seluruh areal studi didominasi oleh kawasan lindung dengan luas 2.589,09 Ha atau 55,101% dari areal studi, kawasan budidaya memiliki luas 839,155 Ha atau 17,859% dari areal studi, kawasan penyangga memiliki luas 290,96 Ha atau 6,19% dari luas wilayah studi sedangkan sisanya merupakan danau dengan luas 979,782 Ha atau 20,852 % dari luas wilayah studi. Berdasarkan pembagian DTA Buyan, kawasan lindung memiliki persentase luas sebesar 50,761%, kawasan budidaya 21,488%, kawasan penyangga 8,80%, dan areal perairan berupa Danau Buyan sebesar 18,955%. Adapun di DTA Tamblingan, kawasan lindung memiliki persentase luas sebesar 79,788%, kawasan budidaya 0,745%, kawasan penyangga 4,629%, dan areal perairan berupa Danau Tamblingan sebesar 14,838%. Besaran luas dari arahan

penggunaan lahan berdasarkan pola ruang dapat dilihat pada Tabel 5.1, dan sebaran secara spasial dapat dilihat pada Gambar 5.2.

Tabel 2.9. Luas Arahana Penggunaan Lahan Berdasarkan Pola Ruang di Kawasan Buyan dan Tamblingan

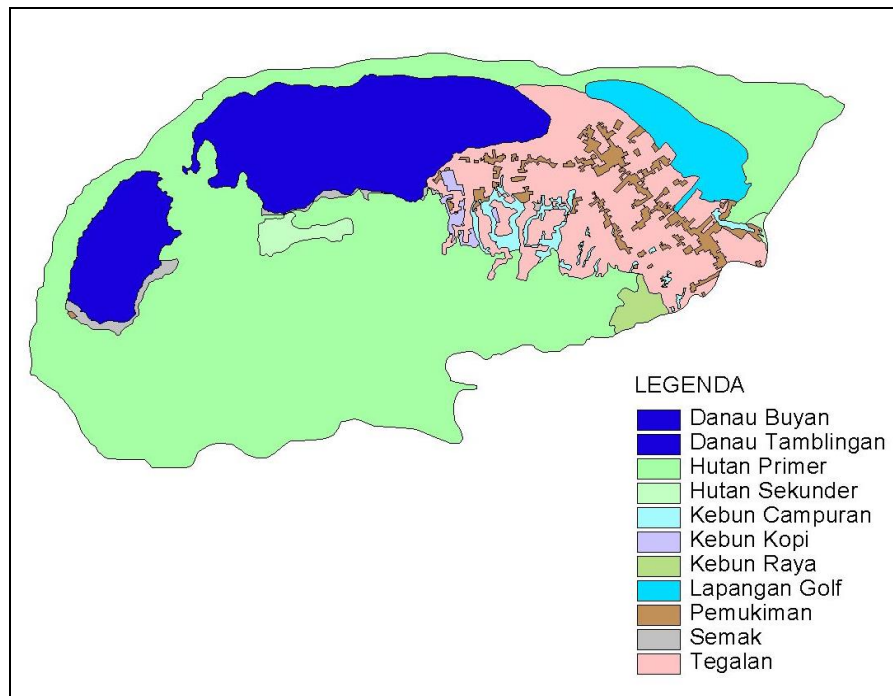
Arahana Penggunaan Lahan	Buyan (Ha)	Tamblingan (Ha)
Kawasan Budidaya	519,575	7,291
Kawasan Penyangga	212,683	45,295
Kawasan Lindung	1.227,387	780,685
Danau	458,331	145,183
Jumlah	2.417,976	978,454

Hasil interpretasi citra satelit Ikonos tahun 2003 menunjukkan bahwa daerah penelitian terdiri dari 10 jenis penggunaan lahan termasuk danau, diantaranya hutan primer, hutan sekunder, kebun campuran, kebun kopi, kebun raya, lapangan golf, pemukiman, semak, dan danau. Hutan primer merupakan kategori penggunaan lahan terluas dengan luas areal 1.910,50 Ha atau 57,07% dari 3.347,89 Ha total daerah penelitian. Danau Buyan dan Tamblingan menempati urutan luasan kedua dengan total luas 631.21 Ha atau 18,85%. Diikuti oleh tegalan 454,57 Ha (13,58%), lapangan golf 120,00 Ha (3,58%), pemukiman 86,10 Ha (2,57%), kebun campuran 44,04 Ha (1,32%), dan hutan sekunder 34,83 Ha (1,04%). Sementara semak, kebun raya, dan kebun kopi menempati luasan kurang dari 1% dengan luas masing-masing 26,84 Ha (0,80%), 25,48 Ha (0,76%), 14,32 Ha (0,43%) (Tabel 2.8 dan Gambar 2.10)

Tabel 2.10. Penggunaan Lahan di Sekitar Danau Buyan dan Tamblingan Tahun 2003

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%
Danau Buyan	478,33	14,29
Danau Tamblingan	152,88	4,57
Hutan Primer	1.910,50	57,07
Hutan Sekunder	34,83	1,04
Kebun Campuran	44,04	1,32
Kebun Kopi	14,32	0,43
Kebun Raya	25,48	0,76
Lapangan Golf	120,00	3,58
Pemukiman	86,10	2,57
Semak	26,84	0,80
Tegalan	454,57	13,58
TOTAL	3347,89	100,00

Sumber: Adnyana, 2006



Gambar 2.10. Peta Penggunaan Lahan di Sekitar Danau Buyan dan Tamblingan 2003

Hutan primer merupakan penggunaan lahan terluas di daerah tangkapan Danau Buyan dengan luas 1.144,38 Ha atau 47,47%. Tegalan, lapangan golf, pemukiman, kebun campuran, hutan sekunder, dan kebun raya menempati urutan berikutnya masing-masing dengan luasan 454,57 Ha (18,86%), 120,00 Ha (4,98%), 85,51 Ha (3,55%), 44,04 Ha (1,83%), 34,83 Ha (1,44%), dan 25,48 Ha (1,06%). Sementara kebun kopi dan semak merupakan penggunaan lahan dengan luas kurang dari 1%, yaitu 14,32 Ha (0,59%) dan 9,06 Ha (0,38%) (Tabel 2.9). Daerah tangkapan Danau Tamblingan hanya terdiri dari 4 macam penggunaan lahan termasuk danau, diantaranya hutan primer, semak, dan pemukiman masing-masing dengan luasan 766,12 Ha (81,73%), 17,78 Ha (1,90%), dan 0,59 Ha (0,06%) (Tabel 2.10).

Tabel 2.11. Penggunaan Lahan Daerah Tangkapan Danau Buyan Tahun 2003 Hasil Interpretasi Citra Satelit Ikonos

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%
Danau Buyan	478,33	19,84
Hutan Primer	1.144,38	47,47
Hutan Sekunder	34,83	1,44
Kebun Campuran	44,04	1,83
Kebun Kopi	14,32	0,59
Kebun Raya	25,48	1,06
Lapangan Golf	120,00	4,98
Pemukiman	85,51	3,55
Semak	9,06	0,38
Tegalan	454,57	18,86
TOTAL	2.410,52	100,00

Sumber: Adnyana, 2006

Tabel 2.12. Penggunaan Lahan Daerah Tangkapan Danau Tamblingan Tahun 2003 Hasil Interpretasi Citra Satelit Ikonos

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%
Danau Tamblingan	152,88	16,31
Hutan Primer	766,12	81,73
Pemukiman	0,59	0,06
Semak	17,78	1,90
TOTAL	937,37	100,00

Sumber: Adnyana, 2006

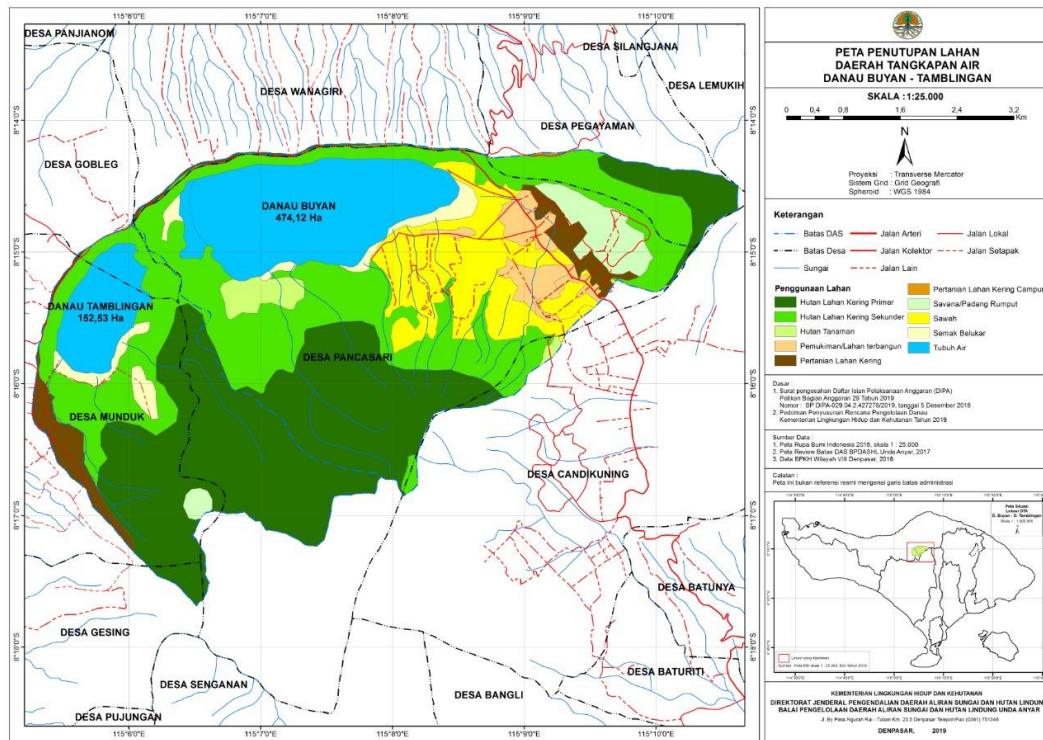
Berdasarkan data penutupan lahan yang telah dianalisis oleh BPKH pada Tahun 2018, terdapat 10 tipe penggunaan lahan, diantaranya adalah hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder/bekas tebangan, hutan tanaman, pemukiman/lahan terbangun, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur semak/kebun campur, savana/padang rumput, sawah, semak belukar,

dan tubuh air. Secara lengkap luasan masing-masing tipe penggunaan lahan di DTA Buyan dan Tamblingan disajikan pada tabel dan gambar sebagai berikut.

Tabel 2.13. Penutupan Lahan di DTA Buyan dan Tamblingan Tahun 2018

Penutupan Lahan	Luas (Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	1,140.60
Hutan Lahan Kering Sekunder/Bekas Tebangan	984.00
Hutan Tanaman	53.33
Pemukiman/Lahan terbangun	100.36
Pertanian Lahan Kering	129.01
Pertanian Lahan Kering Campur Semak/Kebun Campur	2.70
Savana/Padang Rumput	105.11
Sawah	352.14
Semak Belukar	86.24
Tubuh Air	606.56
Grand Total	3,560.05

Sumber : BPKH, 2018 (diolah)



Gambar 2.11. Peta Penutupan Lahan di DTA Danau Buyan dan Tamblingan

3) Lahan Kritis

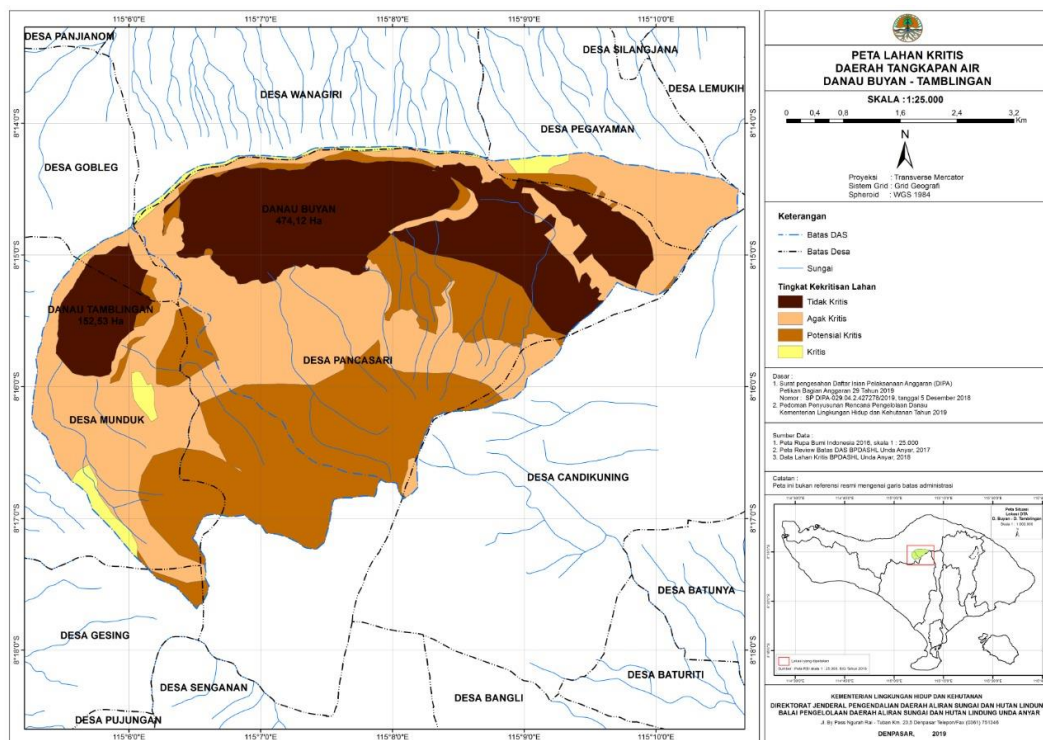
Lahan kritis adalah lahan di dalam maupun di luar kawasan hutan yang telah mengalami kerusakan, sehingga kehilangan atau berkurang fungsinya sampai pada batas yang ditentukan atau diharapkan. Istilah lahan kritis dipakai untuk menyebut kondisi suatu lahan yang telah mengalami degradasi sehingga lahan tersebut tidak bisa menjalankan fungsinya. Suatu lahan dinilai sebagai lahan kritis bila usaha untuk mengambil manfaat dari produktivitasnya tidak sebanding dengan hasil produksinya. Oleh karena itu perlu upaya untuk merehabilitasi lahan tersebut agar produktivitasnya bisa pulih. Berdasarkan hasil analisis lahan kritis Tahun 2018 yang telah dilakukan, jumlah lahan agak kritis adalah yang paling mendominasi di wilayah DTA Buyan dan Tamblingan. Data selengkapnya dan sebaran lahan kritis tersaji dalam tabel dan gambar sebagai berikut

Tabel 2.14. Lahan Kritis di DTA Buyan dan Tamblingan Tahun 2018

DESA	KEKRITISAN				Total
	Agak Kritis	Kritis	Potensial Kritis	Tidak Kritis	
Candikuning	37.12	0.00	8.51	0	45.63
Gesing	10.29	0.00	12.36	0	22.65
Gobleg	38.20	1.47	4.94	29.79	74.40

DESA	KEKRITISAN				Total
	Agak Kritis	Kritis	Potensial Kritis	Tidak Kritis	
Lemukih	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
Munduk	398.37	40.93	144.56	127.59	711.45
Pancasari	757.14	5.60	887.38	831.88	2,482.00
Pegayaman	170.36	15.36	17.87	0.76	204.34
Wanagiri	2.57	16.98	0.00	0.00	19.55
Grand Total	1,414.07	80.34	1,075.61	990.02	3,560.05

Sumber : diolah, 2018



Gambar 2.12. Peta Lahan Kritis di DTA Buyan dan Tamblingan

d. Geologi dan Geomorfologi

DTA Danau Buyan dan Tamblingan terletak pada sebuah kaldera purba yang didalamnya terdapat danau-danau yang terbendung langsung oleh tebing kaldera. Setelah terbentuknya kaldera aktivitas post vulkanis yang berupa munculnya kerucut vulkanik yang tersebar di dalam kaldera seperti G. Sengayang, G Lesong, G Tapak, dan G. Pohen.

1) Stratigrafi – Litologi

Batuan hasil gunung berapi merupakan litologi paling dominan yang terdapat di daerah Bedugul dan terdapat sedikit endapan sedimen yang tersebar terbatas pada pinggir danau. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bali (Purbo Hadiwidjojo, 1998) urutan stratigrafi daerah Bedugul dari muda ke tua adalah sebagai berikut :

- Aluvium (Qal)

Satuan aluvium berupa endapan danau yang terdapat di sisi timur Danau Buyan dan sisi selatan Danau Tamblingan. Litologi endapan ini terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lanau, dan lempungan.

- Batuan Gunung api Kelompok Lesong, Pohen, dan Sengayang (Qv)

Batuan gunung api subresen diperkirakan berumur akhir kuartar/holocen litologi penyusun dengan batuan tufa lapili merupakan lapisan lepas dan sangat porous sehingga peka terhadap erosi dan longsoran terutama pada kemiringan lebih dari 30 derajat. Kelompok batuan ini terdiri dari :

1. Kelompok Gunung Lesong (Qvl) dengan litologi lahar, breksi, lava, dan tuff. Litologi ini tersebar luas di sebelah utara Gunung Pohen dan Gunung Sengayang. Sebagian kecil lainnya menyebar menutupi hasil gunung api Sengayang dan Pohen. Lapisan tuff lapili umumnya lebih tipis dibanding dengan hasil Gunung Pohen dan Gunung Sengayang.
2. Kelompok Gunung Pohen (Qvp) dengan litologi breksi gunung api, tersebar dan tersingkap dengan jelas di tapak jalan batuan tersusun adalah tuf, tuff lapili, paleo soil, breksi, dan lava yang tersusun berselang-seling. Tuff pada umumnya memiliki warna abu-abu coklat berbutir kasar dengan tebal lapisan antara 0,3 – 2 m. Lapisan breksi memiliki warna abu-abu merah dengan komponen penyusun batuan beku dengan bentuk scoria yang mengandung yarosit dengan ketebalan 1 – 5 m. Batuan lava dalam bentuk yang tidak teratur mengikuti bentuk topografi dan memperlihatkan ciri vasicular, tebal antara 1 – 2 m. Lapisan paleosoil

terdapat sebagai lapisan tipis (20 – 30 cm) berwarna coklat diantara tuff dan tuff lapili.

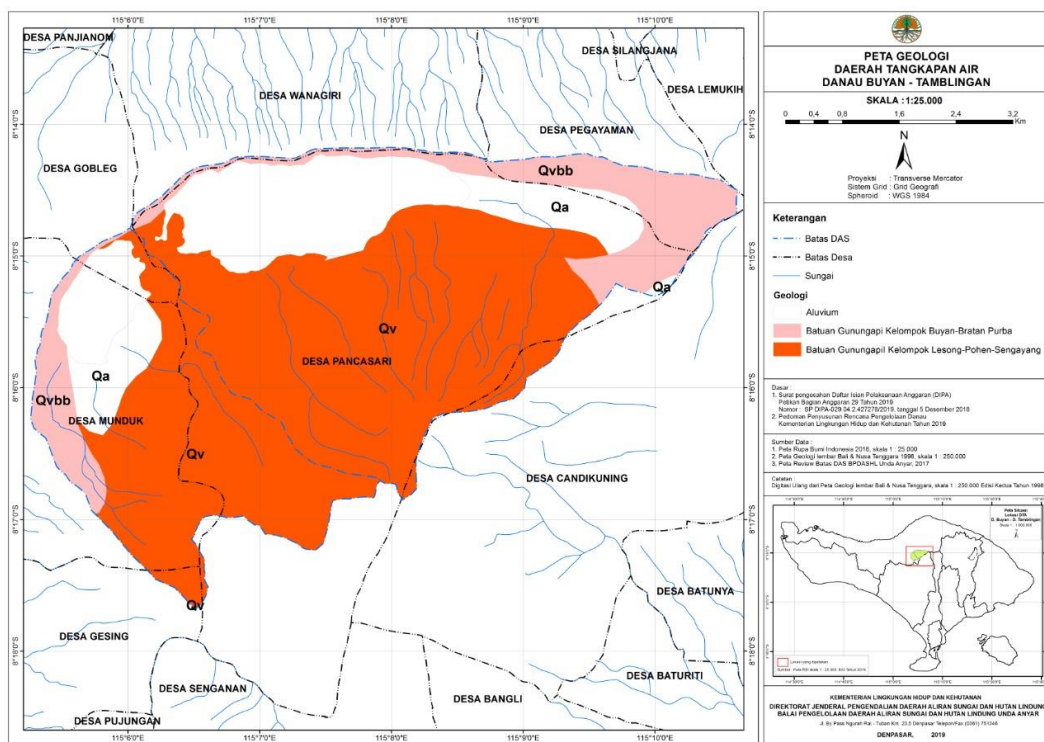
3. Kelompok Gunung Sengayang (Qvs) terletak menyebar dengan arah tenggara – barat laut, litologi terdiri dari breksi, tuff, dan tuff lapili yang tersusun berselang-seling, batuan tuff lapili ini bersifat lepas dan porous.
- Batuan Gunung api Kelompok Buyan, Beratan dan Batur (Qpbb)
Batuan ini tersebar luas di daerah penelitian yaitu bagian barat, timur, dan utara. Litologi batuan ini terdiri dari lava, tuff breksi gunung api. Batuan gunung api ini diperkirakan berumur akhir kuartar/Holocen.
- Batuan Gunung api Kelompok Buyan Beratan dan Batur Purba (Qvbb)
Batuan ini tersebar di sebelah utara daerah penelitian sebagai dinding kawah, litologinya terdiri dari breksi gunung api dan lava, tuff setempat dan tuff batu apung. Singkapan dari batuan ini terdapat di sisi utara Danau Buyan dan Tamblingan. Batuan lava berwarna abu-abu gelap, memiliki *sheeting joint* dan bersifat sangat keras terdapat sebagai dinding kawah Danau Tamblingan, Buyan, dan Beratan. Ke arah bagian atas ditemukan lapisan breksi, tufa, tufa batu apung secara selang-seling. Batuan gunung api ini di perkirakan berumur kuartar awal/plestosen yang merupakan batuan tertua yang tersingkap di daerah penelitian.

Batuan Gunung api Kelompok Lesong, Pohen, dan Sengayang (Qv) adalah batuan yang paling dominan di Buyan dan Tamblingan dengan luas mencapai 2.768,149 Ha. Batuan Gunung api Kelompok Lesong, Pohen, dan Sengayang (Qv) berada di semua DTA. Sementara itu endapan alluvium juga terdapat di tiga DTA dengan luas total mencapai 502,115 Ha. Endapan alluvium berasal dari proses sedimentasi danau ataupun erosi dari lereng bagian atas. Luasan masing-masing struktur geologi pada masing-masing DTA disajikan pada Tabel 2.4. dan sebaran spasialnya disajikan pada Gambar 2.5.

Tabel 2.15. Luas Masing-masing Struktur Geologi pada DTA Buyan dan Tamblingan

Struktur Geologi	Luas (Ha)
Aluvium	266.33
Batuan Gunungapi Kelompok Buyan-Bratan Purba	496.86
Batuan Gunungapi Kelompok Lesong-Pohen-Sengayang	2,209.77
Danau	587.11
Total	3,560.07

Sumber : (diolah)



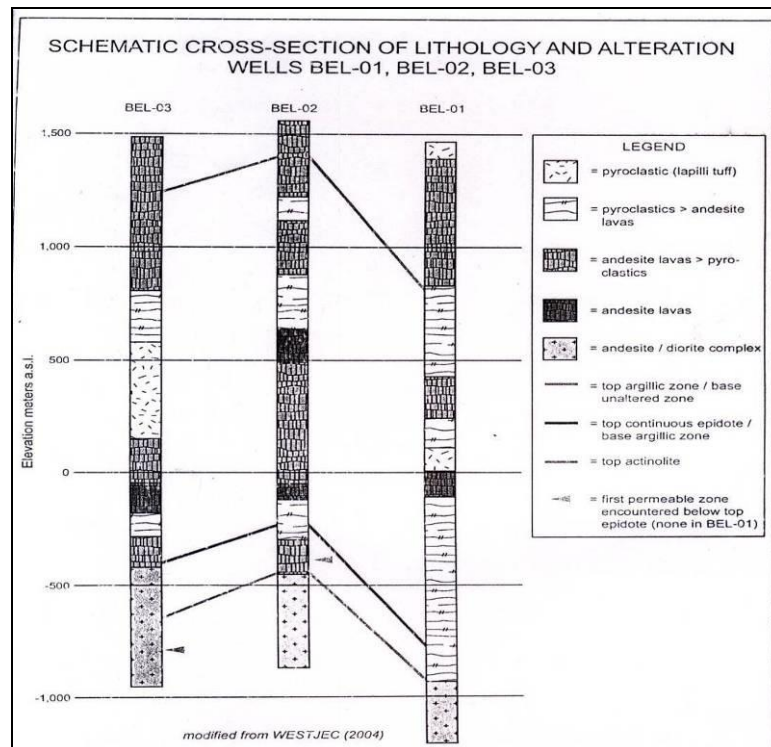
Gambar 2.13. Peta Geologi Kawasan DTA Buyan dan Tamblingan

2) Struktur

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bali (Purbo Hadiwidjojo, 1998) tidak terdapat struktur sesar dan lipatan untuk wilayah Pulau Bali. Struktur kelurusan dan sesar diuraikan secara regional Bali yang ditampilkan pada Tabel 2.5.

1. Sesar dan kelurusan pada umumnya ke arah barat laut – timur tenggara dan beberapa timur laut dan barat daya. Tektonik paling tua diduga terjadi pada akhir Oligosen yang diikuti oleh kegiatan gunung api. Hasilnya berupa batuan gunungapi yang tersusun andesit basal yang menyusun Formasi Ulakan. Hal tersebut berlangsung sampai Miosen awal yang pada akhirnya ditandai oleh terendapkannya Formasi Sorga yang masih mengandung rempah-rempah gunung api.
2. Pada akhir Miosen – awal Pliosen di daerah Selatan terendapkan batuan gamping terumbu sebagai Formasi Selatan.
3. Akhir Miosen – Awal Pliosen akhir terjadi kegiatan gunung api yang menghasilkan batuan gunung api Pulaki dan diikuti dengan adanya pengendapan karbonat Formasi Prapat Agung pada akhir Pliosen.
4. Pada bagian akhir Pliosen sampai awal Pleistosen kegiatan gunung api menghasilkan breksi gunung api, lava, tiff, dan batuan sedimen klastik halus kasar juga karbonat. Kegiatan gunung api ini terus berlanjut hingga saat ini.

Komponen struktur vulkanik mendominasi bagian tengah Pulau Bali, di kawasan Bedugul terdapat beberapa data bor dengan kedalaman sekitar 1.000 m menunjukkan lapisan batuan yang terdiri dari piroklastik, andesit, dan piroklastik bergantian, andesit, ignimbrite, dan andesit breksi. Secara ringkas batuan padat tersebut terdiri dari batuan piroklastik (lapili dan tuff, andesit piroklastik, andesit dan andesit breksi (diorite)). Secara umum litologi menunjukkan batuan yang didominasi oleh batuan vulkanik (Gambar 2.6).



Gambar 2.14. Stratigrafi Litologi di Bedugul

Geomorfologi untuk wilayah Bedugul diuraikan atas dasar morfologi, proses, dan strukturnya.

1) Morfologi

Kawasan Bedugul terletak pada bagian tengah Pulau Bali yang merupakan rangkaian pegunungan vulkanik dengan puncak-puncak tertinggi G. Batukaru (2.275 m), G Sengayang (2.087 m), G. Adeng (1.813 m), G. Pohen (2.069 m), G. Tapak (1.909 m), dan G. Lesong (1.663 m). Rangkaian gunung api tersebut merupakan anak gunung api yang muncul dari kaldera setelah terjadi erupsi. Secara umum morfologi daerah Bedugul adalah kaldera dengan dinding kaldera berupa tebing terjal (kemiringan $>100\%$). Dinding kaldera tersebut sangat terlihat di daerah timur, utara, dan barat sedangkan untuk bagian selatan kaldera tertutup oleh gunung api resen. Ketinggian dinding kaldera di sebelah timur adalah 1.470 m, utara 1.378 m, dan barat 1.363 m. Pada dinding kaldera sebelah utara dan timur berbatasan langsung dengan danau-danau yang

terbendung langsung oleh tebing kaldera. Danau tersebut adalah Danau Buyan (kedalaman > 70 m) pada elevasi 1.214 m dpal dan Danau Tamblingan (kedalaman lebih dari 40 m) pada elevasi 1.210 m dpal.

2) Proses

Danau-danau yang terbentuk sebagai danau kaldera yang tertutup sehingga proses sedimentasi cukup dominan terjadi di daerah tersebut. Proses sedimentasi inilah yang akan merubah danau terutama dari sisi morfologinya.

a. Danau Buyan

Danau Buyan memiliki ukuran paling luas diantara ketiga danau di daerah ini. Dinding utara yang membatasi danau tersebut dengan sudut hampir 90⁰ terdiri atas aliran lava dengan sejumlah sisipan tufa. Dinding barat yang terdiri dari morfologi yang berlereng terjal, ditafsirkan sebagai sebuah aliran lava. Tebing barat daya saat ini merupakan hutan yang cukup lebat. Wilayah selatan merupakan kaki gunung api resen. Berdasarkan data hasil pencatatan di echogram danau ini memiliki kedalaman hingga 80 m di sisi barat. Di bagian yang paling dalam tersebut dasar danau umumnya rata yang ditafsirkan sebagai morfologi asal (*paleo morphology*) sebelum terisi air danau. Dinding danau sebelah utara sangat curam memperlihatkan kelanjutan dari morfologi yang muncul di permukaan air danau.

b. Danau Tamblingan

Danau ini berukuran lebih kecil namun bentuk dari morfologinya tampak hampir sama dengan Danau Buyan. Tebing yang terjal juga menerus ke dinding danau di sisi sebelah timur. Kedalaman danau melebihi 30 m dengan morfologi yang agak landai di ujung selatan. Di bagian barat selatan dan tenggara ada indikasi terjadi pengendapan bahkan mungkin semacam longsor ke dalam danau. Sisi sebelah utara terdiri dari morfologi yang terjal namun bentuknya tidak terus menerus ke dasar danau, hal tersebut dikarenakan oleh genesis dinding danau yang diduga adalah aliran lava.

3) Litologi

Berdasarkan Peta Geologi Bali menunjukkan litologi yang dominan dari wilayah ini adalah batuan gunung api resent dengan material berupa lahar, breksi, lava, dan tuff. Material ini tentunya akan mendominasi material sedimentasi danau. Pada dinding kaldera berupa material breksi dan lava.

e. Fungsi dan Manfaat Danau

1. Manfaat Langsung

Beberapa hal yang dapat diuraikan manfaat langsung dari Danau Buyan dan Tamblingan antara lain :

- a) tempat suci bagi umat Agama Hindu untuk melaksanakan upacara Sad Kerti yaitu Danu Kertih
- b) sumber air untuk masyarakat dan petani yang ada di sekitar danau Buyan dan Tamblingan
- c) pengendali banjir dan kekeringan, dimana Danau Buyan dan Danau Tamblingan dapat menampung kelebihan air pada musim penghujan dan menyalurkan cadangan air pada musim kemarau.
- d) menjaga keberadaan air tanah (tawar) yang dapat menahan intrusi air laut ke dalam air tanah di daratan, dan aliran air tawar permukaan yang dapat membatasi masuknya air laut ke dalam air sungai.
- e) tempat rekreasi (wisata alam)

2. Manfaat Ekologi

Secara keseluruhan manfaat ekologi dari Danau Buyan dan Tamblingan antara lain :

- a) penambat sedimen dari darat dan penjernihan air yaitu system perakaran, batang dan daun vegetasi tertentu di danau dapat menambat sedimen serta menjernihkan air.
- b) penahan dan penyedia unsur hara dimana badan air danau dan vegetasi tertentu nya dapat menahan dan mendaur ulang unsur hara.
- c) penahan dan penawar pencemaran dimana badan air dan keseluruhan komponen lingkungan yang terdapat di dalam danau dapat menurunkan daya racun bahan pencemar yang masuk ke dalamnya.

- d) secara keseluruhan fungsi ekologi danau dapat sebagai menstabilisasi iklim mikro dimana kondisi hidrologi dan daur materi pada lahan basah dapat menstabilkan iklim mikro, terutama curah hujan dan suhu.
- e) pengendali iklim global dimana danau dapat menyerap dan menyimpan karbon sehingga berfungsi sebagai pengendali lepasnya karbon ke udara yang berkaitan langsung dengan perubahan iklim global.

3. Hasil produksi (ekonomis dan non-ekonomis)

Danau Buyan dan Tamblingan merupakan air permukaan sebagai sumber air baku di Bali yang dialirkan melalui sungai-sungai sekitarnya. Hasil produksi dari danau dapat mengairi ekosistem lahan basah yang ada disekitarnya, sumber pengairan utama berbagai kegiatan pertanian terutama sawah sehingga dapat berfungsi dengan baik. Ketiga danau ini juga merupakan habitat berbagai komoditas perikanan seperti ikan mas, ikan mujair dan udang.

4. Kekhasan (attributes)

Kekhasan danau fungsinya dapat menjadi habitat berbagai jenis flora dan fauna sehingga menjadi habitat berbagai keaneka ragaman hayati yang perlu untuk dijaga. Danau yang memiliki estetika khas yang ada sehingga menjadi bagian dari perkembangan budaya masyarakat setempat.

2.1.3 Karakteristik Danau

a. Tipe Danau

Danau Buyan dan Tamblingan merupakan danau sesar lingkaran kaldera di Indonesia. Danau Buyan dan Danau Tamblingan merupakan kaldera tua yang berisi air hujan. Kedua danau tersebut tidak memiliki sungai sebagai pemasok/pengisi air sepanjang tahun maupun saluran pembuangan. Dengan demikian kedua danau tersebut hanya terisi oleh sumber mata air yang ada di sekitarnya, maupun yang berasal dari lapisan air hujan pada daerah tangkapan sekitarnya.

b. Morfologi Danau

Data morfologi Danau Batur didapatkan dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh Balai Wilayah Sungai disajikan dalam Tabel 2.12.

Tabel 2.16. Data Morfometri Danau Buyan dan Tamblingan

Morfometri Danau	Tahun 2013	Tahun 2015
Danau Buyan		
Luas (km ²)	4.80	4.60
Luas air (ha)	480.00	460.00
Volume air (juta m ³)	116.25	49.60
Kedalaman air (m)	80	60
Sedimentasi (m ³)		221.80
Peroide (tahun)		3
Tingkat sedimentasi (m ³ /tahun)		738.93
Danau Tamblingan		
Luas (km ²)	1.57	1.37
Luas air (ha)	1570.00	1370.00
Volume air (juta m ³)	30.40	19.80
Kedalaman air (m)	40	37
Sedimentasi (m ³)		1574.63
Peroide (tahun)		3
Tingkat sedimentasi (m ³ /tahun)		524.87

c. Jenis flora dan fauna yang terdapat di Danau Buyan dan Tamblingan

Kawasan DTA Buyan dan Tamblingan sebagian besar wilayahnya adalah kawasan hutan meliputi taman wisata alam, cagar alam dan hutan lindung. Salah satu tujuan dari kawasan ini adalah konservasi yang artinya kawasan ini memiliki fungsi untuk perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan kawasan serta tempat berbagai jenis flora dan fauna. Selain itu, kawasan ini memiliki tujuan sebagai areal

koleksi tumbuh-tumbuhan, jenis pohon, satwa alami, dan keanekaragaman hewan yang diperuntukan bagi kepentingan peneliti, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya, budaya, rekreasi, pariwisata, perkemahan atau camping, dan trekking.

Kawasan hutan di DTA Buyan dan Tamblingan walaupun sebenarnya lebih kepada pelestarian hutan, namun flora dan fauna yang hidup di sana otomatis juga terlindungi. Kawasan ini mempunyai potensi keanekaragaman hayati yang memiliki peran dan posisi yang penting dalam peta biodiversitas Indonesia. Jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di kawasan ini diantaranya adalah cemara pandak (*Dacrycarpus imbricatus* (Blume) de Laub.) dan cemara geseng (*Casuarina Junghuhniana* Miq.) yang termasuk tumbuhan langka dan merupakan tanaman maskot Kabupaten Tabanan; *Rauvolfia* sp. dan beberapa semak serta perdu (Gunadi, 2006). Selain itu, kawasan DTA Buyan dan Tamblingan merupakan habitat bagi kera, kelinci, trenggiling, landak, ular, aneka serangga, dan beberapa jenis burung. Di kawasan DTA Buyan dan Tamblingan ditemukan 56 spesies burung atau sekitar 18% dari jenis burung yang telah dikenal di Bali. Dari 56 spesies burung tersebut, terdapat 8 spesies (14%) yang dilindungi peraturan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia, serta 4 spesies burung yang bersifat endemik di Jawa dan Bali. Beberapa jenis burung yang dilindungi tersebut diantaranya adalah Burung Madu Kelapa (*Anthreptes malacensis*), Alap-alap Macan (*Falco severus*), Cekakak (*Halcyon* (*Todirhamphus*) *chloris*), Elang Hitam (*Ictinaetus malayensis*), dan Tohtor (*Megalaima armillaris*). Sementara itu, 4 spesies jenis burung yang bersifat endemik Jawa-Bali adalah Pergam Punggung Hitam (*Ducula lacernulata*), Esenangka Gunung (*Lophozosterops javanicus*), Srindit (*Loriculus pusillus*), dan Tohtor (*Megalaima armillaris*).

d. Sosial dan ekonomi

Terdapat 7 desa di wilayah DTA Buyan dan Tamblingan, diantaranya Desa Candikuning, Gobleg, Lemukih, Pancasari, Pengayaman, Wanagiri dan Munduk; Wilayah Desa Candi Kuning, Lemukih dan Wanagiri yang berada di dalam DTA

Danau Buyan dan Tamblingan tidak memiliki tutupan lahan pemukiman, sehingga jumlah penduduk dari wilayah tersebut di DTA dianggap tidak ada.

Berdasarkan data Statistik Kecamatan Baturiti Dalam Angka 2015, Kecamatan Sukasada Dalam Angka 2015, dan Kecamatan Banjar Dalam Angka 2015 terlihat bahwa Desa Candikuning merupakan desa yang paling banyak penduduknya yang mencapai 7.467 jiwa dan disusul oleh Desa Munduk sebanyak 6.013 jiwa. Adapun desa yang paling sedikit jumlah penduduknya adalah Desa Batunya dengan jumlah penduduk 3.405 jiwa. Jumlah total penduduk yang tinggal di dalam kawasan dan sekitar Buyan dan Tamblingan adalah 36.644 jiwa. Sementara itu, desa terpadat penduduknya di DTA Buyan dan Tamblingan adalah Desa Batunya yang mencapai 476 jiwa/km², dan disusul oleh Desa Pancasari dengan kepadatan penduduk sebesar 387 jiwa/km², sedangkan Desa Gobleg merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk terendah yaitu sebesar 212 jiwa/km². Kepadatan penduduk rata-rata di dalam kawasan dan sekitar DTA Buyan dan Tamblingan adalah 342 jiwa/km². Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di dalam kawasan dan sekitar DTA Buyan dan Tamblingan Tahun 2014 disajikan pada Tabel 2.16.

Tabel 2.17. Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk masing-masing Desa di dalam Kawasan dan Sekitar DTA Buyan dan Tamblingan Tahun 2014

No	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)
1	Pancasari	Sukasada	Buleleng	4.951	387
2	Pegayaman	Sukasada	Buleleng	5.562	351
3	Munduk	Banjar	Buleleng	6.013	304
4	Gobleg	Banjar	Buleleng	5.797	212

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2015

Perekonomian penduduk yang tinggal di dalam kawasan dan sekitar DTA Buyan dan Tamblingan sangat tergantung dari pariwisata. Walaupun mata pencaharian penduduk sebagian besar bergerak di sektor primer (pertanian), khususnya tanaman pangan dan hortikultura, akan tetapi semua mata pencaharian tersebut merupakan mata rantai dari kegiatan pariwisata. Tabel 2.17 menyajikan secara lengkap jumlah hotel berbintang dan non bintang pada masing-masing desa di dalam kawasan dan sekitar DTA Buyan dan Tamblingan.

Tabel 2.18. Jumlah Hotel Berbintang dan Non Bintang masing-masing Desa di dalam Kawasan dan Sekitar DTA Buyan dan Tamblingan Tahun 2015

No	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Hotel Berbintang	Hotel Non Bintang
1	Pancasari	Sukasada	Buleleng	2	2
2	Pegayaman	Sukasada	Buleleng	-	-
3	Munduk	Banjar	Buleleng	-	3
4	Gobleg	Banjar	Buleleng	-	-
Jumlah				2	5

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2015

Bab III Perumusan Masalah dan Kondisi yang Diharapkan

3.1. Perumusan Masalah

3.1.1 Kerusakan DTA Danau

Erosi dan sedimentasi di DTA Danau Buyan dan Tamblingan menjadi salah satu isu strategis karena menjadi salah satu sebab terjadinya pendangkalan danau. Berdasarkan data BWS Bali-Penida (2016), volume sedimen Danau Buyan tahun 2015 sebesar 2.216,799 m³ dengan laju sedimentasi 739,933 m³ per tahun. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kedalaman air selama 3 tahun sebesar 20 m sehingga volume air yang dapat ditampung menurun dari 116,25 juta m³ menjadi hanya 49,6 juta m³. Volume sedimen Danau Tamblingan pada tahun 2015 sebesar 1.574,63 m³ dengan laju sedimentasi 524,87 m³ per tahun. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kedalaman air selama 3 tahun sebesar 3 m sehingga volume air yang dapat ditampung danau menurun dari 30,4 juta m³ menjadi 19,8 juta m³.

Tingginya erosi dan sedimentasi yang terjadi di DTA Danau Buyan dan Tamblingan disebabkan karena terjadinya ketidaktepatan dalam pemanfaatan lahan. Kebutuhan penggunaan lahan manusia semakin lama semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Lahan merupakan suatu sumberdaya yang terbatas, sehingga permintaan yang tinggi akan menimbulkan terjadinya alih fungsi lahan (perubahan penggunaan lahan), khususnya dari lahan pertanian ke non pertanian. Alih fungsi lahan pertanian juga terjadi dari tanaman keras menjadi tanaman semusim. Hal ini menyebabkan lapisan tanah atas dapat dengan mudah terbawa oleh air hujan dan mengalir ke dalam badan danau sehingga menjadi sebab terjadinya pendangkalan danau.

Perkembangan penggunaan lahan di kawasan DTA Buyan dan Tamblingan akibat pesatnya perkembangan pariwisata sudah tidak sesuai dengan peruntukkan serta fungsi utamanya yang terkait dengan kaidah lingkungan hidup seperti konservasi tanah dan air. Pembangunan yang mengabaikan kaidah lingkungan hidup seperti pemanfaatan lahan yang berlereng terjal sebagai kawasan budidaya atau juga kawasan penyangga sudah mulai ditemukan di kawasan DTA Buyan dan

Tamblingan. Di lereng terjal sudah ditemukan aktivitas pertanian seperti tegalan serta juga kebun. Selain itu, di kawasan yang juga berlereng terjal ditemui adanya pembangunan bangunan yang berfungsi sebagai permukiman atau akomodasi pariwisata. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kejadian bencana alam seperti longsor dan juga proses erosi tanah yang dapat mempengaruhi ekologi danau.

3.1.2 Penurunan Kualitas Air Danau

Berbagai aktivitas masyarakat di sekitar dan di dalam kawasan danau juga mengancam dan memperburuk kelestarian fungsi danau. Saat ini kualitas air Danau Buyan dan Tamblingan mengalami penurunan akibat limbah domestik, aktivitas budidaya ikan yang dilakukan di danau, dan sedimentasi danau akibat erosi di daerah hulu. Sumber lain adalah dari penggunaan pupuk untuk kegiatan pertanian yang residunya masuk ke dalam badan danau sehingga meningkatkan kandungan unsur hara air danau dan menyebabkan eutrofikasi.

Budidaya keramba jaring apung (KJA) juga sangat berpotensi menyebabkan penurunan kualitas air danau. Pemberian pakan yang dilakukan secara ad libitum (terus menerus hingga ikan betul-betul kenyang) menyebabkan banyak pakan yang terbuang (inefisiensi pakan) dan terakumulasi di dasar perairan. Sisa pakan yang tidak termakan dan ekskresi yang terbuang pada akhirnya akan diuraikan oleh jasad-jasad pengurai yang memerlukan oksigen. Dalam kondisi anaerob penguraian akan berjalan dengan baik, namun dari proses anaerobik ini dihasilkan berbagai gas beracun yang dapat mencemari perairan danau. Di samping itu limbah yang dihasilkan mengandung unsur fosfor didalamnya, fosfor sangat berperan dalam proses eutrofikasi di suatu ekosistem air. Jika limbah fosfor masuk ke perairan melebihi daya tampung beban pencemar danau, maka akan memicu terjadinya peningkatan populasi algae secara massal di perairan, sehingga proses sedimentasi berjalan lebih cepat serta terjadinya defisit oksigen terlarut yang akhirnya dapat mematikan ikan secara massal.

Hasil monitoring kualitas air danau yang dilakukan menunjukkan beban pencemaran organik yang tinggi yang berakibat pada eutrofikasi sehingga berbagai

tanaman pengganggu tumbuh subur yang banyak menyerap air dan dapat mempercepat pendangkalan danau.

Pengukuran kualitas air di Danau Buyan dilakukan dua kali yaitu periode I (18 Mei 2015) dan periode II (22 September 2015) selama tahun 2015. Adapun parameter kualitas perairan yang diukur meliputi parameter fisika (TSS dan TDS), kimia (pH, DHL, BOD, COD, DO, fosfat, nitrat, nitrit, minyak lemak, detergen, mangan, tembaga, sulfat, besi, dan seng) dan mikrobiologi (coli tinja dan total koliform). Pengukuran dilakukan di tiga lokasi berbeda yaitu Buyan I, Buyan II dan Buyan III. Pengukuran kualitas perairan ini dianalisis dengan cara membandingkan data kualitas air yang didapatkan dengan Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup.

Hasil pengukuran kualitas air pada pengukuran periode I berdasarkan faktor fisika Danau Buyan menunjukkan bahwa TDS dan TSS masih berada di bawah baku mutu. Faktor kimia perairan Danau Buyan secara umum juga masih berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan. Akan tetapi nilai beberapa parameter di lokasi tertentu telah melebihi baku mutu, seperti nilai BOD pada lokasi Buyan I 3,38 mg/l dan pada lokasi Buyan III 3,02 mg/l (baku mutu: 2 mg/l), nilai COD pada lokasi Buyan I 11 mg/l (baku mutu: 10 mg/l), DO pada lokasi Buyan I 6,65 mg/l (baku mutu: 6 mg/l), dan fosfat pada lokasi Buyan II 0,41 mg/l dan pada lokasi Buyan III 0,62 mg/l (baku mutu: 0,2 mg/l). Sedangkan faktor mikrobiologi di Danau Buyan juga masih berada di bawah baku mutu.

Pengukuran pada periode II menunjukkan hasil yang tidak jauh beda dengan pengukuran yang dilakukan pada periode I. Parameter fisika perairan masih dibawah baku mutu yang ditetapkan. Parameter kimia seperti BOD dan fosfat telah melebihi baku mutu. Nilai BOD pada lokasi Buyan I sebesar 3,06 mg/l dan lokasi Buyan II sebesar 3,47 mg/l (baku mutu: 2 mg/l), Sedangkan nilai fosfat pada lokasi Buyan I sebesar 0,69 mg/l, Buyan II sebesar 0,47 mg/l, dan Buyan III sebesar 0,67 mg/l (baku mutu: 0,2 mg/l).

Pengukuran kualitas air di Danau Tamblingan dilakukan dua kali yaitu periode I (20 Mei 2015) dan periode II (22 September 2015) selama tahun 2015. Adapun parameter kualitas perairan yang diukur meliputi parameter fisika (TSS dan TDS), kimia (pH, DHL, BOD, COD, DO, fosfat, nitrat, nitrit, minyak lemak, detergen, mangan, tembaga, sulfat, besi, dan seng) dan mikrobiologi (coli tinja dan total koliform). Pengukuran dilakukan di tiga lokasi berbeda yaitu Tamblingan I, Tamblingan II dan Tamblingan III. Pengukuran kualitas perairan ini dianalisis dengan cara membandingkan data kualitas air yang didapatkan dengan Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup.

Hasil pengukuran kualitas air pada pengukuran periode I berdasarkan faktor fisika Danau Tamblingan menunjukkan bahwa TDS dan TSS masih berada di bawah baku mutu. Faktor kimia perairan Danau Tamblingan secara umum juga masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan. Akan tetapi nilai fosfat pada lokasi Tamblingan I 0,32 mg/l dan pada lokasi Tamblingan III 0,26 mg/l (baku mutu: 0,2 mg/l) telah melebihi baku mutu. Sedangkan faktor mikrobiologi di Danau Buyan juga masih berada di bawah baku mutu.

Pengukuran pada periode II menunjukkan hasil yang tidak jauh beda dengan pengukuran yang dilakukan pada periode I. Parameter fisika perairan masih di bawah baku mutu yang ditetapkan. Parameter kimia seperti BOD, DO dan fosfat telah melebihi baku mutu. Nilai BOD pada lokasi Tamblingan I sebesar 2,05 mg/l dan lokasi Tamblingan III sebesar 2,04 mg/l (baku mutu: 2 mg/l), nilai DO pada lokasi Tamblingan I sebesar 6,39 mg/l, lokasi Tamblingan II sebesar 6,41 mg/l dan lokasi Tamblingan III sebesar 6,38 mg/l (baku mutu: 6 mg/l), sedangkan nilai fosfat pada lokasi Tamblingan I sebesar 0,29 mg/l dan Tamblingan III sebesar 0,21 mg/l (baku mutu: 0,2 mg/l).

Masukan bahan organik dan hara ini menyebabkan kondisi perairan danau menjadi subur. Tingkat cemaran organik yang tinggi juga terindikasi dari kelimpahan biota benthik, khususnya dari kelas tubificidae yang tinggi di dasar perairan danau. Sumber potensial cemaran bahan organik lainnya di Danau Buyan

dan Tamblingan adalah dari aktivitas rumah tangga, pertanian dan budidaya keramba jaring apung.

3.1.3 Kurangnya Sinkronisasi dalam Pengelolaan Danau

Kerusakan danau dan DTAny memerlukan upaya pemulihan ekosistem yang dilaksanakan melalui sinkronisasi peran antar pihak pemerintah (pusat maupun daerah) dengan masyarakat di tapak wilayah. Selama ini pengelolaan yang dilakukan di wilayah danau dan DTA oleh pihak pemerintah masih bersifat parsial (belum terintegrasi) antar sektor maupun OPD (Organisasi Perangkat Daerah). Hal ini disebabkan oleh kurangnya koordinasi dan kebijakan perencanaan masing – masing OPD/sektor yang masih egosektoral. Akibatnya terjadi tumpang tindih kebijakan, pemborosan anggaran dan pengelolaan ekosistem yang tidak optimal.

Belum adanya integrasi kegiatan tersebut dikarenakan kurangnya komunikasi dan belum adanya kesepakatan untuk melakukan pengelolaan dengan tujuan bersama/terpadu.

Selain itu masing – masing perencanaan pembangunan OPD/sektor belum terkomunikasikan satu sama lain. Penyebab : kurangnya koordinasi, masih egosektoral. Akibatnya : boros anggaran, tumpang tindih, tidak dalam satu tujuan pengelolaan. Perbaikan danau tidak optimal.

Pemerintah pusat maupun daerah perlu bekerja sama dalam pengelolaan danau dan DTAny dalam rangka pemulihan ekosistem. Adapun wewenang pemerintah dalam pengelolaan danau dan DTAny yang diatur dalam peraturan sebagai berikut :

- Perda Provinsi Bali No 16 tahun 2009 menjelaskan bahwa Pemerintah Provinsi memiliki kewenangan di kawasan strategis provinsi berdasarkan kepentingan fungsi dan daya dukung lingkungan hidup, salah satunya yaitu memberikan perlindungan keseimbangan tata guna air di DAS untuk sungai lintas provinsi, danau alam (Danau Buyan, dan Tamblingan) serta potensi cekungan air bawah tanah.

- Berdasarkan Perda Kabupaten Buleleng No 9 Tahun 2013 tentang RTRW Kabupaten Buleleng Tahun 2013 – 2033 Pasal 47 huruf d, Taman Wisata Alam (TWA) Daratan yang meliputi TWA Danau Buyan dan Tamblingan serta danau alam meliputi Danau Tamblingan dan Danau Buyan merupakan Kawasan Strategis Provinsi dari sudut kepentingan fungsi dan daya dukung lingkungan hidup
- Otoritas pengelolaan TWA Danau Buyan – Tamblingan dilakukan oleh Resort KSDA Danau Buyan – Tamblingan di bawah seksi konservasi wilayah I BKSDA Bali. Namun sejalan dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Kehutanan P.19/2004, pengelolaan taman nasional pada masa yang akan datang akan mengarah pada pendekatan kolaboratif.

Sementara itu, komitmen dari pemerintah kabupaten, provinsi, dan pusat untuk melakukan kegiatan konservasi masih sangat rendah yang dapat dilihat dari kecilnya anggaran yang dialokasikan untuk konservasi. Lemahnya institusi adat berdampak langsung terhadap tingkat pengelolaan sumberdaya perairan, yang kemungkinan mempercepat proses-proses tanpa aturan atau *open access*.

3.2. Perumusan Kondisi yang Diharapkan

3.2.1 Arahan Fungsi Penggunaan Lahan Digunakan Sebagai Pedoman Penataan Ruang

Setiap wilayah memiliki Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang merupakan arahan dari pemerintah dalam menyelaraskan aspek fisik lahan dan ekonomi. RTRW yang disusun oleh pemerintah bertujuan untuk mendukung perbaikan kondisi lingkungan yang ada. Secara umum penggunaan lahan yang terdapat di Indonesia merupakan hasil dari proses yang lama dari adanya interaksi yang tetap, keseimbangan, serta keadaan dinamis antara aktivitas-aktivitas penduduk yang berada di atas lahan dan keterbatasan di dalam lingkungan tempat hidup (As-syakur dkk., 2010). Pola ruang dan penggunaan lahan adalah bentuk dari pemanfaatan suatu lahan yang sesuai dengan fungsinya yang didapat dari arahan penggunaan lahan. Arahan penggunaan lahan merupakan sebuah kajian potensi lahan berdasarkan kondisi biofisik lahan yang nantinya akan digolongkan

berdasarkan fungsi utamanya yakni kawasan lindung, kawasan penyangga, kawasan budidaya tanaman tahunan/musiman, serta pemukiman.

Pola dalam pemanfaatan ruang dan lahan yang tidak sesuai dengan arahan penggunaannya akan menyebabkan penurunan fungsi kawasan tersebut. Misalnya apabila arahan penggunaan lahan dalam suatu kawasan adalah sebagai kawasan lindung sedangkan pemanfaatannya sebagai pertanian, maka akan menurunkan fungsi hutan tersebut sebagai hutan lindung yang menjadi pemelihara tata air, kawasan penyangga, pengendali perubahan iklim, dan sebagainya. Perubahan dalam fungsi kawasan akan menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan, seperti pencemaran lingkungan dan DTA, berkurangnya ruang publik dan RTH, bencana alam (banjir, longsor, kekeringan, dan sebagainya).

Dalam menanggulangi permasalahan kerusakan lingkungan akibat pemanfaatan lahan, diperlukan analisis mengenai kesesuaian antara pola ruang dengan arahan fungsi pemanfaatan lahan, sebagai dasar dalam menanggulangi kerusakan lingkungan akibat pemanfaatan lahan yang tidak sesuai. Apabila tingkat kesesuaian antara pola ruang dan arahan fungsi pemanfaatan ruang masih dibawah 75%, maka diperlukan penyesuaian untuk mencegah rencana pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung lahannya. Sebaliknya apabila kesesuaian lahan antara pola ruang dan arahan fungsi pemanfaatan lahan lebih dari 75% maka kebijakan tersebut perlu dipertahankan dan ditingkatkan.

3.2.2 Terjaganya Kualitas Sumber Daya Lahan

Sumber daya lahan adalah segala sesuatu yang bisa memberikan manfaat di lingkungan fisik dimana meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi yang ada. Kualitas sumber daya lahan harus dijaga agar nantinya lahan dapat dimanfaatkan sesuai fungsinya dan secara berkesinambungan. Terjaganya kualitas sumber daya lahan ditunjukkan dengan penggunaan lahan yang sesuai dengan arahan fungsi penggunaan lahan, erosi yang tidak melebihi EDP dan budidaya pertanian yang sesuai dengan kelas kemampuan lahan.

3.2.3 Penggunaan Lahan yang Sesuai dengan Arah Fungsi Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan pemanfaatan lahan dan lingkungan alam untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam penyelenggaraan kehidupannya. Penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu, misalnya permukiman, perkotaan dan persawahan. Pemanfaatan lahan harus memperhatikan karakteristik lahan dan daya dukung lahannya. Tujuannya agar lahan dapat berfungsi sesuai dengan kemampuannya dan dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan.

Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung lahannya akan mengakibatkan degradasi lahan bahkan bencana alam. Contoh yang banyak terjadi adalah perubahan penggunaan lahan yang seharusnya hanya mampu digunakan sebagai kawasan lindung justru banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan pertanian (perladangan, perkebunan, dan persawahan) dan pemukiman. Maka dari itu sangat penting untuk dianalisis kesesuaian antara pemanfaatan lahan saat ini dengan daya dukung lahannya (arah fungsi pemanfaatan lahan). Sehingga kerusakan lahan akibat ketidaksesuaian fungsi lahan dapat dicegah atau diberikan tindakan konservasi sedini mungkin.

Kesesuaian antara arahan penggunaan lahan dengan penggunaan lahan eksisting diharapkan lebih besar dari 75% sehingga pemanfaatan lahan sesuai dengan karakteristik dan kemampuan lahannya. Apabila hasil analisis menunjukkan bahwa kesesuaian lahan eksisting dengan arahan penggunaan lahan lebih rendah dari 75%, maka perlu dilakukan upaya untuk mengembalikan pemanfaatan lahan sesuai fungsi dan kemampuan lahannya. Dalam jangka waktu 10 tahun diharapkan kesesuaiannya dapat meningkat sebesar 5% atau sekitar 0,5% per tahun. Selain pemanfaatan lahan yang sesuai arahan fungsi pemanfaatan lahannya, upaya konservasi tanah dan air juga perlu dilakukan untuk mengurangi laju erosi dan degradasi lahan. Jika kondisi ini bisa tercapai maka beberapa permasalahan seperti bencana alam, erosi, dan pendangkalan danau dapat berkurang.

3.2.4 Erosi yang Tidak Melebihi EDP

Kawasan dengan tingkat perbukitan dan kelerengan yang cukup tinggi seperti kawasan DTA Buyan dan Tamblingan merupakan daerah yang memiliki tingkat kerawanan erosi yang cukup tinggi. Erosi akan menyebabkan adanya aliran sedimen yang akan mengalir ke dalam danau dan selanjutnya dapat menyebabkan sedimentasi pada dasar danau. Sedimentasi pada kawasan danau merupakan hal yang tidak dapat dihindari, namun dapat diminimalisir sehingga tidak melebihi ambang batas erosi dapat diperbolehkan (EDP).

Penetapan batas tertinggi laju erosi yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan adalah perlu karena tidak mungkin menekan laju erosi menjadi nol dari tanah-tanah yang diusahakan untuk pertanian terutama pada tanah-tanah yang berlereng (Arsyad, 2000). Erosi wajar yang mempunyai laju seimbang dengan laju pembentukan tanah justru perlu ada karena sangat berperan penting dalam peremajaan tanah, sehingga tingkat kesuburan dan produktivitas tanah tidak terganggu dan dapat dipertahankan dari waktu ke waktu. Secara alami laju kehilangan tanah yang diperkenankan bergantung pada kondisi tanah. Apabila suatu tanah profilnya dalam dan tingkat kesuburannya sama pada seluruh kedalaman, maka kehilangan tanah sebesar 25 mm selama 30 tahun dampaknya tidak sama dengan kehilangan tanah yang ada pada profil dangkal.

Tingkat erosi yang tidak melewati nilai EDP menunjukkan pengelolaan lahan di wilayah tersebut masih baik. Hal ini dapat dicapai dengan pemanfaatan lahan sesuai dengan fungsinya, serta upaya konservasi sesuai dengan kemampuan lahan tersebut.

3.2.5 Budidaya Pertanian yang Sesuai Dengan Kelas Kemampuan Lahan

Klasifikasi kemampuan lahan (Land Capability Classification) adalah penilaian lahan (komponen-komponen lahan) secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya secara lestari. Kemampuan lahan dipandang sebagai kapasitas lahan itu sendiri untuk suatu macam atau tingkat penggunaan umum. Perbedaan dalam kualitas tanah dan bentuk lahan (land form) seringkali

merupakan penyebab utama terjadinya perbedaan satu peta tanah dalam suatu areal (Arsyad, 2006).

Budidaya pertanian harus dilaksanakan sesuai dengan kelas kemampuan lahannya. Tujuannya adalah memberikan perencanaan kegiatan budidaya yang tepat dan diharapkan dapat berhasil dengan mengatasi hambatan – hambatan lahan. Kelas kemampuan lahan terdiri dari delapan kelas yang memberikan gambaran mengenai hambatan dalam budidaya dan pemilihan jenis budidaya pertanian yang tepat sehingga upaya konservasi menjadi tepat dan penggunaan lahan yang sesuai fungsinya.

3.3 Kelembagaan Pengelolaan Danau dan Daerah Tangkapan Air yang Terpadu

Provinsi Bali memiliki 4 buah danau alam yang termasuk dalam kawasan strategis dan sampai saat ini belum memiliki wadah pengelolaan antar pihak yang berkepentingan didalamnya. Akibatnya terjadi tumpang tindih kebijakan, pemborosan anggaran dan pengelolaan ekosistem yang tidak optimal.

Pengelolaan danau dan DTA harus dilakukan secara terpadu oleh pemerintah, masyarakat maupun pihak swasta agar lebih efektif dan efisien. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan koordinasi antara pemerintah pusat, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota, masyarakat serta pihak swasta (pelaku usaha dan/atau kegiatan). Komunikasi dan koordinasi tersebut diharapkan dapat melahirkan suatu perencanaan pengelolaan danau beserta DTAny yang terintegrasi oleh masing – masing pihak yang berperan didalamnya. Dari koordinasi kelembagaan yang akan dilakukan diharapkan adanya kesepakatan tertulis (Perjanjian Kerja Sama) tentang pembagian kewenangan pengelolaan danau antar stakeholder.

BAB IV Penentuan Dan Perumusan Program Strategis

4.1 Analisis Penentuan Program Strategis

4.1.1 Program Penyelamatan DTA Danau Tidak Sesuai dengan Fungsi

Untuk mengatasi permasalahan pemanfaatan ruang DTA danau yang tidak sesuai dengan fungsi dan daya dukungnya, maka beberapa kegiatan yang dapat dilakukan, antara lain yaitu:

a. Pemanfaatan Ruang DTA Danau tidak sesuai dengan Fungsi dan Daya Dukungnya

1) Penyusunan KLHS

Berdasarkan Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 15 ayat 1) Pemerintah dan pemerintah daerah wajib membuat Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) untuk memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan suatu wilayah serta pasal 19 ayat 1) menyatakan untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dan keselamatan masyarakat, setiap perencanaan tata ruang wilayah wajib didasarkan pada KLHS. Sehingga sudah sangat jelas bahwa penyusunan KLHS merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan oleh pemerintah maupun pemerintah daerah.

Penyusunan ini dimaksudkan untuk mengamankan kebijakan yang dilandaskan pada kebijakan lingkungan yang berkelanjutan. KLHS diperlukan dalam upaya penetapan RTRW yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi pengaruh atau konsekuensi dari RTRW yang telah disusun terhadap lingkungan hidup sebagai upaya untuk mendukung proses pengambilan keputusan.

Selain pentingnya instrumen pendekatan komprehensif tersebut, hal penting lain yang harus difahami adalah bahwa degradasi kualitas lingkungan hidup terkait erat dengan masalah perumusan kebijakan, rencana dan/atau program pembangunan yang tidak ramah lingkungan. Dengan kata lain, sumber masalah degradasi kualitas lingkungan hidup berawal dari proses

pengambilan keputusan atau proses perencanaan yang kurang memikirkan aspek lingkungan sebagai dasar perencanaan pembangunan.

Oleh karena itu, upaya penanggulangan degradasi kualitas lingkungan hidup harus dimulai dari proses pengambilan keputusan pembangunan. Sebagai suatu instrumen pengelolaan lingkungan hidup, implementasi KLHS adalah pada proses pengambilan keputusan perencanaan pembangunan (decision-making cycle process), dalam hal ini implementasi difokuskan pada perencanaan tata ruang.

2) Revisi RTRW

RTRW perlu ditinjau ulang atau direvisi untuk optimalisasi peruntukan tata ruang karena RTRW dijadikan acuan dalam perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian pembangunan. Penataan ruang yang mengakomodasikan kepentingan rakyat harus diharmonisasikan dengan upaya pelestarian lingkungan hidup melalui langkah-langkah perencanaan dan penerapannya yang sistematis dan komprehensif.

Mengintegrasikan pertimbangan lingkungan ke dalam substansi RTRW, menjadi sangat penting, sehingga penetapan RTRW tidak akan menimbulkan persoalan baru, baik secara ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan, sehingga dapat mengakomodir semua kepentingan dengan prinsip berkelanjutan. Prinsip pengamanan dalam KLHS menjadikan RTRW mempunyai jiwa sosial, budaya, ekonomi dan lingkungan yang berkelanjutan untuk menjaga dan mempertahankan kesejahteraan masyarakat.

Mengingat sifat RTRW merupakan suatu rencana pembangunan terperinci dan strategis, sehingga diperlukan upaya tindakan untuk memitigasi. Mitigasi diperlukan untuk menfokuskan rencana pembangunan di samping itu dilakukan formulasi kebijakan spasial/normatif yang berguna untuk mengurangi dampak yang timbul dari pelaksanaan rencana pembangunan spesifik (misalnya infrastruktur transportasi yang dibangun di kawasan hutan lindung).

3) Penyusunan RDTR Kawasan Strategis Danau Buyan dan Tamblingan

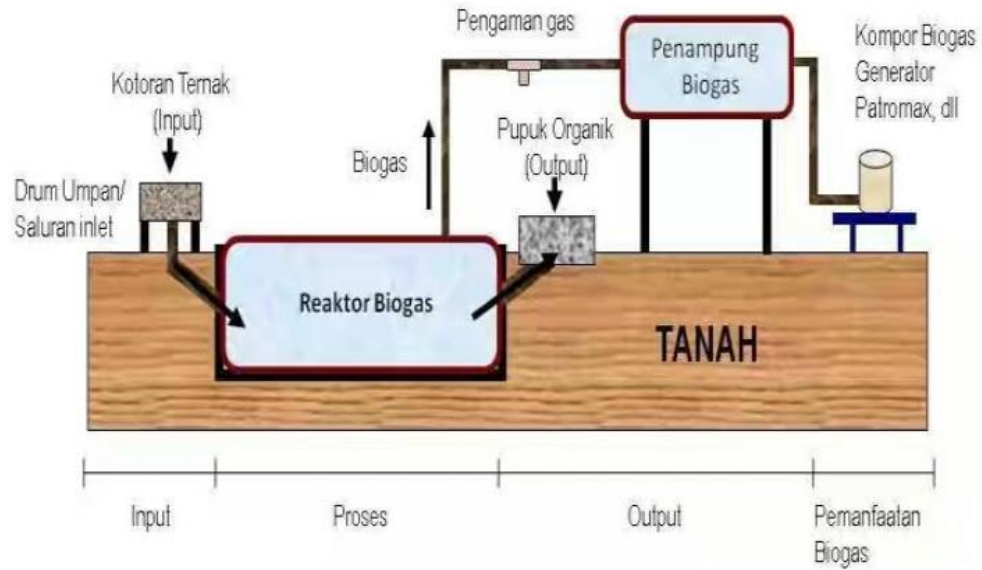
Rencana Detil Tata Ruang (RDTR) Kawasan Strategis Danau Buyan dan Tamblingan adalah rencana terperinci tentang tata ruang wilayah yang dilengkapi dengan peraturan zonasi. RDTR merupakan rencana yang menetapkan blok pada kawasan fungsional sebagai penjabaran kegiatan ke dalam wujud ruang yang memperhatikan keterkaitan antar kegiatan dalam kawasan fungsional agar tercipta lingkungan yang harmonis antara kegiatan utama dan kegiatan penunjang dalam kawasan fungsional tersebut. RDTR yang disusun lengkap dengan peraturan zonasi merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan untuk suatu BWP (Bagian Wilayah Perkotaan) tertentu.

b. Pencemaran Air

Untuk mengatasi permasalahan terkait pencemaran air maka dapat dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

1) Pengadaan instalasi biogas

Pembangunan reaktor biogas bertujuan untuk mengolah limbah ternak menjadi energi. Pembangunan reaktor biogas akan sangat efisien apabila jumlah limbah ternak yang dihasilkan dalam jumlah banyak. Semakin banyak jumlah ternak yang dimiliki maka akan semakin banyak limbah yang dihasilkan. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan tercatat bahwa satu ekor sapi menghasilkan kotoran rata-rata 8-10 kg/hari. Penentuan titik lokasi pembangunan biogas disesuaikan dengan jumlah ternak yang ada. Rekomendasi yang dapat dilakukan Dinas pertanian yaitu melakukan inventarisasi populasi jumlah ternak dan sebarannya sehingga dapat dilakukan perencanaan lebih lanjut terkait pembangunan biogas.



Gambar 4.1. Rancangan Biogas Skala Rumah Tangga

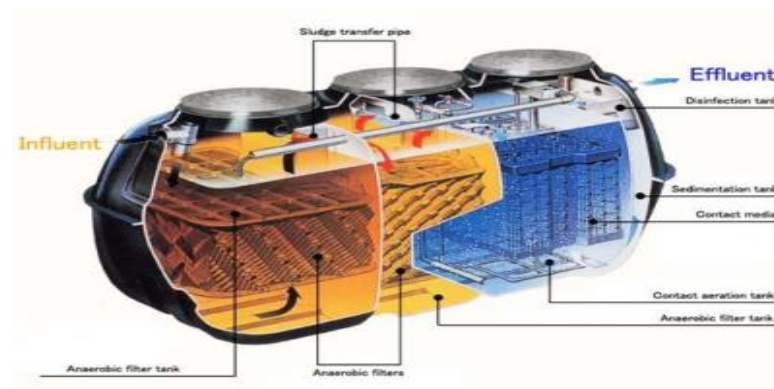
2) Pengadaan IPAL Komunal

Menurunnya kualitas air danau salah satunya disebabkan oleh adanya pencemaran yang bersumber dari limbah domestik yang belum dikelola dengan baik dan masuk ke badan air danau. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan limbah domestik terlebih dahulu sehingga memenuhi baku mutu dan dapat dibuang ke lingkungan. Pengolahan limbah domestik salah satunya dapat dilakukan dengan pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal. Pembangunan IPAL penting dilakukan untuk mengolah air limbah yang pasti dihasilkan seperti limbah wc, limbah cuci, dan limbah khusus misalnya limbah industri rumah tangga. Pengolahan air limbah secara komunal (bersama-sama) memiliki keuntungan yaitu: biaya ditanggung bersama sehingga lebih ringan, menghemat lahan serta IPAL yang dibangun akan ditanggung bersama untuk pemeliharaan ataupun jika ada kerusakan.

Tangki pengolahan air limbah (Johkasou), yang dapat dipasang di area yang infrastruktur saluran limbahnya tidak tersedia, membantu mengolah air limbah rumah tangga dan industri serta melestarikan lingkungan air. Johkasou menawarkan berbagai macam produk, termasuk sistem pemisahan membran yang mampu mendukung pengolahan mutakhir dan stabil, serta sistem

penampung cairan yang bergerak dan ringkas untuk memenuhi tingkat pengolahan, aplikasi, dan tujuan yang diperlukan. Tangki Johkasou yang dikembangkan secara unik di Jepang saat ini digunakan di seluruh dunia. Tangki Johkasou memungkinkan untuk dibangun dalam waktu singkat dan menghasilkan kinerja pengolahan air yang sangat baik serta menjadi solusi yang sangat efektif untuk area pengembangan perumahan, terutama di kawasan jarang penduduk.

Secara khusus, sistem bioreaktor membran menggabungkan sistem lumpur aktif sangat pekat dengan membran berpori halus terendam untuk melakukan pengolahan air yang mutakhir. Air yang diolah dapat digunakan kembali sebagai air penyiram toilet atau air untuk menyiram tanaman tanpa ada proses pasca pengolahan.



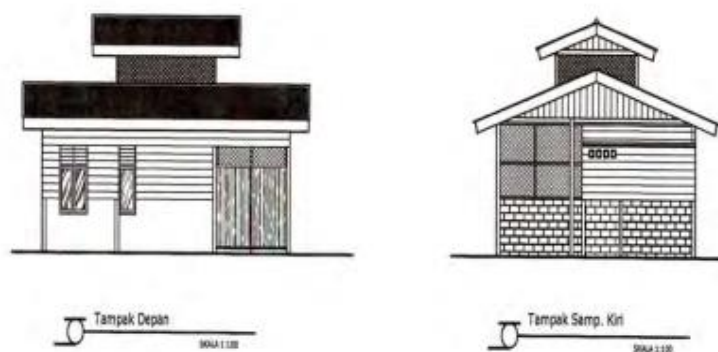
Gambar 4.2. IPAL dengan Sistem Johkasou

3) Percontohan pertanian organik dan penyediaan sarprasnya

Pertanian organik merupakan sistem budidaya pertanian yang mengandalkan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan kimia sintetis. Manfaat budidaya pertanian organik adalah meniadakan atau membatasi kemungkinan dampak negatif yang ditimbulkan oleh budidaya kimiawi. Pembuatan percontohan pertanian organik dapat dilakukan untuk menjadi pembanding dengan sistem pertanian konvensional yang masih diterapkan oleh mayoritas petani. Hal ini akan menjadi bahan yang dapat menjadi masukan bagi petani mengenai kelebihan dari pertanian organik.

Model pertanian organik idealnya dikembangkan dalam bentuk pertanian terpadu (integrated farming) sehingga aktivitas pertanian yang satu dapat mendukung aktivitas pertanian lainnya. Dengan konsep pertanian terpadu ini, maka terjadi keterkaitan antar berbagai aktivitas pertanian dan tercipta zero waste sehingga tidak ada limbah pertanian yang keluar dari siklus yang berakibat pada timbulnya pencemaran lingkungan.

Dalam menerapkan sistem pertanian organik maka terdapat beberapa hal yang harus menjadi perhatian diantaranya, lahan yang akan digunakan, benih dan bibit, pengendalian hama penyakit dan gulma, serta penggunaan pupuk. Faktor ketersediaan pupuk organik menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Penyediaan pupuk secara mandiri dapat menjadi nilai tambah bagi kelompok petani dan sekaligus memastikan jumlah pasokan pupuk organik yang dibutuhkan dapat selalu tersedia. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan **unit pengolah pupuk organik (UPPO)** di sekitar lokasi percontohan yang terdiri dari pembangunan rumah kompos, mesin alat pengolah pupuk organik (APPO), kendaraan roda tiga untuk pengangkutan, kandang ternak komunal dan bak fermentasi, pengadaan ternak sapi dan obat-obatan, serta pakan ternak.



Gambar 4.3. Contoh Rancangan Rumah Kompos

4) Percontohan pertanian terpadu dan sarprasnya

Sistem pertanian terpadu dapat meningkatkan efisiensi usaha karena menggabungkan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan, sehingga diharapkan

dapat sebagai salah satu solusi bagi peningkatan produktivitas lahan, program pembangunan dan konservasi lingkungan, serta pengembangan desa secara terpadu. Sistem pertanian terpadu (*biocyclo-farming*) yang direkomendasikan adalah pengintegrasian tanaman dan ternak. Penerapan sistem pertanian terpadu akan menghasilkan sangat sedikit residu yang terbangun ke media lingkungan hidup. Semua produk dalam setiap proses akan dimanfaatkan untuk proses produksi selanjutnya sehingga menghemat biaya produksi dan meningkatkan pendapatan.

Sistem integrasi tanaman dan ternak dapat saling menguntungkan. Ternak sapi, kerbau, kuda, dan unggas menghasilkan daging, susu, dan telur yang dapat dikonsumsi atau dijual ke pasar. Ternak sapi dan unggas juga menghasilkan limbah kotoran. Limbah kotoran ternak sapi, kerbau, kuda, dan unggas dapat digunakan untuk budidaya cacing, bahan biogas, dan kompos. Kotoran ternak sapi, kerbau, dan kuda yang ditampung dalam reaktor biogas/biodigester menghasilkan biogas yang digunakan untuk memasak dan penerangan. Kotoran ternak yang dimanfaatkan untuk budidaya cacing menghasilkan cacing untuk obat, pakan, dan limbah vermikompos. Limbah reaktor biogas/biodigester dan vermikompos selanjutnya diolah menjadi pupuk organik. Pupuk organik yang dihasilkan dikembalikan lagi ke lahan sebagai pupuk pengganti pupuk kimia pada budidaya tanaman padi, jagung, kedelai, dan sayuran.

c. Degradasi Fungsi DAS

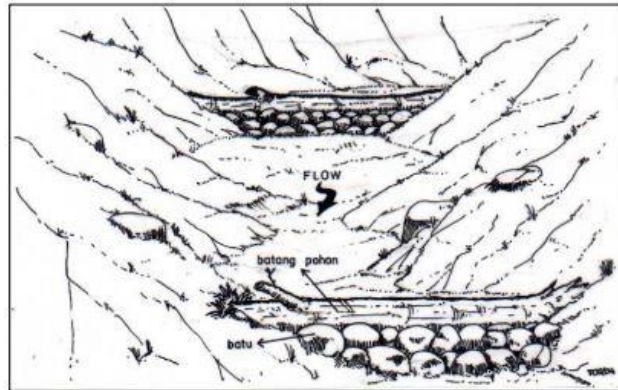
Untuk mengatasi permasalahan terkait degradasi fungsi DAS tersebut, maka dapat dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

1. Pengadaan sarpras KTA (Konservasi Tanah dan Air)

a) Pembuatan *Gully Plug* (Pengendali Jurang)

Pengendali Jurang (*gully plug*) adalah upaya teknik konservasi tanah untuk mencegah/mengendalikan erosi jurang agar tidak meluas dan berkembang sehingga merusak lingkungan sekitarnya. Tujuan dibangunnya pengendali

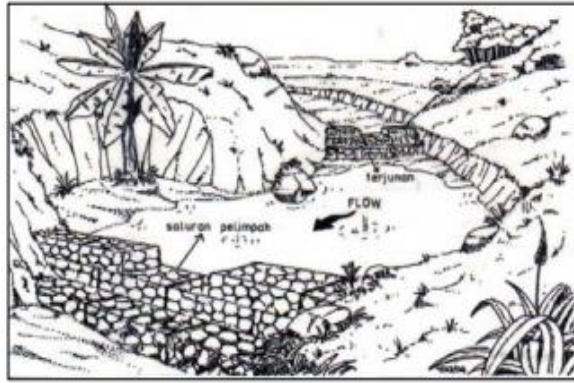
jurang (*gully plug*) adalah untuk memperbaiki lahan yang rusak berupa jurang/parit akibat gerusan air guna mencegah terjadinya jurang/parit yang semakin besar, sehingga erosi dan sedimentasi terkendali. Penempatan bangunan pengendali jurang pada satu alur dibuat secara "series" (berurutan) dengan prinsip "Head to Toe" yaitu dasar bangunan bagian atas (hulu) menjadi patokan bagian atas bangunan yang berada di bawahnya.



Gambar 4.4. Gully Plug (Pengendali Jurang)

b) Pembuatan Dam Penahan Sedimentasi

Upaya pencegahan sedimen masuk ke dalam badan air danau dapat dilakukan dengan pembuatan dam penahan. Dam penahan merupakan salah satu bentuk bangunan sipil teknis berupa dam kecil yang dibuat dari susunan batu dan diperkuat dengan bronjong kawat dengan fungsi utama sebagai penahan endapan lumpur akibat terjadinya erosi dimusim hujan. Tujuan pembuatan dam penahan untuk mengendalikan sedimentasi yang diakibatkan adanya erosi pada bagian tangkapan air sehingga dapat mencegah dan mengurangi pendangkalan pada bagian hilir.



Gambar 4.5. Dam Penahan Konstruksi Bronjong Kawat

c) Pembangunan Sistem Drainase

Gorong - gorong adalah bangunan yang dipakai untuk membawa aliran air baik untuk saluran irigasi atau pembuang yang melewati bawah jalan. Dalam konstruksi gorong - gorong dilengkapi dengan pembuatan sand trap (jebakan pasir), untuk mengurangi tingkat sedimentasi di danau.

d) Reboisasi dan Penghijauan

Kegiatan reboisasi dan penghijauan dilakukan dengan menanam jenis-jenis yang memiliki nilai ekologi bagi lingkungan hidup dan bernilai ekonomi bagi pengelola/masyarakat. Kegiatan ini penting karena sebagian hutan lindung dan hutan produksi di wilayah Danau Buyan dan Tamblingan telah dirambah. Dengan memantapkan kawasan hutan dan mengembalikan kondisi tegakan hutan sebagaimana fungsinya, maka fungsi lindung hutan akan lebih optimal (sesuai indeks kemampuan lindung wilayahnya).

Penghijauan merupakan upaya pemulihan lahan kritis di luar kawasan hutan secara vegetatif dan sipil teknis untuk mengembalikan fungsi lahan. Kegiatan penghijauan dapat dilakukan dengan pembuatan hutan rakyat dan penghijauan lingkungan. Hutan rakyat dibuat dengan menanam tanaman hutan di lahan milik rakyat (di luar kawasan hutan). Pembuatan hutan rakyat dilakukan untuk memulihkan fungsi dan meningkatkan produktivitas lahan, memberikan kesempatan kerja dan berusaha, meningkatkan pendapatan

masyarakat, serta memperbaiki kualitas lingkungan dan mengurangi tekanan penebangan kayu hutan. Pembuatan hutan rakyat dapat dilakukan di tanah milik rakyat atau tanah desa dengan jumlah kerapatan tegakan pohon 200 batang/Ha. Luas areal hutan rakyat minimal seluas 25 Ha efektif. Kegiatan penghijauan lingkungan juga dapat dilakukan sebagai upaya perbaikan lingkungan pada lahan-lahan untuk fasilitas umum, baik perkantoran, taman pemukiman dan pemakaman umum, sekolah dan halaman bangunan peribadatan untuk meningkatkan kualitas iklim mikro dan kenyamanan lingkungan hidup di sekitarnya melalui penanaman pohon jenis kayu dan MPTS (*Multi Purposes Tress Species*).

d. Belum terkelolanya sampah

Untuk mengatasi permasalahan terkait sampah yang belum terkelola di DTA Danau Buyan dan Tamblingan, maka dapat dilakukan beberapa kegiatan sebagai berikut.

1. Penyediaan prasarana dan sarana pengelolaan sampah di pemukiman dan TWA

Pengelolaan sampah di kawasan Danau Buyan dan Tamblingan masih belum berjalan dengan baik. Hal ini dikarenakan kurangnya sarana dan prasarana pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah yang terpadu dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan sampah yang ada di kawasan Danau Buyan dan Tamblingan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan sampah, diantaranya dengan pembuatan TPST 3R, penyediaan alat operasional pengangkut sampah dan mengembangkan program pengelolaan sampah di rumah tangga dan di kawasan TWA.

4.1.2 Program Penyelamatan ekosistem lahan sempadan danau

a. Belum adanya sempadan danau

Untuk mengatasi permasalahan terkait dengan belum adanya sempadan danau, maka kegiatan yang dapat dilakukan yaitu dengan penetapan dan penataan sempadan danau.

1. Penetapan dan Penataan Sempadan

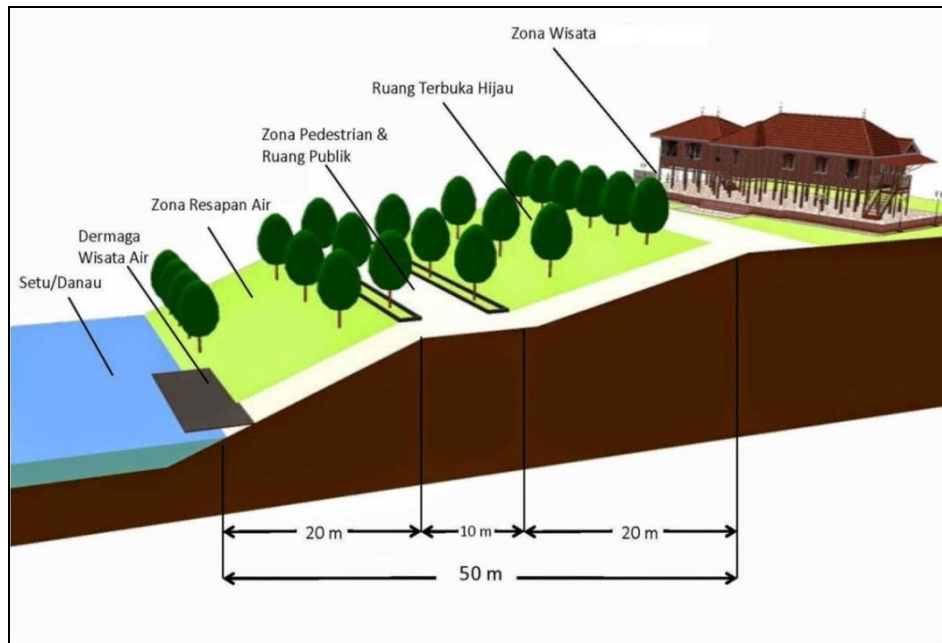
Penetapan sempadan sangat diperlukan guna pelestarian lingkungan disekitar danau. Kawasan daratan sekitar danau yang berjarak 50 m - 100 m dari titik pasang air danau tertinggi atau daratan sepanjang tepian danau yang lebarnya proporsional terhadap bentuk dan kondisi fisik danau merupakan kawasan perlindungan setempat yang perlu ditetapkan sebagai kawasan lindung dan kemudian masuk dalam RTRW.

Kondisi eksisting lahan yang berjarak 50 – 100 m dari batas danau banyak dimanfaatkan masyarakat untuk lahan pertanian dan tempat tinggal (rumah). Dalam hal lahan sempadan danau telanjur dimiliki oleh masyarakat, peruntukannya secara bertahap tetap harus dikembalikan sebagai sempadan. Sepanjang hak milik atas lahan tersebut sah, maka kepemilikannya tetap diakui. Pemilik lahan tetap wajib mematuhi peruntukan lahan sebagai sempadan danau dan tidak dibenarkan menggunakannya sebagai peruntukan lain, sesuai ketentuan dalam PP No. 16 Tahun 2004 tentang Penatagunaan Tanah (Pasal 15). Pemukiman/ bangunan yang masuk di dalam wilayah sempadan danau, perlu direlokasi oleh Pemerintah Daerah dengan menyediakan lahan pengganti. Lahan pengganti hendaknya tidak jauh dari kegiatan ekonomi masyarakat sehingga tidak menimbulkan konflik sosial.

Apabila terdapat kawasan wisata yang terletak di daerah sempadan danau maka harus mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Dalam hal ini kawasan wisata yang sudah ada harus melakukan :

- a. Mengosongkan lahan seluas 50 meter di sekeliling danau sesuai GSD (Garis Sempadan Danau)

- b. Menjadikan GSD sebagai area resapan dan RTH (Ruang Terbuka Hijau)
- c. Lahan diantara GSD dan bangunan dijadikan sirkulasi pedestrian
- d. Penghijauan kembali lahan GSD



Gambar 4.6. Penentuan Garis Sempadan Danau

Pengalokasian lahan sempadan perlu kajian tersendiri yang mempertimbangkan karakteristik bio-fisik danau dan kondisi sosial-ekonomi masyarakat sekitarnya. Penyusunan kajian mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, yang dilakukan melalui tahapan:

- a. penentuan prioritas penetapan sempadan;
- b. pembentukan tim kajian penetapan garis sempadan danau (*multi stakeholder*);
- c. pelaksanaan teknis kajian penetapan garis sempadan danau :
 - 1) pemetaan topografi,
 - 2) pemetaan bathimetri,
 - 3) inventarisasi data karakteristik danau
 - 4) inventarisasi data kondisi sosial budaya masyarakat setempat
 - 5) inventarisasi data jalan akses bagi peralatan, bahan, dan sumber daya manusia untuk melakukan kegiatan operasi dan pemeliharaan,

- 6) inventarisasi data rinci jumlah dan jenis bangunan yang terdapat di dalam sempadan,
- 7) penentuan batas tepi danau, batas daerah tangkapan air, dan zona littoral,
- 8) penentuan garis sempadan danau,
- 9) penyusunan laporan kajian penetapan garis sempadan danau,
- 10) menyampaikan hasil kajian kepada masyarakat, dan
- 11) pengusulan garis sempadan danau kepada menteri, gubernur atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya untuk ditetapkan.

b. Abrasi danau

Salah satu penyebab abrasi di danau adalah akibat belum terkelolanya tempat sandar boat masyarakat di tepi danau

1. Pembuatan Dermaga

Belum adanya tempat di pinggir danau sebagai tempat bersandarnya boat masyarakat sehingga mengakibatkan terjadinya abrasi. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menyiapkan tempat sandar boat yang dilengkapi dengan fasilitas pembuangan limbah yang memadai sehingga limbah yang dihasilkan oleh aktivitas di dermaga tersebut tidak mencemari air danau.

4.1.3 Program Penyelamatan ekosistem perairan danau

a. Pencemaran air

Untuk mengatasi permasalahan pencemaran air di Danau Buyan dan Tamblingan maka dapat dilakukan dengan beberapa kegiatan sebagai berikut.

1. Pengadaan alat nano bubble generator

Pemulihan kondisi danau yang telah mengalami penurunan kualitas air dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi pengolahan air menggunakan alat Nano Bubble Generator. Prinsip kerja alat ini adalah menginjeksi atau memasukkan gas, baik nitrogen, oksigen atau ozon ke dalam cairan kemudian akan menghasilkan gelembung yang sangat kecil hingga dapat larut dalam air.

Sistem Nano Bubble, membuat oksigen dapat tersedia dalam air untuk waktu yang lebih lama sehingga dapat menjaga DO perairan tetap stabil. Semakin banyaknya kadar oksigen terlarut dalam air danau terutama di bagian dasar, maka akan meningkatkan kapasitas danau untuk mengurai nutrisi dalam air sehingga mengurangi pertumbuhan gulma dan alga. Contoh pemasangan Nano Bubble di Indonesia telah dilakukan di Danau Toba, Kali Sentiong dan Kali Item.

Gelembung nano dapat mempercepat proses restorasi danau dengan cara meningkatkan aktivitas mikroorganisme aerobik di dasar danau; mengurangi kadar fosfor dan nitrogen melalui konversi nutrisi sehingga membatasi stimulasi pertumbuhan gulma dan alga; meningkatkan populasi larva dan serangga air yang bermanfaat sehingga dapat menjadi sumber makanan bagi ikan; serta membunuh mikroorganisme anaerob dan patogen yang menghasilkan asam dan gas berbau busuk. Alat Nano Bubble Generator digerakkan oleh pompa dan kompresor yang dipasang di tepi danau. Air diambil dari danau dan dipompa masuk melalui sistem dimana danau disuntikkan dengan gelembung nano dan kemudian dipompa kembali ke danau pada titik pembuangan yang dipilih - idealnya di saluran masuk jika ada. Badan air danau yang besar membutuhkan beberapa unit di lokasi yang berbeda untuk menghasilkan jumlah nano bubble yang memadai. Pengaplikasian teknologi ini mampu meningkatkan kualitas air dan menyalurkan oksigen di dalam danau secara maksimal.



Gambar 4.7. Alat Nano Bubble Generator

2. Pengendalian jumlah keramba jaring apung (KJA)

Danau Buyan dan Tamblingan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan budidaya ikan air tawar menggunakan sistem budidaya keramba jaring apung (KJA). Keramba jaring apung merupakan suatu wadah pembudidayaan ikan dengan menggunakan kantong jaring yang letaknya terapung di permukaan air. Untuk kondisi Danau Buyan dan Tamblingan yang tidak memiliki inlet maupun outlet berdasarkan pedoman zonasi ekosistem danau Kementerian Lingkungan Hidup RI Tahun 2011 tidak diperkenankan adanya zona perikanan pada danau tertutup. Kegiatan budidaya ikan dengan KJA akan menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan nutrisi di perairan yang berasal dari sisa pakan yang tidak termakan dan feses ikan. Limbah sisa pakan yang tidak termakan dan terbuang ke perairan diperkirakan sebesar 30 – 40 %. Selain itu, limbah kotoran ikan mengandung lebih dari 50% berupa ammonia. Hal ini akan meningkatkan pencemaran air danau jika tidak terkelola dengan baik. Oleh karena itu, untuk budidaya ikan di Danau Buyan dan Tamblingan direkomendasikan untuk mengurangi penggunaan sistem KJA dan beralih ke perikanan tangkap.

3. Pembuatan budidaya ikan dengan sistem bioflok.

Sebagian besar masyarakat di sekitar Danau Buyan dan Tamblingan telah memanfaatkan Danau Buyan dan Tamblingan sebagai lokasi budidaya ikan dengan sistem KJA. Untuk membatasi sekaligus mengurangi perkembangan jumlah KJA di Danau Buyan dan Tamblingan dapat dilakukan dengan melakukan budidaya ikan dengan sistem Bioflok. Budidaya sistem bioflok merupakan cara beternak ikan dengan menciptakan mikroorganisme sekaligus membuat limbah pemeliharaan menjadi bentuk gumpalan kecil sebagai pakan alami ikan. Budidaya dengan sistem ini dapat dilakukan di pekarangan rumah dengan luas yang terbatas.

Prinsip dasar bioflok yaitu mengubah senyawa organik dan anorganik yang mengandung senyawa karbon (C), hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N) dengan sedikit tersedia fosfor (P) menjadi *massa sludge* berupa bioflocs dengan menggunakan bakteri pembentuk flocs (*flocs forming bacteria*) yang mensintesis

biopolimer poli hidroksi alkanoat (PHA) sebagai ikatan bioflocs. Bakteri pembentuk flocs dipilih dari generasi bakteri yang non patogen, memiliki kemampuan mensintesis PHA, memproduksi enzim ekstraselular, memproduksi bakteriosin terhadap bakteri patogen, mengeluarkan metabolit sekunder yang menekan pertumbuhan dan menetralkan toksin dari plankton merugikan dan mudah dibiakkan di lapangan.



Gambar 4.8. Budidaya Ikan dengan Sistem Bioflok

4. Pengadaan unit percontohan kapal motor yang ramah lingkungan/tenaga surya

Ceceran bahan bakar dan oli pada kapal motor untuk penyebrangan di danau Buyan dan Tamblingan berpotensi menimbulkan pencemaran air danau. Untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya pencemaran air akibat pengoperasian kapal motor maka perlu penggunaan moda transportasi yang ramah lingkungan melalui penggunaan transportasi bertenaga surya.

b. Timbulnya gulma

Untuk mengatasi permasalahan adanya gulma di perairan danau Buyan dan Tamblingan, maka dapat dilakukan dengan pengadaan sarana pedegradasi fungsnnangan gulma. Tersedianya sapras penaganan gulma dalam jumlah mencukupi dapat menguangi populasi gulma di perairan danau.

c. Pendangkalan danau

Untuk mengatasi permasalahan terkait pendangkalan danau dapat dilakukan dengan pengerukan dan pemanfaatan sedimen danau.

1. Pengerukan sedimen danau
2. Pemanfaatan sedimen danau

d. Tidak ada informasi kuantitas, kualitas, dan kedalaman danau

Pengumpulan informasi terkait kuantitas, kualitas, dan kedalaman danau membutuhkan sarana dan prasarana yang memadai. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk menyediakan data informasi tersebut antara lain:

1. Pengadaan pos pencatatan muka air danau
2. Pengadaan alat pengukur kedalaman danau (*deep sounder*)
3. Pengadaan alat pemantau kualitas air danau
4. Pemantauan kualitas air danau secara periodik
5. Penetapan kelas air danau

e. Eksploitasi air danau yang tidak terkelola dengan baik

Pemanfaatan air danau yang berlebihan dan tidak terkelola dengan baik dapat diatasi dengan pengadaan sistem distribusi air terpadu.

1. Pengadaan sistem distribusi air terpadu

Dalam sistem penyediaan air baku diperlukan pengolahan dari sumber air baku menjadi air bersih. Penyediaan air baku akan dimanfaatkan sebagai sumber air irigasi untuk pertanian dan sumber air baku air minum yang siap dikonsumsi dengan pengolahan air. Sistem penyediaan air baku terdiri dari 4 unit yaitu:

a. Sumber air baku

Air baku yang dapat digunakan yaitu air permukaan yang terdapat di Danau Buyan dan Tamblingan. Air danau telah terkontaminasi dengan berbagai zat yang berbahaya bagi kesehatan, sehingga memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi oleh masyarakat. Kontaminan atau zat pencemar ini berasal dari buangan domestik, buangan

industri dan limbah pertanian. Selain dari itu erosi yang membawa tanah dan lumpur juga merupakan sumber pencemar terhadap air permukaan.

b. Bangunan pengambilan air baku (intake)

Bangunan pengambilan air baku adalah proses paling awal dari rangkaian proses pengolahan air baku menjadi air minum. Bangunan pengambilan air baku, bentuk disain dan kekuatannya sangat tergantung terhadap sumber air baku yang dipilih. Untuk air permukaan bangunan pengambilan air baku atau disebut intake, umumnya akan dilengkapi dengan pompa dan peralatannya, saringan untuk melindungi pompa, alat ukur dan saluran pembawa (pipa transmisi). Bangunan pengambilan air baku ini dibangun untuk bisa mendapatkan air baku dari danau. Struktur bangunan bisa berupa bangunan yang sangat sederhana seperti pipa sadap dibawah permukaan air baku, sampai dengan struktur bangunan yang sangat kokoh sehingga dapat digunakan untuk meletakkan pompa dan peralatannya, panel listrik, bahan kimia yang diperlukan serta saringan dan katup pengatur aliran. Struktur bangunan dari bangunan pengambilan air baku ini direncanakan untuk dapat mengambil air baku dari kualitas yang paling baik, tanpa terbawa ikan, benda-benda yang mengambang, endapan benda kasar, dan benda-benda terlarut lainnya. Struktur bangunan ini dapat berupa bagian yang terintegrasi dengan bendungan atau bangunan yang terpisah.

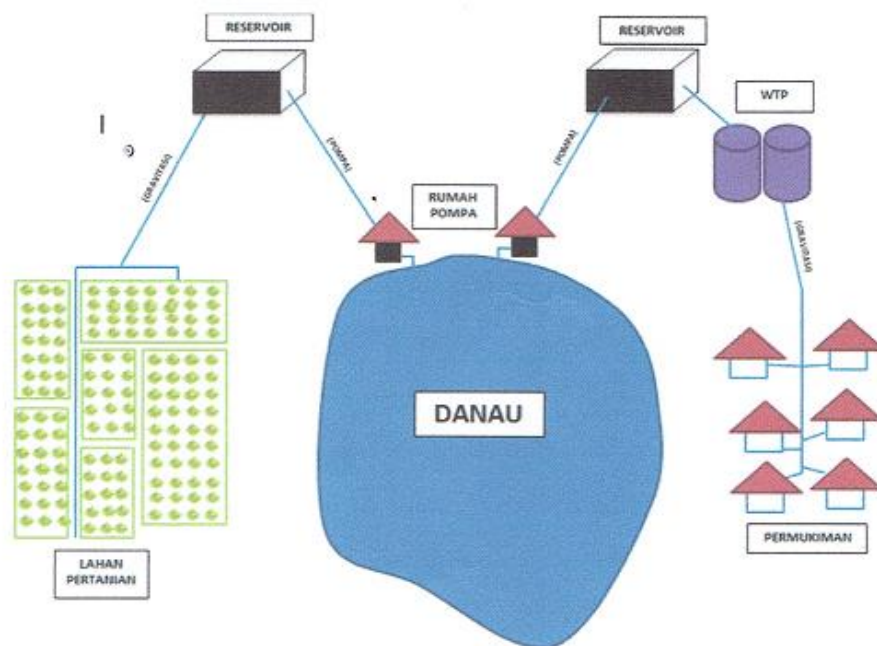
c. Bangunan Pengolahan Air (Water Treatment Plant)

Bangunan pengolahan air akan terdiri dari beberapa unit bangunan pengolahan yang merupakan suatu rangkaian proses dalam pengolahan. Bangunan pengolahan untuk air baku yang berasal dari air permukaan pada umumnya akan terdiri dari bangunan pengadukan, bangunan pengendapan, bangunan penyaringan, bangunan penampung air bersih serta dilengkapi dengan peralatan pendukung lainnya seperti bahan kimia dan tenaga listrik. Bangunan pengolahan air untuk sumber air baku air tanah, mata air dan air hujan relatif lebih sederhana dalam upaya untuk menghasilkan produksi air yang memenuhi syarat kesehatan. Air minum yang telah melalui proses

pengolahan selanjutnya ditampung dalam suatu reservoir penampung air yang bisa berupa ground water tank (tangki penampungan dalam tanah) atau elevated tank (menara air) atau gabungan keduanya untuk segera didistribusikan.

d. Saluran Transmisi

Saluran transmisi dapat merupakan saluran pembawa air baku menuju bangunan instalasi pengolahan air minum atau dari bangunan instalasi pengolahan air minum menuju bangunan penangkap air atau jaringan distribusi air minum. Untuk membawa air baku, penggunaan saluran terbuka dibenarkan dalam perencanaan, namun untuk membawa air yang telah mengalami hasil proses pengolahan diharuskan menggunakan saluran tertutup agar terlindungi dari pencemaran.



Gambar 4.9. Konsep Pemanfaatan Potensi Air Danau Buyan dan Tamblingan untuk Kebutuhan irigasi dan Air Minum

f. Penurunan keanekaragaman dan populasi ikan

Permasalahan terkait penurunan keanekaragaman dan populasi ikan di Danau Buyan dan Tamblingan dapat diatasi dengan melakukan kegiatan penebaran ikan (restocking).

1. Penebaran ikan (restocking)

Restocking adalah salah satu upaya penambahan stock ikan tangkapan untuk ditebarkan di perairan umum, pada perairan yang dianggap telah mengalami krisis akibat padat tangkap atau tingkat pemanfaatannya berlebihan. Tujuan restocking selain menambah stock ikan agar dapat dipanen sebagai ikan konsumsi, juga bertujuan menanggulngembalikan fungsi dan peran perairan umum sebagai ekosistem akuatik yang seimbang.

g. Degradasi fungsi DAS

Penyelamatan ekosistem perairan danau untuk mengatasi permasalahan karena adanya degradasi fungsi DAS dapat diatasi dengan membuat tanggul di sepanjang kawasan permukiman dan kawasan penting lainnya.

1. Pembuatan Tanggul

Seiring dengan bertambahnya jumlah sedimen yang ada dalam badan air Danau Buyan dan Tamblingan menyebabkan daya tampung air danau menjadi semakin sedikit sehingga meningkatkan kemungkinan meluapnya air danau pada saat musim penghujan. Bentuk bangunan tanggul selain berfungsi untuk menahan luapan air danau juga hendaknya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan fungsi estetika dan menjaga ekosistem danau dari gangguan luar. Oleh karena itu dibutuhkan pembuatan tanggul di sepanjang kawasan permukiman dan kawasan penting lainnya di sekitar Danau Buyan dan Tamblingan sehingga dapat mencegah terjadinya banjir akibat meluapnya air danau.

4.1.4 Program Pengembangan kapasitas, kelembagaan dan koordinasi

a. Pencemaran air

Untuk mengatasi pencemaran air dari segi pengembangan kapasitas, kelembagaan maupun koordinasi antar pihak terkait, maka dapat dilakukan dengan kegiatan penyelenggaraan sekolah lapang pengendalian hama terpadu (SLPHT).

1. Penyelenggaraan sekolah lapang pengendalian hama terpadu (SLPHT)

Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu atau disingkat SLPHT merupakan suatu metode penyuluhan yang memadukan teori dan pengalaman petani dalam melakukan kegiatan usaha tani. Konsep ini dilandasi oleh kesadaran petani akan arti pentingnya tuntutan ekologis dan pemanfaatan sumberdaya manusia dalam pengendalian hama. Pada prinsipnya, Pengendalian Hama Terpadu (PHT) berusaha untuk bekerjasama dengan alam, bukan melawannya. Sedangkan aktivitas kelompok tani menggambarkan, bagaimana petani dalam kelompoknya merencanakan dan melaksanakan kegiatan-kegiatan yang bersifat teknis, sosial maupun ekonomi secara bersama.

b. Lemahnya kelembagaan pengelolaan danau

Adanya permasalahan yang terjadi di danau salah satunya diakibatkan oleh lemahnya kelembagaan pengelolaan danau. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk memperkuat kelembagaan pengelolaan danau adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan forum peduli danau
2. Penguatan forum peduli sumber daya air
3. Pembentukan kelembagaan masyarakat budidaya ikan darat

4.1.5 Program Peningkatan peran dan partisipasi masyarakat

a. Timbulnya gulma air

Untuk mengatasi timbulnya gulma air di danau maka dapat diatasi dengan meningkatkan peran masyarakat dalam kegiatan pembersihan eceng gondok.

1. Pelibatan masyarakat dalam pembersihan eceng gondok

Eceng gondok dianggap sebagai gulma yang mengganggu, maka tindakan yang dilakukan untuk mengatasinya antara lain mengajak masyarakat dalam

melakukan pembersihan eceng gondok di perairan danau. eceng gondok yang diangkat dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos dan bahan kerajinan.

b. Belum terkelolanya sampah

Sampah merupakan masalah utama di DTA Danau Buyan dan Tamblingan yang membutuhkan penanganan yang menyeluruh. Penanganan sampah jika dilakukan dari sumbernya merupakan langkah yang efektif untuk mengurangi sampah yang tidak terkelola dan terbuang ke lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka dibutuhkan kegiatan berupa pelibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah.

1. Pelibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah

Peningkatan jumlah sampah yang tidak diikuti oleh perbaikan dan peningkatan sarana dan prasarana pengelolaan sampah mengakibatkan permasalahan sampah menjadi kompleks, antara lain sampah tidak terangkut dan terjadi pembuangan sampah liar, sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit, kota kotor, bau tidak sedap, mengurangi daya tampung sungai dan lain-lain. Oleh karena itu, dibutuhkan peran serta masyarakat untuk dapat mengurangi jumlah timbulan sampah dari sumbernya yaitu dari rumah tangga dengan cara menerapkan program pengelolaan sampah 3 R (*reduce, reuse, recycle*).

Konsep 3R (*reduce, reuse, dan recycle*) adalah paradigma baru dalam pola konsumsi dan produksi disemua tingkatan dengan memberikan prioritas tertinggi pada pengelolaan limbah yang berorientasi pada pencegahan timbulan sampah, minimisasi limbah dengan mendorong barang yang dapat digunakan lagi dan barang yang dapat didekomposisi secara biologi (*biodegradable*) dan penerapan pembuangan limbah yang ramah lingkungan. Penerapan konsep 3R membuat sampah/limbah memiliki nilai ekonomi dan menjadi peluang berusaha untuk menambah penghasilan masyarakat.

c. Belum terwujudnya tata kelola pariwisata dengan baik

Sektor pariwisata merupakan sektor yang potensial untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber pendapatan daerah. Usaha memperbesar pendapatan asli daerah, maka program pengembangan dan pemanfaatan sumber daya dan potensi pariwisata daerah diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pembangunan ekonomi. memperluas dan pemeratakan kesempatan berusaha dan lapangan kerja, memperkenalkan dan mendayagunakan obyek dan daya tarik wisata. Terciptanya lapangan kerja layak yang ramah lingkungan dalam komunitas kepariwisataan dapat dirangsang melalui berbagai produk, pelayanan dan prasarana ke PU-an yang ramah lingkungan seperti :

1. Penyusunan standar dan perencanaan kegiatan pariwisata ramah lingkungan
2. Pengadaan sapras pariwisata ramah lingkungan
3. Pengembangan atraksi wisata

4.1.6 Program Pengembangan sistem monitoring evaluasi dan infomasi ekosistem danau

a. Tidak ada informasi kuantitas, kualitas dan kedalaman danau

Untuk melengkapi informasi terkait kuantitas, kualitas dan kedalaman danau salah satu cara yang dapat dilakukan dengan pembuatan system informasi databse ekosistem danau.

1. Pembuatan sistem informasi database ekosistem danau

Berbagai pihak yang berkepentingan dengan pengelolaan ekosistem danau dan masyarakat pengguna sumber daya danau memerlukan informasi tentang danau tersebut. Oleh karena itu diperlukan pemantauan ekosistem danau yang dilaksanakan oleh instansi Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Provinsi/ Kabupaten/ Kota sesuai dengan kewenangannya, dengan dukungan keahlian dan fasilitas laboratorium. Data hasil pemantauan tersebut perlu dipublikasikan serta dikelola dalam bentuk sistem informasi ekosistem danau, sehingga dapat diakses dengan mudah untuk keperluan pengelolaan danau tersebut.

4.2 Perumusan Rencana Pengelolaan Danau

Perumusan rencana pengelolaan danau dilakukan dengan pengisian Matriks Rencana Pengelolaan Danau dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1. Matriks Rencana Pengelolaan Danau Buyan dan Danau Tamblingan

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Pemanfaatan ruang DTA Danau tidak sesuai dengan fungsi dan daya dukungnya	Penyelamatan DAS dan DTA Danau		Pemanfaatan ruang DTA danau sesuai dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup		Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air dan Lahan DTA Danau Buyan dan Tamblingan Berbasis Daya Dukung LH			Sosialisasi	Sosialisasi		DLH Kab Buleleng	Bappeda Litbang Kab Buleleng, P3E Bali Nusra
			Peninjauan Kembali RTRW		Revisi RTRW			Tersusunnya Revisi RTRW	Sosialisasi	Pembinaan dan pengawasan	Pembinaan dan pengawasan	Dinas PUPR Kab Buleleng	Bappeda Litbang Prov Bali, Bappeda Litbang Kab Buleleng
			Penyusunan RDTR Kawasan Strategis Danau Buyan-Tamblingan		Perda RDTR Kawasan Strategis Danau Buyan-Tamblingan				Tersusunnya RDTR			Dinas PUPR Kab Buleleng	Bappeda Litbang Prov Bali, Bappeda Litbang Kab Buleleng

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	Pencemaran Air	Penataan ruang kawasan danau	Penetapan Zonasi Pemanfaatan Perairan Danau	Pemanfaatan ruang danau sesuai dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup	Perbup tentang zonasi pemanfaatan perairan danau			Tersusunnya Perbup tentang zonasi perairan danau	Sosialisasi	Pengawasan	Pengawasan	Dinas PUPR Kab Buleleng, Dinas Pertanian, Kab. Buleleng	Bappeda Litbang Prov Bali, Bappeda Litbang Kab Buleleng, DLH Kab Buleleng, P3E Bali Nusra
		Penyelamatan ekosistem perairan danau	Pengadaan Alat nano bubble	Peningkatan kualitas air danau	Tersedianya 10 paket alat nano bubble	-	2 paket	2 paket	2 paket	2 paket	2 paket	Dirjen PPPTL KLHK, DLH Kab Buleleng	DLH Prov Bali, P3E Bali Nusra	
			Percontohan Budidaya Ikan dengan sistem bioflok		Terwujudnya 3 paket percontohan budidaya ikan dengan sistem bioflok			1 Paket dan Pelatihan	1 Paket dan Pelatihan	1 Paket dan Pelatihan	Pelatihan produk olahan dan pemasaran	Kementerian Kelautan dan perikanan	Dinas Perikanan Kab. Buleleng, DLH Kab Buleleng

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Penyela m atan DAS dan DTA danau	Pengadaa n instalasi biogas	Berkurangnya limbah organik yang masuk ke badan air (danau)	Terbangunn ya 50 unit percontohan biogas	Belum adanya fasilitas pengolah limbah ternak		10 unit	10 unit	10 unit	10 unit	DLH Kab Buleleng , Dinas Pertanian Kab. Buleleng	BPDAS HL Unda Anyar, BPSKL Jawa Bali Nusa Tenggara , P3E Bali Nusra, DLH Provins i Bali, Sektor Swasta (CSR)	
			Pengadaa n IPAL komunal	Berkurangn y a limbah organik yang masuk ke badan air (sungai, danau)	Tersediany a 5 unit IPAL komunal		1 unit IPAL Komunal	2 unit IPAL Komunal	2 unit IPAL Komunal			Kement erian PUPR,	Dinas PUPR Kab Buleleng, Dinas PUPR Prov Bali, DLH Kab Buleleng, DLH Prov Bali, P3E Bali Nusra	

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			Percontohan Pertanian Organik dan penyediaan saprasnya	Berkurangnya penggunaan bahan kimia yang berpotensi mencemari badan air (sungai, danau)	Terwujudnya percontohan pertanian organik seluas 12 hektar		3 ha percontohan	3 ha percontohan	2 ha percontohan	2 ha percontohan	2 ha percontohan	Kementerian Pertanian	Dinas Pertanian Kab.Buleleng, Dinas Perikanan Kab Buleleng, Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Prov. Bali, P3E Bali Nusra, BPSKL	
			Percontohan pertanian terpadu dan saprasnya	Berkurangnya penggunaan bahan kimia yang berpotensi mencemari badan air (sungai, danau)	Terwujudnya percontohan pertanian terpadu seluas 5 hektar	Percontohan pertanian organik di Desa Pancasari	1 ha percontohan	1 ha percontohan	1 ha percontohan	1 ha percontohan	1 ha percontohan	Kementerian Pertanian, Dinas Pertanian Kab. Buleleng dan	Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Prov. Bali, P3E Bali Nusra, BPSKL	

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Pengembangan kapasitas, kelembagaan dan koordinasi	Penyelenggaraan sekolah lapang pengendalian hama terpadu (SLPHT)	Berkurangnya penggunaan bahan kimia (pestisida) yang berpotensi mencemari badan air (sungai, danau)	Terlaksananya 50 kelompok sekolah lapang		10 kelompok	10 kelompok	10 kelompok	10 kelompok	10 kelompok	Dinas Pertanian, Kab. Buleleng dan Dinas Perikanan Kab Buleleng	Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Prov. Bali, P3E Bali Nusra, BPSKL	
3	Belum adanya sempadan danau	Penyelamatan ekosistem lahan sempadan danau	Penetapan dan penataan sempadan danau	Terjaganya kelestarian sempadan danau	Terwujudnya keberadaan sempadan danau		Pembentukan tim kajian penetapan garis sempadan danau	Pelaksanaan kajian teknis penetapan sempadan danau	Pelaksanaan kajian teknis penetapan sempadan danau	Perbup tentang penetapan garis sempadan danau dan pemasangan batok beton dan sign board	Kegiatan fisik penataan sempadan	BWS Bali Penida, Dinas PUPR Kab Buleleng	Dinas PU Provinsi Bali, P3E Bali Nusra, BPDAS HL Unda Anyar, BKSDA, BPN, Camat, Lurah, dll	

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Pendang k alan danau	Penyelam atan ekosistem perairan danau	Pengeruk a n sedimen danau	Meningkatny a volume tampung perairan danau	Terlaksana n ya pengerukan sedimen sebesar 180.000 m3	Studi evaluasi dan perencanaan pemanfaatan 4 buah danau Provinsi Bali 2015	Tersusunny a DED pemanfaatan dan konservasi kawasan danau	Terkeruk nya sedimen sebesar 50.000 m3	Terkeruk nya sedimen sebesar 50.000 m3	Terkeruk nya sedimen sebesar 50.000 m3	Terkeruk nya sedimen sebesar 30.000 m3	BWS Bali Penida	Dinas PU PR Provinsi Bali, Dinas PUPR Kab Buleleng	
			Pemanfaat an sedimen danau	Meningkatny a volume tampung perairan danau	Termanfaatk annya sedimen danau untuk pertanian	-	-	-	Pemanf a atan sedimen	Pemanf a atan sedimen	Pemanf a atan sedimen	Dinas Pertanian n, Kab. Buleleng	Dinas Pertanian Provinsi Bali	

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-		Penyelam atan ekosistem perairan danau	Pembuata n tanggul di sepanjang kawasan permukima n dan kawasan penting lainnya	Menurunny a sedimentasi yang masuk ke danau	Konstruksi tanggul	Studi evaluasi dan perencanaan pemafaat an 4 buah danau Provinsi Bali 2015	DED pemanfaatan dan konservasi kawasan danau di Provinsi Bali 2019	1.450 m	1.450 m	1.450 m		BWS Bali Penida	Dinas PUPR Provinsi Bali, BKSDA, Pemerintah Kabupaten n	
		Penyelam atan ekosistem perairan danau	Pengadaa n sarana penangana n gulma	Berkurangny a populasi gulma air	Tersediany a sapras penaganan gulma dalam jumlah mencukupi	-	2 unit gerobak motor, 2 unit perahu+mesin+ alat pengait, 2 unit alat pencancah, 2 unit alat pembuat pupuk padat dan 2 unit alat pembuat pupuk cair					BPDAS HL Unda Anyar	DLH Kab Bangli	900,000,000 (APBN)

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			Pengadaan sarana penanganan erosi	Berkurangnya aliran permukaan	Tersedianya sarana penanganan erosi berupa Bangunan IPAH, Biopori, Sumur resapan		10 unit IPAH	10 unit IPAH	10 unit IPAH	10 unit IPAH	10 unit IPAH	BPDAS HL Unda Anyar	DLH Kab Bangli	400.000.000 (APBN)
							400 buah Biopori	400 buah Biopori	400 buah Biopori	400 buah Biopori	400 buah Biopori	BPDAS HL Unda Anyar	DLH Kab Bangli	150.000.000
							10 unit sumur resapan	10 unit sumur resapan	10 unit sumur resapan	10 unit sumur resapan	10 unit sumur resapan	10 unit sumur resapan	10 unit sumur resapan	300.000.000
		Peningkatan peran dan partisipasi masyarakat	Pelibatan masyarakat dalam pembersihan enceng gondok	Berkurangnya populasi gulma air	Terlaksananya pembersihan enceng gondok dengan pelibatan masyarakat 2 kali dalam setahun		2 kali	2 kali	2 kali	2 kali	2 kali	DLH kab. Buleleng	DLH Prov. Bali, P3E, BWS Bali Penida	

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikator Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	Belum tersedianya database informasi pemantauan danau secara memadai	Penyelamatan ekosistem perairan danau	Pengadaan pos pencatatan muka air danau	Tersedianya data tinggi muka air danau secara periodik	Terwujudnya 4 unit pos pencatatan muka air danau	Studi evaluasi dan perencanaan pemanfaatan danau di bali	Perencanaan	1 unit	1 unit	1 unit	1 unit	BWS Bali Penida	Dinas PUPR Provinsi Bali, Dinas PUPR Kab Buleleng	
			Alat pengukur kedalaman danau (deep sounder)	Tersedianya data pemantauan kedalaman danau secara periodik	Tersedianya 2 unit alat pengukur kedalaman danau	Data bathymetri Danau Batur	2 unit	-	-	-	-	BPDASHL Unda Anyar	Dinas Lingkungan Hidup Kab. Bangli	25,000,000 (APBN)
			Pengadaan Alat pemantauan kualitas air danau	Tersedianya data kualitas air danau secara periodik	Tersedianya 1 unit alat pemantauan kualitas air danau	-	1 unit	-	-	-	-	BPDASHL Unda Anyar		80,000,000 (APBN)
			Pembuatan Kolam dan Media Purifikasi	Terbangunnya Kolam dan Media Purifikasi	Terbangunnya Kolam dan Media Purifikasi		1 lokasi	-	-	-	-	BPDASHL Unda Anyar	Dinas Lingkungan Hidup Kab. Buleleng	110.000.000 (APBN)
		Pengembangan sistem monitoring, evaluasi, dan informasi ekosistem danau	Pembuatan sistem informasi data base ekosistem danau	Termanfaatkannya informasi/data dalam pengelolaan danau oleh para pihak	Tersedianya sistem informasi ekosistem danau			1 unit sistem informasi				Dinas PUPR Kab Buleleng, BPDASHL Unda Anyar		

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Belum terkelola ya pemanfaatan air danau dengan baik	Penyelam atan ekosistem perairan danau	Pengadaa n sistem distribusi air terpadu	Terkelolanya pemanfaata n sumber daya air danau	Terbangunn ya 4 unit sistem distribusi air terpadu		DED	1 paket	1 paket	1 paket	1 paket	BWS Bali Penida	Dinas PUPR Kab Buleleng, Dinas PU Prov Bali, Dinas Lingkung an Hidup Kab. Buleleng	
						- Hasil inventaris asi kegiatan/ usaha di kawasan danau								
7	Degradasi fungsi DAS	Penyela m atan DAS dan DTA danau	Pengadaan sapras KTA (Konservas i Tanah dan Air)	Penuruna n laju erosi dan lahan kritis	Tersedianya pengadaa n sapras konservasi tanah dan air ; 10 unit Dam Penahan; 450 ha guludan, drop strucker dan saluran deversi serta terasering; 20 unit trap sedimen	Luas Lahan Kritis di DTA Danau Batur	2 unit Dam Penahan	2 unit Dam Penahan	2 unit Dam Penahan	2 unit Dam Penahan	2 unit Dam Penahan	BPDASHL Unda Anyar	DLH Kab Bangli, Dinas PUPR Kab Bangli, P3E Bali Nusra	500.000.000 (APBN)

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
							100 ha guludan, dan saluran deversi serta terasering; 20 unit trap sedimen	100 ha guludan, dan saluran deversi serta terasering	20 unit trap sedimen	100 ha guludan, dan saluran deversi serta terasering	20 unit trap sedimen	BPDASHL Unda Anyar	DLH Kab Bangli, Dinas Pertanian Kab. Buleleng	1.500.000.000 (APBN)
			Reboisasi dan Penghijauan	Penurunan laju erosi, luas lahan kritis, dan dipertahannya luas hutan 30% dari keseluruhan DTA	Penanaman seluas 25 ha	- Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air dan Lahan DTA Danau Buyan-Tamblingan Berbasis Daya Dukung LH - Luas Lahan Kritis di DTA Danau Buyan-Tamblingan	Bantuan bibit Produktif 5.000 btg (luas loasi tanam 13 Ha)	Bantuan bibit Produktif 5.000 btg (luas loasi tanam 13 Ha)	Bantuan bibit Produktif 5.000 btg (luas loasi tanam 13 Ha)	Bantuan bibit Produktif 5.000 btg (luas loasi tanam 13 Ha)	Bantuan bibit Produktif 5.000 btg (luas loasi tanam 13 Ha)	BPDASHL Unda Anyar, Dinas Kehutanan Prov Bali	DLH Kab Buleleng, P3E Bali Nusra	375.000.000 (APBN)

No	Permasa-lahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Penduk-ung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			Pembang u nan teras sering	Penuruna n laju erosi dan lahan kritis	Dibuatnya teras sering seluas 5 hektar		1 hektar	1 hektar	1 hektar	1 hektar	1 hektar	Dinas PUP R Kab Bulele ng	DLH Kab Buleleng	
			Pembang u nan bendung penahan sedimen	Menurunnya erosi, sedimentasi, dan dampak banjir di wilayah sekitar danau	Terbangunn ya bendung sebanyak 2 buah		DED	Pemban g unan 1 buah bendung	Pemban g unan 1 buah bendung			Kement e rian PUPR	KLH, RISTE K dan DIKTI	
			Pembang u nan drainase	Berkurangn ya kejadian banjir	Terwujudny a drainase di kawasan pemukiman	Belum ada saluran drainase	DED	Pemban g unan drainase	Pemban g unan drainase			Kement e rian PUPR	Dinas PUP R Cipta Karya	
			Pembinaan dan patroli keamanan pencegaha n perambah an hutan	Penurunan 10% luas perambahan eksisten per tahun	Dilaksanak a nnya pembinaan masyarakat 2 kali/tahun dan patroli keamanan rutin		2 kali pembinaan dan patroli rutin sepanjang tahun	2 kali pembina an dan patroli rutin sepanjang g tahun	2 kali pembina an dan patroli rutin sepanjang g tahun	2 kali pembina an dan patroli rutin sepanjang g tahun	2 kali pembina an dan patroli rutin sepanjang g tahun	BKSDA Bali dan Dinas Kehutan an Provinsi Bali		100,000,000 (APNB dan APBD)

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	Belum terkelolanya sampah dengan baik	Penyediaan dan DAS dan DTA	Penyediaan prasarana sarana pengelolaan persampah di pemukiman	Berkurangnya timbulan sampah yang masuk perairan danau	Terbangunnya 1 unit TPS 3R, 12 unit bank sampah (1 unit/desa) dan 2 unit truk sampah	-	2 unit bank sampah dan 2 unit truk sampah	1 unit TPS 3R dan 2 unit bank sampah	2 unit bank sampah	3 unit bank sampah	3 unit bank sampah	Kementerian LHK, Kementerian PUPR, DLH Kab Buleleng	DLH Prov. Bali dan P3E	
			Penyediaan prasarana sarana pengelolaan persampah di TWA	Berkurangnya timbulan sampah yang masuk perairan danau	Terbangunnya 1 unit TPS 3R	-		1 unit TPS 3R				BKSDA Bali	DLH Kab Buleleng, DLH Prov. Bali, P3E Bali Nusra	
		Peningkatan peran dan partisipasi masyarakat	Pelibatan masyarakat dalam pengolahan sampah	Meningkatnya kepedulian dan peran aktif masyarakat (sekha adat, sekha truna truni, krama desa adat, perusahaan swasta) terhadap pengelolaan sampah	Terbentuknya 10 kelompok masyarakat pengelola sampah (1 kelompok/desa)		2 kelompok	2 kelompok	2 kelompok	2 kelompok	2 kelompok	DLH kab. Buleleng	DLH Prov. Bali, P3E, P3E Bali Nusra, BPSKL	

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikator Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Pendidian tentang pengelolaan sampah kepada siswa SD, SMP, SLTA dan guru sekolah	Pelibatan siswa SD, SMP, SLTA dan guru sekolah dalam pengolahan sampah	Meningkatnya kepedulian dan peran aktif siswa SD, SMP, SLTA dan guru sekolah terhadap pengelolaan sampah	Terselenggaraannya sosialisasi pengelolaan sampah di sekolah		2 sekolah	2 sekolah	2 sekolah	2 sekolah	2 sekolah	DLH kab. Buleleng	DLH Prov. Bali, P3E, P3E Bali Nusra, BPSKL	
9	Lemahnya kelembagaan pengelolaan danau	Pengembangan kapasitas, kelembagaan dan koordinasi	Penguatan Forum Peduli Danau	Meningkatnya koordinasi dan kepedulian para pihak dalam pengelolaan danau	Terselenggaraanya bimtek/ pelatihan/ pembinaan sebanyak 1 kali/tahun		3 Kali	3 Kali	3 Kali	3 Kali	3 Kali	BPSKL Jawa Bali Nusa Tenggara, BWS		
			Penguatan Forum Peduli Sumber Daya Air	Meningkatnya koordinasi dan kepedulian para pihak dalam pengelolaan danau	Terselenggaraanya bimtek/ pelatihan/ pembinaan sebanyak 1 kali/tahun		1 Kali	1 Kali	1 Kali	1 Kali	1 Kali	BWS Bali Penida		
		Pengembangan kapasitas, kelembagaan dan koordinasi	Pembentukan kelembagaan masyarakat budidaya ikan darat	Meningkatnya kapasitas masyarakat dalam budidaya ikan darat	Terbentuknya 5 kelompok masyarakat budidaya ikan darat		1 kelompok	1 kelompok	1 kelompok	1 kelompok	1 kelompok	Dinas Pertanian Kab. Buleleng		

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikator Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	Menurunnya keanekaragaman dan populasi ikan	Penyelamatan ekosistem perairan danau	Penebarannya (Restocking)	Meningkatnya keanekaragaman dan populasi ikan di perairan danau	Tersebar nya bibit ikan 2.145.000 ekor ikan	-	400.000 ekor	425.000 ekor	430.000 ekor	440.000 ekor	450.000 ekor	Dinas Perikanan dan Kelautan Kab Buleleng	DLH Prop.Bali	
11	Belum terwujudnya tata kelola pariwisata dengan baik	Peningkatan peran dan partisipasi masyarakat	Penyusunan standar dan perencanaan kegiatan pariwisata ramah lingkungan	Terselenggara nya kegiatan pariwisata ramah lingkungan	1 Dokumen standar dan perencanaan kegiatan pariwisata ramah lingkungan		1 Dokumen	Sosialisasi				Dinas pariwisata Kab. Buleleng	Desa Sekitar Danau	
			Pengadaan sapras pariwisata ramah lingkungan	Terselenggara nya kegiatan pariwisata ramah lingkungan	Tersedianya sapras pariwisata ramah lingkungan di 7 desa			2 desa	2 desa	2 desa	1 desa	Kementerian Pariwisata	Dinas Pariwisata, Desa dan kecamatan	
			Pengembangan atraksi wisata	Terselenggara nya kegiatan pariwisata ramah lingkungan	Terwujudnya atraksi wisata di 7 desa			2 desa	2 desa	2 desa	1 desa	Dinas Pariwisata Kab Buleleng	Desa sekitar danau	

No	Permasalahan	Program	Kegiatan	Sasaran (Outcome)	Indikatif Capaian (Output)	Baseline Data	Target Capaian					Peanggunjawab		Alokasi Anggaran
							2020	2021	2022	2023	2024	Utama	Pendukung	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			Pemeliharaan Geosite	Terselenggara ranya kegiatan pariwisata ramah lingkungan	Tidak ada sampah plastik dan aksi vandalisme di situs geosite	Hasil inventarisasi geosite	20% wilayah bebas sampah plastik dan aksi vandalisme	40% wilayah bebas sampah plastik dan aksi vandalisme	60% wilayah bebas sampah plastik dan aksi vandalisme	80% wilayah bebas sampah plastik dan aksi vandalisme	100% wilayah bebas sampah plastik dan aksi vandalisme	Dinas Pariwisata Kab Buleleng	BKSDA Bali, Dinas Kehutanan Prov Bali, DLH Kab Buleleng dan P3E Bali Nusra	

BAB V PENUTUP

1. Pengelolaan Danau Buyan dan Tamblingan melalui lintas sektoral selama 5 tahun diharapkan kondisi Danau Buyan dan Tamblingan tidak lagi mengalami masalah baik pencemaran maupun pendangkalan. Air danau Buyan dan Tamblingan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan seperti pertanian, air bersih untuk konsumsi masyarakat dan juga dapat dimanfaatkan sebagai obyek pariwisata.
2. Mekanisme rancangan pengelolaan Danau Buyan dan Tamblingan akan disesuaikan dalam RPJMD dan RTRW setelah rencana pengelolaan Danau Buyan dan Tamblingan ini termuat dalam Keputusan Presiden terkait dengan pengelolaan danau lintas sektoral.
3. Lebih lanjut pengelolaan Danau Buyan dan Tamblingan yang telah termuat dalam RPIMD akan menjadi acuan dalam penyempurnaan rencana kerja masing-masing organisasi perangkat daerah yang terkait dalam kelompok kerja pengelolaan Danau Buyan dan Tamblingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2014. Gerakan Penyelamatan Danau (GERMADAN) Batur.
- Kerjasama Dinas Pertanian Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Bangli dengan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana, 2017. Kajian Daya Dukung dan Zonasi Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Batur Kabupaten Bangli. Denpasar.
- Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Bali dan Nusa Tenggara, 2017. Rencana Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup (RPSDALH) di Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Buyan, Beratan dan Tamblingan. Denpasar.