

# Dokumen

# *Status Daya Dukung Air Pulau Bali*



2021



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
PUSAT PENGENDALIAN PEMBANGUNAN EKOREGION  
BALI DAN NUSA TENGGARA

## **TIM PENYUSUN**

### **PENGARAH :**

Ni Nyoman Santi, ST.,M.Sc.

Plt. Kepala Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Bali dan Nusa Tenggara

### **PENANGGUNG JAWAB :**

Suwardi, STP, M.Si

Kepala Bidang Inventarisasi Daya Dukung Daya Tampung SDA dan Lingkungan Hidup

### **KETUA TIM PENYUSUN :**

Cok Istri Muter Handayani, ST, M.Si

Kepala Sub Bidang Pertambangan, Energi, Pertanian, dan Kelautan

### **TIM PENYUSUN :**

NK Dewi Rahmaeni, SE.

Fatirahma Mustafa, S.Hut, M.URP

Mu'tasim Billah, S.Pi.

### **PAKAR :**

Wayan Damar Windu Kurniawan, S.Si, M.Si-Universitas Pendidikan Ganesha

I Gusti Lanang Made Parwita, ST, MT-Politeknik Negeri Bali



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmatNya sehingga kami dapat menyelesaikan Dokumen Status Daya Dukung Air Pulau Bali. Dokumen Status Daya Dukung Air Pulau Bali ini disusun dengan tujuan memberikan gambaran status daya dukung air Pulau Bali sehingga bisa diberikan rekomendasi yang tepat untuk menjaga keberlanjutan sumber daya air Pulau Bali untuk mendukung kehidupan dan pembangunan.

Dokumen ini memuat informasi mengenai gambaran umum sumber daya air Pulau Bali, dan juga hasil kajian status air dengan menggunakan aspek ketersediaan air dari air permukaan dan air bawah tanah, dan aspek kebutuhan air yang digunakan dilihat dari aspek kebutuhan air untuk pertanian dan kebutuhan air untuk rumah tangga. Hasil kajian status air yang disajikan meliputi hasil kajian status air berdasarkan sistem penyediaan air baku, status air berdasarkan ekosistem alami penyedia air, dan status keberlanjutan cadangan air di Pulau Bali. Dalam penyusunan dokumen ini disadari bahwa masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan dokumen ini dan permohonan maaf pula apabila terdapat yang tidak berkenan.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dokumen ini. Mudah-mudahan Dokumen Status Daya Dukung Air Pulau Bali ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi dalam pengambilan kebijakan untuk melakukan perencanaan daerah dan menjaga keberlanjutan sumber daya air di Pulau Bali.

Denpasar, 9 Desember 2021

Plt. Kepala P3E Bali Nusra

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ni Nyoman Santi". It is written in a cursive style with a blue ink pen.

Ni Nyoman Santi

## DAFTAR ISI

<b>TIM PENYUSUN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud, Tujuan, dan Sasaran	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.3.1. Ruang Lingkup Wilayah	2
1.3.2. Ruang Lingkup Substansi	2
1.4. Dasar Hukum	2
1.5. Output dan Outcome	3
<b>BAB II GAMBARAN UMUM SUMBER DAYA AIR PULAU BALI</b>	<b>4</b>
2.1. Kondisi Hidrologi Bali	5
2.1.1. Air Permukaan	7
2.1.2. Air Bawah Permukaan/Air Tanah	35
2.2. Potensi Air di Bali	38
<b>BAB III METODE ANALISIS STATUS AIR</b>	<b>50</b>
3.1. Pendekatan Ketersediaan – Kebutuhan	50
3.2. Pendekatan Jasa Ekosistem	54
<b>BAB IV HASIL KAJIAN STATUS AIR</b>	<b>59</b>
4.1. Keterkaitan Karakteristik Fisik lahan terhadap kondisi sumberdaya air	59
4.1.1. Karakteristik Geomorfologi (Ekoregion)	59
4.1.2. Karakteristik Tutupan Lahan	63
4.1.3. Karakteristik Cekungan Air Tanah di Provinsi Bali	65
4.2. Daya Dukung Daya Tampung Indikatif Berbasis Jasa Ekosistem/Jasa Lingkungan	71
4.2.1. Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Penyediaan Air	72
4.2.2. Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir	73
4.2.3. Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Pemurnian Air	75
4.3. Status Air Berdasarkan Infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB)	77
4.4. Status Air Berdasarkan Ekosistem Alami Penyedia Air	81
4.5. Status Keberlanjutan Cadangan Air di Provinsi Bali	85
<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b>	<b>89</b>
5.1. Rekomendasi pada wilayah dengan defisit air dari ekosistem alami & infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB)	89
5.1.1. Kota Denpasar	89
5.1.2. Kabupaten Badung	90

5.1.3. Kabupaten Gianyar	90
5.2. Rekomendasi pada wilayah dengan defisit air dari infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) namun surplus berdasarkan ekosistem alami	91
5.2.1. Kabupaten Buleleng	91
5.2.2. Kabupaten Jembrana	92
5.2.3. Kabupaten Bangli	93
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>94</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	DAS di Wilayah Sungai Pulau Bali .....	8
Tabel 2.2	Potensi Rembesan Air Danau untuk pengisian Sungai sekitar .....	34
Tabel 2.3	Potensi Air di Pulau Bali.....	38
Tabel 3.1	Koefisien Limpasan untuk metode rasional .....	51
Tabel 3.2	Skema klasifikasi status air berbasis jasa ekosistem .....	58
Tabel 4.1	Distribusi Luas Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Penyediaan Air Bersih Pulau Bali (Ha) .....	73
Tabel 4.2	Distribusi Luas Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir Pulau Bali (Ha).....	74
Tabel 4.3	Distribusi Luas Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir Pulau Bali (Ha).....	76
Tabel 4.4	Status Air Kabupaten di Provinsi Bali berdasarkan Infrastruktur SPAB .....	78
Tabel 4.5	Status Kecamatan di Provinsi Bali berdasarkan Infrastruktur SPAB .....	79
Tabel 4.6	Status Air Kabupaten di Provinsi Bali berdasarkan Ekosistem Alami .....	82
Tabel 4.7	Status Air berdasarkan Ekosistem Alami.....	83
Tabel 4.8	Status Keberlanjutan Cadangan Air berdasarkan Indeks Jasa Ekosistem Berdasarkan Kabupaten/Kota.....	86
Tabel 4.9	Status Keberlanjutan Cadangan Air berdasarkan Indeks Jasa Ekosistem Berdasarkan Kecamatan.....	86

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Peta Lokasi Mata Air Di Pulau Bali .....	35
Gambar 2.2 Peta Cekungan Air Tanah di WS Bali-Penida .....	37
Gambar 4.1 Peta Bentuklahan Provinsi Bali .....	60
Gambar 4.2 Peta Geologi Bali .....	62
Gambar 4.3 Peta Tutupan Lahan Provnsi Bali .....	64
Gambar 4.4 Peta Sebaran Cekungan Air Tanah Pulau Bali .....	66
Gambar 4.5 Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar P. Bali .....	67
Gambar 4.6 Peta Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Jasa Penyediaan Air Bersih.....	72
Gambar 4.7 Peta Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir .....	74
Gambar 4.8 Peta Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Jasa Pengaturan Pemurnian Air.....	76
Gambar 4.9 Peta Status Air Berdasarkan Infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Pulau Bali .....	81
Gambar 4.10Peta Status Air Berdasarkan Ekosistem Alami Penyedia Air Pulau Bali ..	85
Gambar 4.11Peta Status Keberlanjutan Cadangan Air Pulau Bali .....	88

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Pelaksanaan pembangunan selama ini secara umum telah berhasil meningkatkan kesejahteraan masyarakat baik dari segi kualitas maupun kuantitas dalam kondisi jumlah penduduk yang semakin meningkat. Namun sebagian dari pelaksanaan pembangunan yang memanfaatkan potensi SDA ternyata berdampak pada terjadinya kerusakan atau penurunan kualitas daya dukung lingkungan karena tidak diikuti dengan upaya pelestarian lingkungan. Salah satu sumber daya alam yang mengalami penurunan kualitas maupun kuantitas adalah air. Padahal, sejatinya air merupakan kebutuhan dasar hidup manusia yang senantiasa harus dijaga kualitas maupun kuantitasnya.

Dalam tatanan regulasi, untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan lingkungan, khususnya terkait sumber daya air, pemerintah telah menerbitkan aturan perundang-undangan mengenai sumber daya air, yaitu Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air. Dalam aturan perundang-undangan tersebut telah diamanahkan bahwa dalam menghadapi ketidakseimbangan antara ketersediaan air yang cenderung menurun dan kebutuhan air yang semakin meningkat, sumber daya air perlu dikelola dengan memperhatikan fungsi sosial, lingkungan hidup, dan ekonomi secara selaras untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan antar wilayah, antar sektor, dan antar generasi guna memenuhi kebutuhan atas air. Kebutuhan akan ketersediaan air merupakan satu-satunya jasa lingkungan hidup yang dapat dirasakan merata di seluruh wilayah di Indonesia. Oleh karena itu, mengetahui daya dukung daya tampung air menjadi titik awal dalam mensintesa keterkaitan antara ketersediaan air dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan lainnya.

Pulau Bali notabene sebagai daerah tujuan wisata baik nasional maupun internasional. Kondisi ini membuat perubahan mendasar dalam keruangan Pulau Bali menjadi lebih banyak kearah pembangunan infrastruktur. Hal ini perlu diantisipasi lebih lanjut, agar tidak berdampak jauh pada kurangnya sumber daya air di Pulau Bali. Salah satu langkah yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan kegiatan secara ilmiah mengenai status air Pulau Bali sehingga akan diketahui mengenai kondisi pasti status air Pulau Bali. Dengan latar belakang tersebut maka dipandang perlu dilaksanakannya kegiatan perhitungan status air Pulau Bali ini.

## **1.2. Maksud, Tujuan, dan Sasaran**

### a. Maksud

Maksud dari dilakukannya penyusunan status daya dukung air Pulau Bali ini adalah untuk mengetahui kondisi status daya dukung air berdasarkan infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB), berdasarkan ekosistem alami penyedia air, dan status keberlanjutan cadangan air Pulau Bali.

### b. Tujuan

- Menghitung dan memetakan status daya dukung air berdasarkan infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB), berdasarkan ekosistem alami penyedia air, dan status keberlanjutan cadangan air Pulau Bali.
- Mendeskripsikan dan menganalisis status daya dukung air berdasarkan infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB), berdasarkan ekosistem alami penyedia air, dan status keberlanjutan cadangan air Pulau Bali.

### c. Sasaran

Sasaran yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah terhitung dan teranalisisnya status daya dukung air berdasarkan infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB), berdasarkan ekosistem alami penyedia air, dan status keberlanjutan cadangan air Pulau Bali.

## **1.3. Ruang Lingkup**

### **1.3.1. Ruang Lingkup Wilayah**

Ruang lingkup wilayah penyusunan status daya dukung air Pulau Bali ini adalah wilayah administrasi Provinsi Bali, yang terdiri dari 1 kota dan 8 kabupaten.

### **1.3.2. Ruang Lingkup Substansi**

Ruang lingkup substansi penyusunan status daya dukung air Pulau Bali ini adalah melihat status daya dukung air Pulau Bali dari aspek infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB), dan status air berdasarkan ekosistem alami penyedia air

## **1.4. Dasar Hukum**

- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja
- Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Permen LH Nomor 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah
- Peraturan Gubernur Provinsi Bali Nomor 24 Tahun 2020 tentang Perlindungan Danau, Mata Air, Sungai, dan Laut
- SNI 19-6728.1-2002 tentang Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1 : Sumber Daya Air Spasial

### **1.5. Output dan Outcome**

a. Output

Dokumen status daya dukung air Pulau Bali.

b. Manfaat (Outcome)

- Pelaksanaan kegiatan ini diharapkan akan memberikan manfaat selain kepada pemerintah, pemerintah daerah juga kepada pelaku usaha dan masyarakat.
- Bagi pemerintah dan pemerintah daerah manfaat yang akan diperoleh adalah sebagai bahan masukan dalam penyusunan RPPLH dan KLHS serta perencanaan daerah lainnya terkait sumber daya air.
- Bagi pelaku usaha dan masyarakat manfaat yang akan diperoleh adalah dapat mengetahui bagaimana kondisi riil sumber daya air Pulau Bali serta bagaimana status air Pulau Bali

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM SUMBER DAYA AIR PULAU BALI**

Air merupakan sumber daya alam yang dapat menopang kehidupan manusia dan mahluk hidup lainnya yang perlu diperhatikan keberlanjutannya. Untuk menjamin keberlanjutan sumber daya air, maka perlu dilakukan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sebagai salah satu upaya untuk menjamin keberlanjutan ketersediaan dan kualitas air. Setiap pemangku kepentingan memiliki peran dan tanggungjawab melakukan perlindungan dan pengelolaan air untuk menjamin keberlanjutan fungsi jasa lingkungan hidup sebagai penyedia air

Pemerintah Provinsi Bali melalui visi pembangunan Nangun Sad Kerthi Loka Bali yang salah satunya berupa pelestarian dalam pengelolaan sumberdaya air yang berkelanjutan. Pengelolaan yang dimaksudkan menyangkut pengelolaan yang berkeadilan bagi seluruh masyarakat Bali dengan tetap menyeimbangkan pada konsep pelestarian secara berkesinambungan. Dalam pemanfaatan air di Bali sampai saat ini Sebagian besar (86%) air digunakan untuk kegiatan irigasi/pertanian sedangkan 13% untuk kebutuhan air bersih dan sisanya 1% untuk kebutuhan perikanan, perkebunan dan kebutuhan lainnya (BARI, 2020) Penggunaan air bersih dipasok oleh masing-masing PDAM yang ada di seluruh Bali dimana sumber yang digunakan Sebagian besar ( $> 60\%$ ) bersumber dari air tanah. Dalam usaha meningkatkan pemerataan penyediaan air pemerintah baik pusat maupun daerah telah membangun berbagai infrastruktur seperti bendung, waduk longstorage dan embung yang tersebar di seluruh Bali. Infrastruktur yang dibangun tentunya disesuaikan dengan Kondisi geografi serta karakteristik wilayah yang ada.

Sumber daya air di Bali dibedakan menjadi dua kelompok besar yaitu untuk air permukaan (sungai dan danau) serta air bawah permukaan atau air tanah. Sungai di Bali sesuai dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai, terdiri dari 391 DAS dengan Luas Daerah Aliran Sungai keseluruhan  $5.636,66 \text{ Km}^2$ . Sementara danau terletak di bagian punggungan Bali dengan jumlah empat buah yaitu danau Batur, Beratan, Buyan dan Tamblingan. Penyebaran mata air berdasarkan data dari Balai Wilayah Sungai Bali Penida Sebagian besar tersebar di Danau Batur yang mengalir Sebagian besar ke arah selatan yang menjadi sumber air utama bagi sungai-sungai yang mengalir di bawahnya.

## **2.1. Kondisi Hidrologi Bali**

Secara umum, Provinsi Bali memiliki empat buah danau, yaitu Danau Beratan, Danau Buyan, Danau Tamblingan, dan Danau Batur. Selain sumber air danau, potensi kesediaan air di Provinsi Bali dapat berasal dari mata air, air sungai dan air tanah. Jumlah mata air di Bali mencapai 570 buah dengan total debit air yang dikeluarkan mencapai 442,39 juta m<sup>3</sup> per tahun. Mata air ini menjadi sumber air dari 315 buah sungai dengan panjang total mencapai 3.756 Km. Total tampungan air danau dan waduk di Provinsi Bali mencapai 1,036 juta m<sup>3</sup> yang digunakan untuk irigasi dan keperluan konsumsi penduduk. Untuk air tanah, Provinsi Bali memiliki potensi yang mencapai 8.000 juta m<sup>3</sup>.

Sungai-sungai yang terdapat di wilayah Provinsi Bali secara keseluruhan membentuk satu Wilayah Sungai yaitu Wilayah Sungai Bali-Penida dengan kode SWS 03.01.A3 (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 04/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai). Wilayah Sungai Bali-Penida di Provinsi Bali termasuk Wilayah Sungai Strategis Nasional. Wilayah sungai (WS) adalah kesatuan wilayah pengelolaan sumber daya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 Km<sup>2</sup>. Sedangkan daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Terbaginya fisiografi Pulau Bali oleh pegunungan yang membentang dari barat – timur pulau ini menyebabkan sistem sungai di Pulau Bali mengalir dari utara ke selatan di belahan selatan pulau dan dari selatan ke utara di belahan utara pulau. Sungai-sungai yang ada di sebelah selatan pegunungan mengalir ke arah selatan yang umumnya memiliki panjang dua kali lipat dibandingkan sungai yang mengalir ke utara di belahan utara pegunungan. Sistem sungai ini sangat berpengaruh terhadap karakter wilayah pesisir Pulau Bali terutama wilayah pesisir selatan Pulau Bali.

Sementara itu, menurut Dinas PU Provinsi Bali (2011), di Bali tercatat 401 batang sungai dimana 162 sungai bermuara di laut. Karakteristik sungai yang ada sebagian besar merupakan sungai intermitten dan annual sehingga pemanfaatan sumber air dari sungai-sungai ini tidak dapat diharapkan sepanjang tahun. Hanya kurang dari 11% sungai yang memiliki debit aliran pada musim kemarau. Sungai-sungai yang

potensial di Bali berjumlah 66 sungai berdasarkan Dari 401 batang sungai yang ada, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali dan Balai Pengelolaan DAS Unda Anyar telah melakukan inventarisasi terhadap 225 sungai dan melakukan pemantauan debit air terhadap 34 sungai. Sungai terpanjang di Bali adalah Tukad Ayung yaitu 62,5 km. Bali memiliki sepuluh sungai terpanjang. Sepuluh sungai terpanjang di Bali merupakan sungai yang bermuara di wilayah pesisir selatan Pulau Bali.

Ditinjau dari debit airnya, sepuluh sungai dengan debit maksimum terbesar di Bali. Sungai yang memiliki debit air maksimum tertinggi di Bali adalah Tukad Medewi di Kabupaten Jembrana yaitu sebesar  $233,81 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Sungai lainnya dengan debit air relatif tinggi (diatas  $100 \text{ m}^3/\text{dtk}$ ) yaitu Tukad Telaga Waja (Karangasem), Tukad Penet (Badung), Tukad Melangit (Klungkung/ Gianyar), Tukad Unda (Klungkung), dan Tukad Pangyangan (Jembrana).

Selain sumber air danau, potensi kesediaan air di Provinsi Bali dapat berasal dari mata air, air sungai dan air tanah. Jumlah mata air di Bali mencapai 570 buah dengan total debit air yang dikeluarkan mencapai  $442,39 \text{ juta m}^3$  per tahun. Mata air ini menjadi sumber air dari 315 buah sungai dengan panjang total mencapai 3.756 km. Total tampungan air danau dan waduk di Provinsi Bali mencapai  $1,036 \text{ juta m}^3$  yang digunakan untuk irigasi dan keperluan konsumsi penduduk. Untuk air tanah, Provinsi Bali memiliki potensi yang mencapai  $8.000 \text{ juta m}^3$ . Berikut ini potensi sumber daya mata air di Provinsi Bali.

Potensi air tanah di Provinsi Bali tersebar dalam delapan cekungan air tanah (CAT). Cekungan air tanah adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung. Secara umum air tanah akan mengalir sangat perlahan melalui suatu celah yang sangat kecil dan atau melalui butiran antar batuan. Cekungan Air Tanah di Bali yaitu CAT Denpasar-Tabanan, CAT Singaraja, CAT Gilimanuk, CAT Negara, CAT Nusa Dua, CAT Amlapura, CAT Tejakula, CAT Nusa Dua dan CAT Nusa Penida. Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan merupakan CAT lintas kabupaten/kota terluas dengan potensi air terbesar di Bali. Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan meliputi Kota Denpasar, Kabupaten Badung, Tabanan, Gianyar, Klungkung, Bangli dan Karangasem.

Menurut Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung Unda-Anyar (2016), di Provinsi Bali terdapat satu DAS yaitu DAS Unda Anyar yang dibagi ke dalam 12 Satuan Wilayah Pengelolaan DAS (SWP DAS) sebagaimana Tabel 2.1. Diantara 12

SWP DAS tersebut, SWP DAS Unda merupakan SWP DAS yang paling luas yaitu 91.585 ha atau 16,25% dari luas DAS Unda Anyar dan SWP DAS yang memiliki luas paling kecil yaitu SWP DAS Sema Bona yaitu seluas 10.659 atau hanya 1,89 % dari luas DAS Unda Anyar. DAS mempunyai peran yang sangat besar sebagai sistem perlindungan dan penyangga kehidupan, oleh karena itu keberadaannya perlu dikelola dengan baik, sehingga dapat berfungsi secara lestari. Peran DAS diuraikan sebagai: 1)Kebutuhan dalam hal rehabilitasi lahan, konservasi tanah dan air; 2)Kebutuhan untuk mencapai pendapatan wilayah dan pendapatan perkapita sesuai dengan kondisi kelayakan; 3) Kebutuhan daya dukung sumberdaya alam dan lingkungan hidup.

Berdasarkan uraian tersebut, kondisi hidrologi Provinsi Bali dapat dibedakan menjadi 2, yaitu air permukaan dan air bawah permukaan (air tanah).

### **2.1.1. Air Permukaan**

Air permukaan adalah air yang tersedia karena air hujan yang mengalir dan/ atau terdapat pada sungai, mata air, danau dan waduk/embung.

#### **1) Sungai**

Air permukaan yang terdapat di sungai dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis berdasarkan kondisi aliran sungai, yaitu:

- Sungai Pharennial yaitu sungai dengan kondisi aliran sepanjang tahun.
- Sungai Intermitten yaitu sungai yang mengalir hanya pada waktu musim hujan.
- Sungai Ephemeral yaitu sungai yang mengalir hanya pada waktu ada hujan.

Sungai dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu pharennial (mengalir sepanjang tahun), intermintten (mengalir saat musim hujan), dan ephemeral (mengalir saat ada hujan). Nama Daerah Aliran Sungai dan cakupan lokasi wilayah administrasi sesuai dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai, Wilayah Sungai Bali-Penida seperti tertera dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 DAS di Wilayah Sungai Provinsi Bali

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
1	DAS/Tukad Buaya	001	Jembrana		5.723	5.723	0	0.000	Ephemeral
2	DAS/Tukad Lumpur	002		Jembrana	1.657	3.637	3,192	3.192	Intermitthen
				Buleleng	1.980				
3	DAS/Tukad Ngenjung	003		Buleleng	2.890	5.191	2,997	2.997	Intermitthen
				Jembrana	2.300				
4	DAS/Tukad Penginuman	004		Buleleng	4.037	4.785	5,020	5.020	Pharenrial
				Jembrana	0.747				
5	DAS/Tukad Buadung	005	Buleleng		6.156	6.156	4,482	4.482	Intermitthen
6	DAS/Tukad Pasir	006	Buleleng		7.419	7.419	1,994	1.994	Intermitthen
7	DAS/Tukad Prapatagung	007	Buleleng		2.881	2.881	2,381	2.381	Intermitthen
8	DAS/Tukad Lampungan	008	Buleleng		6.601	6.601	3,515	3.515	Intermitthen
9	DAS/Tukad Batulicin	009	Buleleng		11.547	11.547	5,931	5.931	Pharenrial
10	DAS/Tukad Kelor	010	Buleleng		2.414	2.414	1,420	1.420	Intermitthen
11	DAS/Tukad Batugodang	011	Buleleng		1.755	1.755	1,629	1.629	Intermitthen
12	DAS/Tukad Menjangan	012	Buleleng		1.644	1.644	0	0.000	Ephemeral
13	DAS/Tukad Kelompang	013	Buleleng		2.261	2.261	2,162	2.162	Intermitthen
14	DAS/Tukad Sumberklampok	014	Buleleng		5.598	5.598	1,796	1.796	Intermitthen
15	DAS/Tukad Kotal	015	Buleleng		11.689	11.689	4,593	4.593	Intermitthen

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
16	DAS/Tukad Pejarakan	016		Buleleng	19.240	19.622	7,772	7.772	Pharennial
				Jembrana	0.382				
17	DAS/Tukad Sumberbatok	017		Buleleng	8.948	9.036	8,141	8.141	Pharennial
				Jembrana	0.089				
18	DAS/Tukad Teluktrima	018		Buleleng	10.880	11.721	8,704	8.704	Pharennial
				Jembrana	0.841				
19	DAS/Tukad Krapyak	019		Buleleng	8.881	9.470	7,173	7.173	Pharennial
				Jembrana	0.589				
20	DAS/Tukad Telukbanjul	020	Buleleng		6.962	6.962	4,589	4.589	Intermitthen
21	DAS/Pangk. Palengkong	021	Buleleng		1.927	1.927	2,326	2.326	Intermitthen
22	DAS/Pangk. Kemiri	022		Buleleng	15.648	15.865	7,107	7.107	Pharennial
				Jembrana	0.217				
23	DAS/Tukad Salak	023	Buleleng		12.867	12.867	4,483	4.483	Intermitthen
24	DAS/Tukad Pengumbahan	024		Buleleng	23.313	24.710	11,919	11.919	Pharennial
				Jembrana	1.397				
25	DAS/Tukad Kelampok	025	Buleleng		2.654	2.654	4,255	4.255	Intermitthen
26	DAS/Tukad Airjatuh	026	Buleleng		7.852	7.852	5,745	5.745	Pharennial
27	DAS/Tukad Sedangdalam	027	Buleleng		7.816	7.816	3,835	3.835	Intermitthen
28	DAS/Tukad Banyupoh	028		Buleleng	36.521	37.110	5,481	5.481	Pharennial

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS	(m)	(km)		
					(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )				
				Jembrana	0.589					
29	DAS/Tukad Jati	029	Buleleng		2.538	2.538	1,812	1.812	Intermitthen	
30	DAS/Tukad Taman	030	Buleleng		4.036	4.036	3,735	3.735	Intermitthen	
31	DAS/Tukad Pakecor	031		Buleleng	6.775	7.195	6,367	6.367	Pharennial	
				Jembrana	0.420					
32	DAS/Tukad Madan	032	Buleleng		7.780	7.780	5,903	5.903	Pharennial	
33	DAS/Tukad Musi	033		Buleleng	8.425	9.013	6,803	6.803	Pharennial	
				Jembrana	0.589					
34	DAS/Tukad Ketapang	034	Buleleng		2.679	2.679	2,853	2.853	Intermitthen	
35	DAS/Tukad Pule	035	Buleleng		5.178	5.178	6,305	6.305	Pharennial	
36	DAS/Tukad Kayuputih	036	Buleleng		5.091	5.091	4,828	4.828	Pharennial	
37	DAS/Tukad Lesung	037	Buleleng		9.795	9.795	7,090	7.090	Pharennial	
38	DAS/Tukad Grokgak	038		Buleleng	21.677	21.936	10,917	10.917	Pharennial	
				Jembrana	0.259					
39	DAS/Pangk. Legod	039	Buleleng		13.688	13.688	4,070	4.070	Intermitthen	
40	DAS/Tukad Biu	040	Buleleng		15.290	15.290	6,948	6.948	Pharennial	
41	DAS/Tukad Tingatinga	041		Buleleng	15.658	15.667	8,662	8.662	Pharennial	
				Jembrana	0.009					
42	DAS/Tukad Mas	042	Buleleng		6.145	6.145	6,132	6.132	Pharennial	

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
43	DAS/Pangk. Lampah	043	Buleleng		2.000	2.000	3,894	3.894	Intermitthen
44	DAS/Tukad Sumaga	044	Buleleng		18.626	18.626	7,975	7.975	Pharennial
45	DAS/Tukad Banyraras	045	Buleleng		51.192	51.192	10,440	10.440	Pharennial
46	DAS/Tukad Anakan	046	Buleleng		8.733	8.733	6,877	6.877	Pharennial
47	DAS/Pangk. Umadesa	047	Buleleng		1.446	1.446	5,075	5.075	Pharennial
48	DAS/Tukad Saba	048		Tabanan	29.567				
				Buleleng	112.134	141.701	36,023	36.023	Pharennial
49	DAS/Tukad Penggastulan	049	Buleleng		7.279	7.279	3,680	3.680	Intermitthen
50	DAS/Tukad Medaum	050	Buleleng		47.038	47.038	26,704	26.704	Pharennial
51	DAS/Tukad Tampekan	051	Buleleng		17.654	17.654	13,878	13.878	Pharennial
52	DAS/Tukad Barambang	052	Buleleng		9.569	9.569	7,222	7.222	Pharennial
53	DAS/Tukad Lengkeng	053	Buleleng		3.960	3.960	6,272	6.272	Pharennial
54	DAS/Tukad Bengkala	054	Buleleng		11.217	11.217	10,539	10.539	Pharennial
55	DAS/Pangk. Bulakan	055	Buleleng		3.696	3.696	4,653	4.653	Intermitthen
56	DAS/Tukad Menyusu	056	Buleleng		3.821	3.821	6,881	6.881	Pharennial
57	DAS/Tukad Cebol	057	Buleleng		11.300	11.300	7,046	7.046	Pharennial
58	DAS/Tukad Cangiang	058	Buleleng		1.857	1.857	2,722	2.722	Intermitthen
59	DAS/Tukad Kelampua	059	Buleleng		4.128	4.128	3,029	3.029	Intermitthen
60	DAS/Tukad Asangan	060	Buleleng		17.610	17.610	9,755	9.755	Pharennial

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS	(m)	(km)		
					(km2)	(km2)				
61	DAS/Tukad Serumbung	061	Buleleng		6.624	6.624	5,459	5.459	Intermitthen	
62	DAS/Tukad Baas	062	Buleleng		9.135	9.135	7,145	7.145	Pharennial	
63	DAS/Tukad Bangka	063	Buleleng		13.818	13.818	11,192	11.192	Pharennial	
64	DAS/Tukad Batupalu	064	Buleleng		8.338	8.338	8,616	8.616	Pharennial	
65	DAS/Tukad Pasut	065	Buleleng		8.074	8.074	9,578	9.578	Pharennial	
66	DAS/Tukad Banyumala	066	Buleleng		38.165	38.165	12,152	12.152	Pharennial	
67	DAS/Tukad Buleleng	067	Buleleng		30.583	30.583	18,500	18.500	Pharennial	
68	DAS/Tukad Padakeling	068	Buleleng		2.597	2.597	3,374	3.374	Intermitthen	
69	DAS/Tukad Buwus	069	Buleleng		21.431	21.431	20,521	20.521	Pharennial	
70	DAS/Tukad Sedayu	070	Buleleng		9.191	9.191	6,899	6.899	Pharennial	
71	DAS/Tukad Penarukan	071		Badung	0.006					
				Tabanan	0.001					
				Buleleng	50.018	50.024	16,648	16.648	Pharennial	
72	DAS/Pangk. Kerobokan	072	Buleleng		1.168	1.168	4,198	4.198	Intermitthen	
73	DAS/Tukad Gerusukan	073	Buleleng		5.802	5.802	3,201	3.201	Intermitthen	
74	DAS/Tukad Beji	074	Buleleng		2.769	2.769	5,153	5.153	Pharennial	
75	DAS/Tukad Sangsit	075	Buleleng		18.151	18.151	13,798	13.798	Pharennial	
76	DAS/Tukad Punduhsangit	076	Buleleng		4.182	4.182	2,330	2.330	Intermitthen	
77	DAS/Tukad Daya	077		Buleleng	64.561	91.156	21,130	21.130	Pharennial	

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS	(m)	(km)		
					(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )				
				Bangli	26.594					
78	DAS/Tukad	Bulian	078	Buleleng	5.183	5.183	8,955	8.955	Pharennial	
79	DAS/Tukad	Dalem	079	Buleleng	13.136	13.136	9,042	9.042	Pharennial	
80	DAS/Tukad	Bungkulon	080	Buleleng	2.892	2.892	4,473	4.473	Intermitthen	
81	DAS/Tukad	Pegunjungan	081	Buleleng	0.588	0.588	3,129	3.129	Intermitthen	
82	DAS/Tukad	Basang	082	Buleleng	7.734	7.734	13,880	13.880	Pharennial	
83	DAS/Tukad	Menengan	083	Buleleng	4.384	4.384	4,933	4.933	Intermitthen	
84	DAS/Tukad	Bila	084	Buleleng	1.126	1.126	2,421	2.421	Intermitthen	
85	DAS/Tukad	Enjekankebo	085	Buleleng	2.068	2.068	3,950	3.950	Intermitthen	
86	DAS/Tukad	Puyung	086	Buleleng	7.739	7.739	8,054	8.054	Pharennial	
87	DAS/Tukad	Kedis	087	Buleleng	5.338	5.338	9,169	9.169	Pharennial	
88	DAS/Tukad	Sampihlumbong	088	Buleleng	5.536	5.536	4,914	4.914	Intermitthen	
89	DAS/Tukad	Gle geg	089	Buleleng	3.445	3.445	6,437	6.437	Pharennial	
90	DAS/Tukad	Ontes	090	Buleleng	0.994	0.994	2,481	2.481	Intermitthen	
91	DAS/Tukad	Pacung	091	Buleleng	2.740	2.740	4,143	4.143	Pharennial	
92	DAS/Tukad	Ponjok	092	Buleleng	0.807	0.807	3,518	3.518	Intermitthen	
93	DAS/Tukad	Palud	093	Buleleng	1.723	1.723	3,565	3.565	Intermitthen	
94	DAS/Tukad	Alassari	094	Buleleng	1.992	1.992	4,963	4.963	Intermitthen	
95	DAS/Tukad	Kambing	095	Buleleng	0.289	0.289	1,383	1.383	Intermitthen	

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
96	DAS/Tukad Munggal	096		Buleleng	13.724	17.346	7,185	7.185	Pharenrial
				Bangli	3.622				
97	DAS/Tukad Glagak	097	Buleleng		5.523	5.523	6,496	6.496	Pharenrial
98	DAS/Tukad Bangkah	098		Buleleng	6.197	7.983	3,324	3.324	Intermitthen
				Bangli	1.786				
99	DAS/Tukad Puang	099		Buleleng	9.482	12.434	10,884	10.884	Pharenrial
				Bangli	2.951				
100	DAS/Tukad Candi	100	Buleleng		0.866	0.866	1,093	1.093	Intermitthen
101	DAS/Tukad Lawan	101	Buleleng		1.187	1.187	4,300	4.300	Intermitthen
102	DAS/Tukad Titi	102	Buleleng		0.988	0.988	2,516	2.516	Intermitthen
103	DAS/Tukad Bondalem	103	Buleleng		0.568	0.568	1,326	1.326	Intermitthen
104	DAS/Tukad Desa	104		Buleleng	6.423	10.975	5,146	5.146	Intermitthen
				Bangli	4.553				
105	DAS/Tukad Beratan	105	Buleleng		0.819	0.819	2,164	2.164	Intermitthen
106	DAS/Tukad Selombo	106	Buleleng		1.653	1.653	4,277	4.277	Intermitthen
107	DAS/Tukad Bantes	107	Buleleng		1.307	1.307	3,346	3.346	Intermitthen
108	DAS/Tukad Yeh Alang	108		Buleleng	5.258	18.247			
				Bangli	12.989		5,565	5.565	Pharenrial
109	DAS/Tukad Sangkutu	109	Buleleng		1.459	1.459	1,650	1.650	Intermitthen

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
110	DAS/Tukad Anyar	110		Buleleng	4.765	14.743			
				Bangli	9.978		8,512	8.512	Pharennial
111	DAS/Tukad Batas	111		Buleleng	3.604	4.471	2,979	2.979	
				Bangli	0.868				
112	DAS/Tukad Les	112		Buleleng	2.413				
				Bangli	12.590	15.003	9,074	9.074	Pharennial
113	DAS/Tukad Pengasangan	113		Buleleng	4.471	5.144	3,845	3.845	
				Bangli	0.672				
114	DAS/Tukad Pemanjangan	114		Buleleng	2.156	2.485	4,418	4.418	
				Bangli	0.330				
115	DAS/Tukad Pintu	115		Buleleng	1.211	2.421	6,867	6.867	Pharennial
				Bangli	1.211				
116	DAS/Tukad Ambengan	116		Buleleng	1.839	2.963	6,239	6.239	Pharennial
				Bangli	1.125				
117	DAS/Tukad Penganten	117		Buleleng	1.521	1.567	3,935	3.935	
				Bangli	0.046				
118	DAS/Tukad Bunteh	118		Buleleng	1.945	2.541	5,949	5.949	Pharennial
				Bangli	0.596				
119	DAS/Tukad Pengonjongan	119		Buleleng	2.770	3.035	5,249	5.249	Pharennial

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS	(m)	(km)		
					(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )				
				Bangli	0.265					
120	DAS/Tukad Silagading Tiga	120		Buleleng	3.264					
				Bangli	5.172	8.436	5,887	5.887	Pharennial	
121	DAS/Tukad Ujung	121	Buleleng		1.020	1.020	2,285	2.285	Intermitthen	
122	DAS/Tukad Puseh	122		Buleleng	0.914					
				Bangli	2.215	3.128	5,955	5.955	Pharennial	
123	DAS/Tukad Pulakan	123	Buleleng		2.293	2.293	3,492	3.492	Intermitthen	
124	DAS/Tukad Tembok	124	Buleleng		0.448	0.448	2,112	2.112	Intermitthen	
125	DAS/Tukad Bonriu	125	Buleleng		0.527	0.527	969	0.969	Ephemeral	
126	DAS/Tukad Yehbau	126		Buleleng	2.256	3.783	6,976	6.976	Pharennial	
				Bangli	1.527					
127	DAS/Tukad Siderena	127	Buleleng		0.867	0.867	1,801	1.801	Intermitthen	
128	DAS/Tukad Gelar	128	Buleleng		1.475	1.475	3,547	3.547	Pharennial	
129	DAS/Tukad Jaka	129	Buleleng		0.238	0.238	937	0.937	Ephemeral	
130	DAS/Tukad Luah	130		Buleleng	0.960					
				Karangasem	1.335					
				Bangli	6.046	8.340	7,552	7.552	Pharennial	
131	DAS/Tukad Selahu	131		Karangasem	2.756	5.122	5,788	5.788	Pharennial	
				Bangli	2.365					

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
132	DAS/Tukad Tamansari	132		Karangasem	1.565	1.954	3,292	3.292	
				Bangli	0.389				
133	DAS/Tukad Bungbung	133		Karangasem	2.554				
				Bangli	107.829	110.382	8,666	8.666	Pharenrial
134	DAS/Tukad Legawa	134	Karangasem		1.587	1.587	2,763	2.763	Intermitthen
135	DAS/Tukad Ngelinti	135		Karangasem	7.662	8.494	9,328	9.328	Pharenrial
				Bangli	0.832				
136	DAS/Tukad Karanganyar	136	Karangasem		1.001	1.001	2,684	2.684	Intermitthen
137	DAS/Tukad Deling	137		Karangasem	9.473	13.553	10,957	10.957	Pharenrial
				Bangli	4.080				
138	DAS/Tukad Santer	138	Karangasem		1.542	1.542	4,825	4.825	Intermitthen
139	DAS/Tukad Timbul	139		Karangasem	7.253	11.646	12,538	12.538	Pharenrial
				Bangli	4.393				
140	DAS/Tukad Bumbung	140	Karangasem		2.271	2.271	2,281	2.281	Intermitthen
141	DAS/Tukad Sringin	141		Karangasem	71.568	72.021	2,187	2.187	
				Bangli	0.453				
142	DAS/Tukad Pilian	142	Karangasem		7.124	7.124	4,908	4.908	Intermitthen
143	DAS/Tukad Grembeng	143	Karangasem		4.438	4.438	2,856	2.856	Intermitthen
144	DAS/Tukad Mlaka	144	Karangasem		4.565	4.565	3,137	3.137	Intermitthen

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
145	DAS/Tukad Dadak	145	Karangasem		2.304	2.304	2,558	2.558	Intermitthen
146	DAS/Tukad Mbahapi	146	Karangasem		1.935	1.935	5,293	5.293	Pharenrial
147	DAS/Tukad Pale	147	Karangasem		5.998	5.998	14,043	14.043	Pharenrial
148	DAS/Tukad Nusu	148	Karangasem		3.696	3.696	4,874	4.874	Pharenrial
149	DAS/Tukad Batang	149	Karangasem		12.521	12.521	13,909	13.909	Pharenrial
150	DAS/Tukad Sayung	150	Karangasem		8.370	8.370	11,771	11.771	Pharenrial
151	DAS/Tukad Cili	151	Karangasem		0.413	0.413	1,503	1.503	Intermitthen
152	DAS/Tukad Songca	152	Karangasem		4.946	4.946	4,620	4.620	Intermitthen
153	DAS/Tukad Peninggungan	153	Karangasem		11.086	11.086	11,723	11.723	Pharenrial
154	DAS/Tukad Lebahcelagi	154	Karangasem		4.612	4.612	7,302	7.302	Pharenrial
155	DAS/Tukad Pengadangan	155	Karangasem		1.938	1.938	4,148	4.148	Intermitthen
156	DAS/Tukad Dalam	156	Karangasem		1.510	1.510	1,368	1.368	Intermitthen
157	DAS/Tukad Maong	157	Karangasem		11.272	11.272	7,024	7.024	Pharenrial
158	DAS/Tukad Wates	158	Karangasem		6.387	6.387	7,471	7.471	Pharenrial
159	DAS/Tukad Tutung	159	Karangasem		4.138	4.138	11,828	11.828	Pharenrial
160	DAS/Tukad Linggah	160	Karangasem		4.829	4.829	9,126	9.126	Pharenrial
161	DAS/Tukad Batuniti	161	Karangasem		18.434	18.434	12,793	12.793	Pharenrial
162	DAS/Tukad Puan	162	Karangasem		1.085	1.085	796	0.796	Intermitthen
163	DAS/Tukad Sumegan	163	Karangasem		1.385	1.385	2,890	2.890	Intermitthen

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS				
			(km2)	(km2)	(km)	(km)				
164	DAS/Tukad	Masem	164	Karangasem		4.672	4.672	4,925	4.925	Pharenrial
165	DAS/Tukad	Canggah	165	Karangasem		46.519	46.519	6,899	6.899	Pharenrial
166	DAS/Tukad	Amed	166	Karangasem		5.144	5.144	3,664	3.664	Intermitthen
167	DAS/Tukad	Jemeluk	167	Karangasem		5.409	5.409	2,330	2.330	Intermitthen
168	DAS/Tukad	Aya	168	Karangasem		16.381	16.381	7,050	7.050	Pharenrial
169	DAS/Tukad	Pangkuh	169	Karangasem		4.239	4.239	3,292	3.292	Intermitthen
170	DAS/Tukad	Desa	170	Karangasem		7.230	7.230	5,128	5.128	Pharenrial
171	DAS/Tukad	Bluhu	171	Karangasem		0.797	0.797	2,045	2.045	Intermitthen
172	DAS/Tukad	Batukesenii	172	Karangasem		1.573	1.573	1,954	1.954	Intermitthen
173	DAS/Tukad	Kusambil	173	Karangasem		1.166	1.166	2,093	2.093	Intermitthen
174	DAS/Tukad	Batumanak	174	Karangasem		1.970	1.970	3,016	3.016	Intermitthen
175	DAS/Tukad	Tiis	175	Karangasem		5.053	5.053	3,320	3.320	Intermitthen
176	DAS/Tukad	Biyo	176	Karangasem		0.915	0.915	1,933	1.933	Intermitthen
177	DAS/Tukad	Buah	177	Karangasem		2.897	2.897	3,928	3.928	Intermitthen
178	DAS/Tukad	Item	178	Karangasem		3.265	3.265	4,257	4.257	Intermitthen
179	DAS/Tukad	Belong	179	Karangasem		1.517	1.517	2,255	2.255	Intermitthen
180	DAS/Tukad	Tibudalem	180	Karangasem		1.824	1.824	3,871	3.871	Intermitthen
181	DAS/Tukad	Bunutan	181	Karangasem		2.542	2.542	4,953	4.953	Pharenrial
182	DAS/Tukad	Bangas	182	Karangasem		3.416	3.416	5,060	5.060	Pharenrial

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS	(m)	(km)		
					(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )				
183	DAS/Tukad Pitpit	183	Karangasem		1.111	1.111	2,886	2.886	Intermitthen	
184	DAS/Tukad Tenggang	184	Karangasem		1.613	1.613	1,967	1.967	Intermitthen	
185	DAS/Tukad Seraya	185	Karangasem		6.099	6.099	7,548	7.548	Pharennial	
186	DAS/Tukad Yeh Bung	186	Karangasem		2.771	2.771	4,232	4.232	Intermitthen	
187	DAS/Tukad Yeh Elokan	187	Karangasem		2.120	2.120	2,844	2.844	Intermitthen	
188	DAS/Tukad Mantri	188	Karangasem		9.580	9.580	7,797	7.797	Pharennial	
189	DAS/Tukad Nyuling	189	Karangasem		73.631	73.631	13,760	13.760	Pharennial	
190	DAS/Tukad Sampe	190	Karangasem		13.999	13.999	5,067	5.067	Intermitthen	
191	DAS/Tukad Ringuang	191	Karangasem		16.299	16.299	20,841	20.841	Pharennial	
192	DAS/Tukad Pedih	192	Karangasem		11.003	11.003	13,553	13.553	Pharennial	
193	DAS/Tukad Sungga	193	Karangasem		6.441	6.441	3,030	3.030	Intermitthen	
194	DAS/Tukad Bulu	194	Karangasem		34.618	34.618	23,679	23.679	Pharennial	
195	DAS/Tukad Sampuh Kelod	195	Karangasem		5.223	5.223	3,331	3.331	Intermitthen	
196	DAS/Tukad Buwatan	196	Karangasem		11.544	11.544	6,027	6.027	Pharennial	
197	DAS/Tukad Karangan	197	Karangasem		10.258	10.258	3,717	3.717	Intermitthen	
198	DAS/Tukad Mengereng	198	Karangasem		12.124	12.124	6,351	6.351	Pharennial	
199	DAS/Tukad Tanahampo	199	Karangasem		9.015	9.015	5,404	5.404	Intermitthen	
200	DAS/Tukad Alas	200	Karangasem		4.982	4.982	5,593	5.593	Intermitthen	
201	DAS/Tukad Cicing	201	Karangasem		2.910	2.910	3,464	3.464	Intermitthen	

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
202	DAS/Tukad Labuan	202	Karangasem		3.810	3.810	2,427	2.427	Intermitthen
203	DAS/Tukad Betel	203		Klungkung	2.125				
				Karangasem	28.430	30.555	12,829	12.829	Pharennial
204	DAS/Tukad Pikit	204		Klungkung	1.638	1.668	2,954	2.954	Intermitthen
				Karangasem	0.030				
205	DAS/Tukad Bugbugan	205		Klungkung	17.690	18.633	8,825	8.825	Pharennial
				Karangasem	0.943				
206	DAS/Tukad Pesurungan	206		Klungkung	12.113	12.143	7,391	7.391	Intermitthen
				Karangasem	0.031				
207	DAS/Tukad Unda	207		Karangasem	208.092	230.915	22,559	22.559	Pharennial
				Klungkung	11.701				
				Bangli	11.122				
208	DAS/Tukad Lombok	208	Klungkung		2.211	2.211	3,153	3.153	Intermitthen
209	DAS/Tukad Pegatepan	209	Klungkung		1.877	1.877	708	0.708	Ephemeral
210	DAS/Tukad Hae	210	Klungkung		2.375	2.375	1,516	1.516	Intermitthen
211	DAS/Tukad Cau	211	Klungkung		2.196	2.196	5,636	5.636	Pharennial
212	DAS/Tukad Jinah	212		Karangasem	21.140	50.885			
				Klungkung	16.596		38,005	38.005	Pharennial
				Bangli	13.149				

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
213	DAS/Tukad Kulkul	213	Klungkung		1.835	1.835	2,351	2.351	Intermitthen
214	DAS/Tukad Bubuh	214		Klungkung	20.211				
				Bangli	39.343	59.554	27,675	27.675	Pharennial
215	DAS/Tukad Melangit	215		Klungkung	9.270				
				Bangli	42.477	53.487	40,973	40.973	Pharennial
				Gianyar	1.740				
216	DAS/Tukad Gelung	216	Gianyar		2.036	2.036	1,737	1.737	Intermitthen
217	DAS/Tukad Sangsang	217		Bangli	66.025	84.267	37,122	37.122	Pharennial
				Gianyar	18.241				
218	DAS/Tukad Pakerisan	218		Bangli	18.113				
				Gianyar	49.916	68.029	44,599	44.599	Pharennial
219	DAS/Tukad Sangku	219	Gianyar		8.173	8.173	4,218	4.218	Intermitthen
220	DAS/Tukad Kutul	220	Gianyar		12.868	12.868	9,385	9.385	Pharennial
221	DAS/Tukad Petanu	221		Bangli	6.379				
				Gianyar	90.506	96.886	46,962	46.962	Pharennial
222	DAS/Tukad Bengbengan	222	Gianyar		1.569	1.569	1,982	1.982	Intermitthen
223	DAS/Tukad Oos	223		Bangli	22.271				
				Gianyar	97.680	119.950	51,963	51.963	Pharennial
224	DAS/Tukad Jerem	224	Gianyar		5.359	5.359	2,643	2.643	Intermitthen

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
225	DAS/Tukad Singapadu	225		Gianyar	28.706	34.019	22,024	22.024	Pharenrial
				Badung	4.246				
				Denpasar	1.067				
226	DAS/Tukad Ayung	226		Tabanan	4.901				
				Buleleng	10.734				
				Denpasar	18.141				
				Gianyar	49.875				
				Bangli	95.076				
				Badung	127.421	306.149	71,791	71.791	Pharenrial
227	DAS/Tukad Abianbasa	227	Denpasar		10.276	10.276	3,121	3.121	Intermitthen
228	DAS/Tukad Loloan	228	Denpasar		5.741	5.741	5,017	5.017	Intermitthen
229	DAS/Tukad Ngenjung	229	Denpasar		4.878	4.878	5,537	5.537	Pharenrial
230	DAS/Tukad Buaji	230	Denpasar		18.295	18.295	5,401	5.401	Intermitthen
231	DAS/Tukad Serangan	231	Denpasar		5.932	5.932	0	0.000	Ephemeral
232	DAS/Tukad Badung	232		Badung	15.377				
				Denpasar	37.120	52.497	19,601	19.601	Pharenrial
233	DAS/Tukad Bualu	233	Badung		10.896	10.896	2,213	2.213	Intermitthen
234	DAS/Tukad Gagar	234	Badung		8.415	8.415	6,723	6.723	Intermitthen
235	DAS/Tukad Samuh	235	Badung		2.252	2.252	1,840	1.840	Intermitthen

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS	(m)	(km)		
					(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )				
236	DAS/Tukad	Sawangan	236	Badung		1.273	1.273	2,714	2.714	Intermitthen
237	DAS/Tukad	Gunungpayung	237	Badung		2.350	2.350	2,588	2.588	Intermitthen
238	DAS/Tukad	Mejan	238	Badung		1.629	1.629	1,278	1.278	Intermitthen
239	DAS/Tukad	Babi	239	Badung		1.286	1.286	1,794	1.794	Intermitthen
240	DAS/Tukad	Cangimanis	240	Badung		1.429	1.429	2,038	2.038	Intermitthen
241	DAS/Tukad	Cerobang	241	Badung		4.111	4.111	4,070	4.070	Intermitthen
242	DAS/Tukad	Batukakeb	242	Badung		1.996	1.996	1,317	1.317	Intermitthen
243	DAS/Tukad	Klimpid	243	Badung		4.427	4.427	3,289	3.289	Ephemeral
244	DAS/Tukad	Kubangbukal	244	Badung		2.070	2.070	1,817	1.817	Intermitthen
245	DAS/Tukad	Pangpang	245	Badung		1.661	1.661	2,569	2.569	Intermitthen
246	DAS/Tukad	Belongkepo	246	Badung		1.469	1.469	1,626	1.626	Intermitthen
247	DAS/Tukad	Pulukpuluk	247	Badung		4.295	4.295	0	0.000	Ephemeral
248	DAS/Tukad	Sema	248	Badung		4.950	4.950	5,804	5.804	Intermitthen
249	DAS/Tukad	Labuansait	249	Badung		6.818	6.818	3,054	3.054	Intermitthen
250	DAS/Tukad	Bangin	250	Badung		0.517	0.517	1,241	1.241	Intermitthen
251	DAS/Tukad	Sangklung	251	Badung		6.321	6.321	3,703	3.703	Intermitthen
252	DAS/Tukad	Cengiling	252	Badung		2.618	2.618	3,048	3.048	Intermitthen
253	DAS/Tukad	Guapetang	253	Badung		7.229	7.229	2,654	2.654	Intermitthen
254	DAS/Tukad	Batumejan	254	Badung		3.106	3.106	3,160	3.160	Intermitthen

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(km)	(km)			
255	DAS/Tukad Sama	255	Badung		19.997	19.997	7,866	7.866	Intermitthen
256	DAS/Tukad Tuban	256	Badung		10.040	10.040	0	0.000	Ephemeral
257	DAS/Tukad Mati	257		Badung	19.863				
				Denpasar	24.803	44.667	22,429	22.429	Pharennial
258	DAS/Tukad Lebaon	258	Badung		1.770	1.770	1,700	1.700	Intermitthen
259	DAS/Tukad Yeh Poh	259		Badung	20.272	20.272	8,636	8.636	Pharennial
				Denpasar	0.000				
260	DAS/Tukad Canggu	260	Badung		7.327	7.327	10,423	10.423	Pharennial
261	DAS/Tukad Pangi	261	Badung		11.260	11.260	10,560	10.560	Pharennial
262	DAS/Tukad Baosan	262	Badung		4.338	4.338	6,705	6.705	Pharennial
263	DAS/Tukad Tebin	263	Badung		1.974	1.974	3,991	3.991	Intermitthen
264	DAS/Tukad Surungan	264	Badung		2.231	2.231	3,612	3.612	Intermitthen
265	DAS/Tukad Jelinjing Belan	265	Badung		0.716	0.716	861	0.861	Ephemeral
266	DAS/Tukad Jeinjing Alaslelagi	266	Badung		0.427	0.427	850	0.850	Ephemeral
267	DAS/Tukad Penet	267		Tabanan	133.707	228.492	53,580	53.580	Pharennial
				Buleleng	23.655				
				Badung	71.130				
268	DAS/Tukad Tantangan	268	Tabanan		1.618	1.618	6,401	6.401	Pharennial
269	DAS/Tukad Payung	269	Tabanan		3.687	3.687	3,905	3.905	Pharennial

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS				
			(km2)	(km2)	(m)	(km)				
270	DAS/Tukad	Yeh Kutikan	270	Tabanan		9.752	9.752	7,011	7.011	Pharenrial
271	DAS/Tukad	Kedungu	271	Tabanan		3.213	3.213	4,363	4.363	Pharenrial
272	DAS/Pangk.	Keputungan	272	Tabanan		2.130	2.130	2,220	2.220	Intermitthen
273	DAS/Tukad	Yeh Empas	273	Tabanan		107.532	107.532	32,837	32.837	Pharenrial
274	DAS/Tukad	Celukapuh	274	Tabanan		4.424	4.424	4,181	4.181	Intermitthen
275	DAS/Tukad	Yeh Abe	275	Tabanan		38.804	38.804	16,464	16.464	Pharenrial
276	DAS/Pangk.	Labah	276	Tabanan		1.013	1.013	672	0.672	Ephemeral
277	DAS/Tukad	Yeh Lating	277	Tabanan		14.642	14.642	13,460	13.460	Pharenrial
278	DAS/Pangk.	Lipah	278	Tabanan		2.364	2.364	3,585	3.585	Pharenrial
279	DAS/Pangk.	Peninjauan	279	Tabanan		1.076	1.076	1,119	1.119	
280	DAS/Tukad	Yeh Ho	280		Buleleng	7.652				
					Tabanan	165.291	172.943	45,145	45.145	Pharenrial
281	DAS/Tukad	Timus	281	Tabanan		3.555	3.555	5,582	5.582	Pharenrial
282	DAS/Pangk.	Nyukeh	282	Tabanan		0.945	0.945	1,335	1.335	Intermitthen
283	DAS/Tukad	Yeh Matan	283	Tabanan		31.992	31.992	23,959	23.959	Pharenrial
284	DAS/Tukad	Celagi	284	Tabanan		4.659	4.659	4,068	4.068	Pharenrial
285	DAS/Tukad	Otan	285	Tabanan		49.519	49.519	28,810	28.810	Pharenrial
286	DAS/Tukad	Meluang	286	Tabanan		2.958	2.958	4,634	4.634	Intermitthen
287	DAS/Tukad	Payan	287	Tabanan		11.597	11.597	14,095	14.095	Pharenrial

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS				
			(km2)	(km2)	(m)	(km)				
288	DAS/Tukad	Batulumbang	288	Tabanan		0.563	0.563	1,839	1.839	Pharenrial
289	DAS/Tukad	Putek	289	Tabanan		5.707	5.707	7,975	7.975	Pharenrial
290	DAS/Tukad	Ibus	290	Tabanan		1.007	1.007	2,432	2.432	Intermitthen
291	DAS/Tukad	Bonian	291	Tabanan		0.317	0.317	1,207	1.207	Intermitthen
292	DAS/Tukad	Tireman	292	Tabanan		4.477	4.477	5,579	5.579	Pharenrial
293	DAS/Tukad	Pedungan	293	Tabanan		3.129	3.129	4,542	4.542	Pharenrial
294	DAS/Tukad	Balian	294		Buleleng	6.316				
					Tabanan	148.706	155.022	30,123	30.123	Pharenrial
295	DAS/Tukad	Petengahan	295	Tabanan		4.835	4.835	3,813	3.813	Intermitthen
296	DAS/Tukad	Mekayu	296	Tabanan		8.063	8.063	7,545	7.545	Pharenrial
297	DAS/Tukad	Bakung	297	Tabanan		13.590	13.590	11,368	11.368	Pharenrial
298	DAS/Tukad	Meceti	298	Tabanan		2.703	2.703	4,750	4.750	Pharenrial
299	DAS/Tukad	Bukbasang	299	Tabanan		1.956	1.956	2,324	2.324	Intermitthen
300	DAS/Tukad	Selabih	300	Tabanan		18.330	18.330	10,977	10.977	Pharenrial
301	DAS/Pangk.	Kuning	301	Tabanan		1.230	1.230	2,901	2.901	Intermitthen
302	DAS/Pangk.	Jaka	302	Tabanan		0.411	0.411	1,280	1.280	Intermitthen
303	DAS/Tukad	Yeh Leh	303		Jembrana	6.063	24.736	21,107	21.107	Pharenrial
					Buleleng	10.248				
					Tabanan	8.425				

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
304	DAS/Tukad Cekelung	304	Jembrana		5.189	5.189	4,780	4.780	Intermitthen
305	DAS/Tukad Gumbrih	305	Jembrana		7.496	7.496	6,904	6.904	Pharennial
306	DAS/Tukad Pangyanan	306		Jembrana	26.934	30.100	17,103	17.103	Pharennial
				Buleleng	3.165				
				Jembrana	29.847	31.500	15,938	15.938	Pharennial
307	DAS/Tukad Yeh Lebah	307		Buleleng	1.652				
308	DAS/Pangk. Surung	308	Jembrana		2.085	2.085	2,823	2.823	Intermitthen
309	DAS/Tukad Pulukan	309		Jembrana	16.872	54.334	27,117	27.117	Pharennial
				Buleleng	37.461				
310	DAS/Tukad Medewi	310		Jembrana	25.899	47.587	25,637	25.637	Pharennial
				Buleleng	21.688				
311	DAS/Tukad Yeh Satang	311		Jembrana	20.454	37.556	23,198	23.198	Pharennial
				Buleleng	17.103				
312	DAS/Tukad Yeh Sumbul	312		Jembrana	72.995	111.786	27,401	27.401	Pharennial
				Buleleng	38.791				
313	DAS/Pangk. Dadap	313	Jembrana		1.327	1.327	1,592	1.592	Intermitthen
314	DAS/Tukad Yeh Embang	314		Jembrana	61.561	61.798	23,915	23.915	Pharennial
				Buleleng	0.237				
315	DAS/Pangk. Gede	315	Jembrana		6.323	6.323	7,952	7.952	Pharennial

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan	
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS	(m)	(km)		
					(km <sup>2</sup> )	(km <sup>2</sup> )				
316	DAS/Tukad Bilukpoh	316		Jembrana	90.675	91.248	33,804	33.804	Pharenrial	
				Buleleng	0.573					
317	DAS/Tukad Sowan Perancak	317		Jembrana	205.722	205.818	4,148	4.148	Pharenrial	
				Buleleng	0.096					
318	DAS/Tukad Cupel	318	Jembrana		8.248	8.248	1,190	1.190	Intermitthen	
319	DAS/Tukad Banyubiru	319	Jembrana		14.375	14.375	7,324	7.324	Pharenrial	
320	DAS/Tukad Aya Barat	320	Jembrana		68.093	68.093	19,685	19.685	Pharenrial	
321	DAS/Tukad Sangyanggede	321		Jembrana	93.401	93.463	22,422	22.422	Pharenrial	
				Buleleng	0.062					
322	DAS/Tukad Melaya	322		Jembrana	43.753	44.106	15,839	15.839	Pharenrial	
				Buleleng	0.353					
323	DAS/Pangk. Melayapantai	323	Jembrana		1.612	1.612	1,688	1.688	Intermitthen	
324	DAS/Tukad Sumbersari	324	Jembrana		9.492	9.492	6,445	6.445	Pharenrial	
325	DAS/Pangk. Awen	325	Jembrana		5.713	5.713	3,151	3.151	Intermitthen	
326	DAS/Pangk. Klatakan	326	Jembrana		1.694	1.694	2,528	2.528	Intermitthen	
327	DAS/Tukad Bajra	327		Jembrana	6.262	6.264	6,975	6.975	Pharenrial	
				Buleleng	0.002					
328	DAS/Tukad Jembrana	328	Jembrana		1.323	1.323	1,413	1.413	Ephemeral	
329	DAS/Tukad Blimbingsari	329	Jembrana		1.587	1.587	2,887	2.887	Ephemeral	

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
330	DAS/Tukad klatakan	330	Jembrana		3.227	3.227	2,398	2.398	Ephemeral
331	DAS/Tukad Gilimanuk	331	Jembrana		1.218	1.218	1,634	1.634	Ephemeral
332	DAS/Tukad Nusa Lembongan	332	Nusa Penida		3.055	3.055	570	0.570	Ephemeral
333	DAS/Tukad Pangkung	333	Nusa Penida		6.136	6.136	1,034	1.034	Ephemeral
334	DAS/Tukad Lebaah	334	Nusa Penida		3.051	3.051	0	0.000	Ephemeral
335	DAS/Tukad Besarteben	335	Nusa Penida		0.931	0.931	1,214	1.214	Ephemeral
336	DAS/Tukad Intigajang	336	Nusa Penida		4.292	4.292	4,080	4.080	Ephemeral
337	DAS/Tukad Lajang	337	Nusa Penida		1.090	1.090	539	0.539	Ephemeral
338	DAS/Tukad Besar Dulu	338	Nusa Penida		0.400	0.400	717	0.717	Ephemeral
339	DAS/Tukad Toyopakeh	339	Nusa Penida		0.484	0.484	881	0.881	Ephemeral
340	DAS/Tukad Kuntul	340	Nusa Penida		0.254	0.254	0	0.000	Ephemeral
341	DAS/Tukad Banjarnyuh	341	Nusa Penida		1.297	1.297	2,325	2.325	Ephemeral
342	DAS/Tukad Prapat	342	Nusa Penida		8.000	8.000	5,945	5.945	Ephemeral
343	DAS/Tukad Bodong	343	Nusa Penida		7.307	7.307	5,771	5.771	Ephemeral
344	DAS/Tukad Ped	344	Nusa Penida		2.555	2.555	3,031	3.031	Ephemeral
345	DAS/Tukad Waru	345	Nusa Penida		6.231	6.231	5,339	5.339	Ephemeral
346	DAS/Tukad Sekarangkoh	346	Nusa Penida		1.481	1.481	2,792	2.792	Ephemeral
347	DAS/Tukad Telaga	347	Nusa Penida		5.764	5.764	5,796	5.796	Ephemeral
348	DAS/Tukad Leko	348	Nusa Penida		8.529	8.529	5,105	5.105	Ephemeral

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
349	DAS/Tukad Sebiyah	349	Nusa Penida		1.610	1.610	2,829	2.829	Ephemeral
350	DAS/Tukad Batumulapan	350	Nusa Penida		1.779	1.779	1,954	1.954	Ephemeral
351	DAS/Tukad Pengaud	351	Nusa Penida		3.628	3.628	2,303	2.303	Ephemeral
352	DAS/Tukad Ankal	352	Nusa Penida		7.830	7.830	5,980	5.980	Ephemeral
353	DAS/Tukad Bajrarangkal	353	Nusa Penida		0.777	0.777	1,972	1.972	Ephemeral
354	DAS/Tukad Celagilandan	354	Nusa Penida		2.049	2.049	4,587	4.587	Ephemeral
355	DAS/Tukad Jurangbatu	355	Nusa Penida		1.123	1.123	1,630	1.630	Ephemeral
356	DAS/Tukad Bok	356	Nusa Penida		6.586	6.586	5,611	5.611	Ephemeral
357	DAS/Tukad Tanjungkiri	357	Nusa Penida		4.943	4.943	5,733	5.733	Ephemeral
358	DAS/Tukad Kentongan	358	Nusa Penida		0.812	0.812	1,456	1.456	Ephemeral
359	DAS/Tukad Batukuning	359	Nusa Penida		0.847	0.847	1,552	1.552	Ephemeral
360	DAS/Tukad Dibus	360	Nusa Penida		0.550	0.550	1,634	1.634	Ephemeral
361	DAS/Tukad Belana	361	Nusa Penida		1.628	1.628	2,247	2.247	Ephemeral
362	DAS/Tukad Lengkupadan	362	Nusa Penida		0.642	0.642	1,480	1.480	Ephemeral
363	DAS/Tukad Semaya	363	Nusa Penida		1.592	1.592	1,564	1.564	Ephemeral
364	DAS/Tukad Teguhsebun	364	Nusa Penida		0.858	0.858	766	0.766	Ephemeral
365	DAS/Tukad Sebeleh	365	Nusa Penida		1.668	1.668	2,275	2.275	Ephemeral
366	DAS/Tukad Cemlagi	366	Nusa Penida		13.440	13.440	2,340	2.340	Ephemeral
367	DAS/Tukad Tuduh	367	Nusa Penida		1.121	1.121	1,531	1.531	Ephemeral

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
368	DAS/Tukad Tunjukpusuh	368	Nusa Penida		3.265	3.265	3,466	3.466	Ephemeral
369	DAS/Tukad Suwehan	369	Nusa Penida		2.670	2.670	1,958	1.958	Ephemeral
370	DAS/Tukad Sengguhungan	370	Nusa Penida		3.387	3.387	3,080	3.080	Ephemeral
371	DAS/Tukad Gintungan	371	Nusa Penida		10.268	10.268	5,354	5.354	Ephemeral
372	DAS/Tukad Katekate	372	Nusa Penida		5.434	5.434	4,811	4.811	Ephemeral
373	DAS/Tukad Pangkok	373	Nusa Penida		4.089	4.089	5,890	5.890	Ephemeral
374	DAS/Tukad Belu	374	Nusa Penida		2.518	2.518	3,833	3.833	Ephemeral
375	DAS/Tukad Merenggeng	375	Nusa Penida		1.764	1.764	4,994	4.994	Ephemeral
376	DAS/Tukad Pelikan	376	Nusa Penida		5.750	5.750	6,521	6.521	Ephemeral
377	DAS/Tukad Batulatah	377	Nusa Penida		2.307	2.307	4,622	4.622	Ephemeral
378	DAS/Tukad Antapan	378	Nusa Penida		1.237	1.237	2,762	2.762	Ephemeral
379	DAS/Tukad Sekunyil	379	Nusa Penida		6.542	6.542	6,310	6.310	Ephemeral
380	DAS/Tukad Gedu	380	Nusa Penida		2.276	2.276	1,811	1.811	Ephemeral
381	DAS/Tukad Temiling	381	Nusa Penida		6.539	6.539	3,499	3.499	Ephemeral
382	DAS/Tukad Seganing	382	Nusa Penida		1.731	1.731	2,256	2.256	Ephemeral
383	DAS/Tukad Kircung	383	Nusa Penida		2.161	2.161	2,970	2.970	Ephemeral
384	DAS/Tukad Sentulan	384	Nusa Penida		3.643	3.643	2,835	2.835	Ephemeral
385	DAS/Tukad Wasu	385	Nusa Penida		1.714	1.714	3,023	3.023	Ephemeral
386	DAS/Tukad Kaming	386	Nusa Penida		2.196	2.196	5,032	5.032	Ephemeral

No.	Nama DAS	No. ID	Lokasi DAS		Luas DAS		Panjang Sungai		Keterangan
			Dalam Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Per Kab.	Per DAS			
			(km2)	(km2)	(m)	(km)			
387	DAS/Tukad Oyah	387	Nusa Penida		1.972	1.972	2,878	2.878	Ephemeral
388	DAS/Tukad Gunung Cemong	388	Nusa Penida		0.728	0.728	1,248	1.248	Ephemeral
389	DAS/Tukad Sompyang	389	Nusa Penida		0.731	0.731	1,926	1.926	Ephemeral
390	DAS/Tukad Pandan	390	Nusa Penida		2.078	2.078	3,765	3.765	Ephemeral
391	DAS/Tukad Penida	391	Nusa Penida		19.548	19.548	6,476	6.476	Ephemeral
<b>WS Bali-Penida</b>					<b>5,617.040</b>	<b>5,617.040</b>	<b>2,776,459</b>	<b>2,776</b>	

Sumber : Masterplan Pengelolaan Air Bersih Provinsi Bali – BWS Bali Penida dan Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Bali, 2020

## 2) Danau

Selain air permukaan yang mengalir di sungai, terdapat empat(4) *danau alam* di bagian tengah Pulau Bali yaitu : Danau *Tamblingan*, Danau *Buyan*, Danau *Beratan* dan Danau *Batur*. Keempat danau kaldera tersebut secara alamiah tidak mempunyai saluran keluar menuju sungai, kecuali Danau Beratan yang secara teknis sengaja dibuatkan sistem pelimpah untuk menjaga permukaan air danau pada waktu musim hujan berada pada level tertentu untuk menjaga agar Pura Ulun Danu yang berada di tepian danau tidak tergenang. Selain itu, air dari masing-masing danau ini berpotensi sebagai salah satu sumber air permukaan dimana filtrasinya akan muncul sebagai mata air dan menjadi sumber dari aliran permukaan yang mengalir ke sungai yang terdekat dengan danau, atau berfungsi sebagai pengisian air bawah tanah. Air yang merupakan rembesan dari ke 4 (empat) danau di kalkulasi dengan menggunakan rumus pendekatan sebagai berikut:

$$Q_{out} = (CA * R - A_1 * E_o - R_{los} - A_o * E_v)$$

Dimana :

- $Q_{out}$  : Air yang merembes (mm/thn)
- CA : Daerah tangkapan hujan ( $\text{Km}^2$ )
- R : Curah Hujan (mm)
- $A_1$  : Luas Wilayah Danau ( $\text{Km}^2$ )
- $E_o$  : Evaporasi dari danau (mm/thn)
- $R_{los}$  : Kehilangan curah hujan pada areal lahan (mm/thn)
- $A_o$  : Luas tangkapan pada danau ( $\text{km}^2$ ) –(CA –  $A_1$ )
- $E_v$  : Evapotranspirasi (penguapan) (mm/thn)

Hasil perhitungan besarnya rembesan air danau ke Wilayah sungai seperti tertera dalam Tabel 2.2 berikut ini :

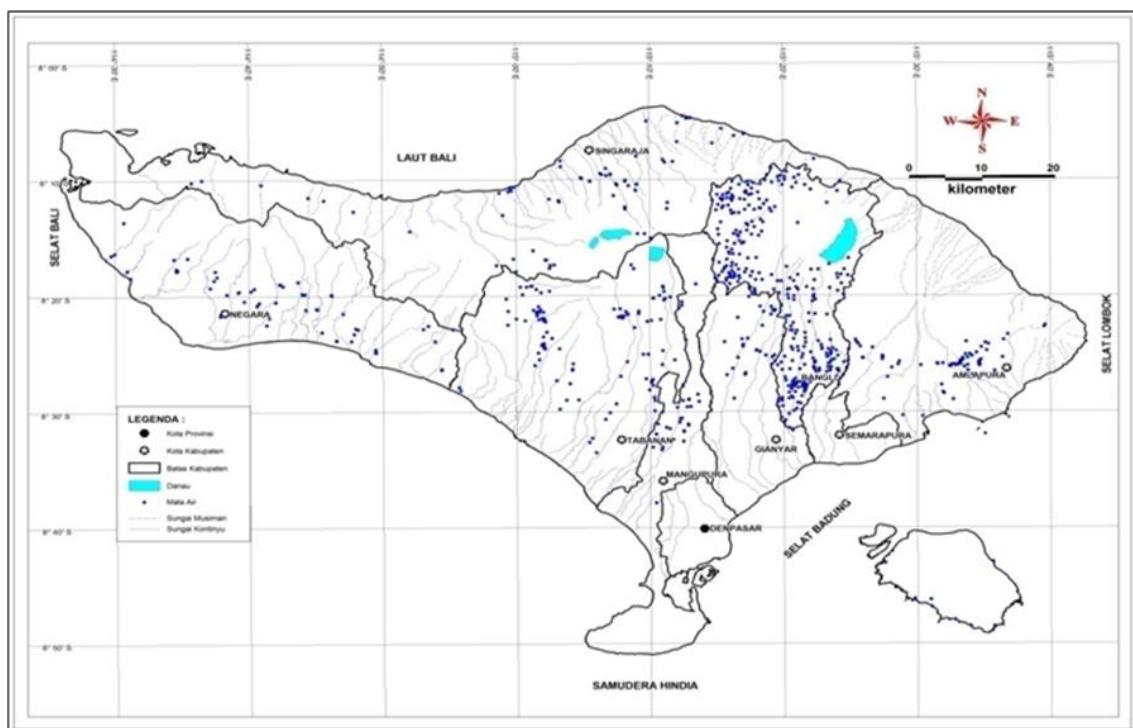
Tabel 2. 2 Potensi Rembesan Air Danau untuk pengisian Sungai sekitar

<b>No</b>	<b>DANAU</b>	<b>Curah Hujan</b>	<b>Volume Hujan</b>	<b>Hujan yang Hilang</b>	<b>Volume Infiltrasi (Isian air sungai)</b>	
		<b>(mm)</b>	<b>(<math>10^3\text{m}^3</math>)</b>	<b>(<math>10^3\text{m}^3</math>)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(juta <math>\text{m}^3</math>)</b>
1	D. Batur	1809	184.9	78.1	106.8	107.22
2	D. Beratan	2741	36.2	10.7	25.4	25.23
3	D. Buyan	2994	72.8	18.9	53.8	53.61
4	D. Tamblingan	2958	33.4	8.5	25	25.23
WS Bali-Penida			327.3	116.2	211	211.29

Sumber : Masterplan Pengelolaan Air Bersih Provinsi Bali – BWS Bali Penida dan Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Bali, 2020

### 3) Mata Air

Perkiraan besarnya potensi mata air dari 1.281 titik mata air di WS Bali-Penida dengan lokasi masing-masing pada Gambar 2.1. Secara umum, mata air di Wilayah Sungai Bali-Penida memiliki potensial sebesar 727,68 juta m<sup>3</sup> atau sebesar 23,07 liter/dtk.

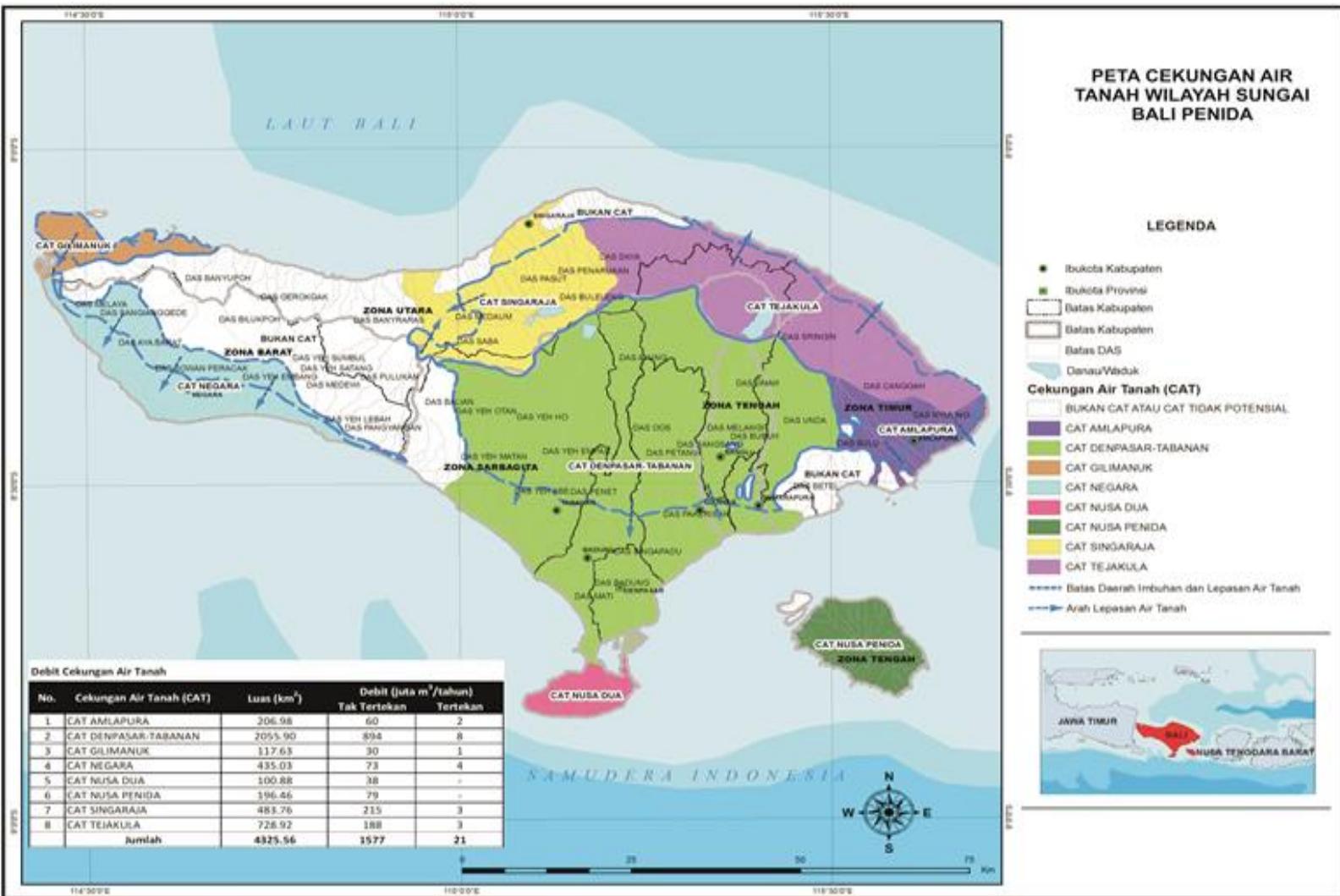


Gambar 2. 1. Peta Lokasi Mata Air Di Provinsi Bali  
(Sumber: BWS Bali Penida , 2017)

#### 2.1.2. Air Bawah Permukaan/Air Tanah

Potensi air tanah sangat ditentukan oleh karakteristik lapisan tanah yang ada di Provinsi Bali. Berdasarkan pemetaan oleh Badan Geologi Nasional, Provinsi Bali terbagi dalam 8 daerah Cekungan Air Tanah (CAT). Selengkapnya seperti pada Tabel 2.3 dan Gambar 2.2.

## PETA CEKUNGAN AIR TANAH WILAYAH SUNGAI BALI PENIDA



Gambar 2. 2 Peta Cekungan Air Tanah di WS Bali-Penida  
(Sumber : Badan Geologi Nasional, 2017)

## 2.2. Potensi Air di Bali

Potensi air yang disampaikan dalam hal ini adalah ketersediaan air yang ada di masing masing sungai yang ada di seluruh Bali ditampilkan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2. 3 Potensi Air di Provinsi Bali

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
<b>ZONA UTARA</b>					
2	DAS LUMPUR	1.39			1.39
3	DAS NGENJUNG	1.99			1.99
4	DAS PENGINUMAN	1.83			1.83
5	DAS BUADUNG	2.36			2.36
6	DAS PASIR	2.84			2.84
7	DAS PRAPATAGUNG	1.1			1.1
8	DAS LAMPUNGAN	2.53			2.53
9	DAS BATULICIN	4.43			4.43
10	DAS KELOR	0.93			0.93
11	DAS BATUGODANG	0.67			0.67
12	DAS MENJANGAN	0.63			0.63
13	DAS KELOMPOANG	0.87			0.87
14	DAS SUMBERKLAMPOK	2.15			2.15
15	DAS KOTAL	4.48			4.48
16	DAS PEJARAKAN	7.52	0.22		7.74
17	DAS SUMBERBATOK	3.46			3.46
18	DAS TELUKTRIMA	4.49			4.49
19	DAS KRASYAK	3.63			3.63
20	DAS TELUKBANJUL	2.67			2.67
21	DAS PALENGKONG	0.74	0.63		1.37
22	DAS KEMIRI	6.08	2.23	1.74	10.05
23	DAS SALAK	4.93	0.17	0.63	5.73
24	DAS PENGUMBAHAN	9.47	0.26	0.66	10.39
25	DAS KELAMPOK	1.02			1.02
26	DAS AIRJATUH	3.01			3.01
27	DAS SEDANGDALAM	3			3
28	DAS BANYUPOH	14.23	0.24	0.32	14.79
29	DAS JATI	0.97			0.97
30	DAS TAMAN	1.55			1.55
31	DAS PAKECOR	2.76	0.38	0.08	3.22

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
32	DAS MADAN	2.98	0.38	0.1	3.46
33	DAS MUSI	3.46		0.32	3.78
34	DAS KETAPANG	1.03		0.07	1.1
35	DAS PULE	19.85		0.18	20.03
36	DAS KAYUPUTIH	1.95			1.95
37	DAS LESUNG	3.76	0.47	2.4	6.63
38	DAS GEROKGAK	8.41	1.16	0.48	10.05
39	DAS LEGOD	5.23		0.05	5.28
40	DAS BIU	5.86		1.07	6.93
41	DAS TINGATINGA	6.01			6.01
42	DAS MAS	2.36		0.05	2.41
43	DAS LAMPAH	0.77		0.46	1.23
44	DAS SUMAGA	7.14		0.71	7.85
45	DAS BANYURARAS	15.87	0.02	0.03	15.92
46	DAS ANAKAN	3.35		5.68	9.03
47	DAS UMADESA	0.55		0.63	1.18
48	DAS SABA	87.44		7.57	95.01
49	DAS PENGGASTULAN	2.79	0.02	0.83	3.64
50	DAS MEDAUM	18.04		14.7	32.74
51	DAS TAMPEKAN	10.88		1.04	11.92
52	DAS BARAMBANG	5.9		0.44	6.34
53	DAS LENGKENG	2.44		0.98	3.42
54	DAS BENGKALA	6.91		1.03	7.94
55	DAS BULAKAN	2.28		0.79	3.07
56	DAS MENYUSU	2.35			2.35
57	DAS CEBOL	6.96	1.06	4.73	12.75
58	DAS CANGIANG	1.14		0.03	1.17
59	DAS KELAMPUA	2.54	0.54	1.37	4.45
60	DAS ASANGAN	10.85		0.09	10.94
61	DAS SERUMBUNG	4.08	0.49	0.69	5.26
62	DAS BAAS	5.63		26.2	31.83
63	DAS BANGKA	8.5	0.57	1.67	10.74
64	DAS BATUPALU	5.14		6.56	11.7
65	DAS PASUT	4.97		0.04	5.01
66	DAS BANYUMALA	23.51		7.95	31.46
67	DAS BULELENG	25.01			25.01

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
68	DAS PADAKELING	2.12			2.12
69	DAS BUWUS	17.53	0.19	3	20.72
70	DAS SEDAYU	7.52			7.52
71	DAS PENARUKAN	79.85			79.85
72	DAS KEROBOKAN	0.73			0.73
73	DAS GERUSUKAN	3.61			3.61
74	DAS BEJI	1.72		0.01	1.73
75	DAS SANGSIT	11.29	0.27	3.85	15.41
76	DAS PUNDUHSANGIT	2.6			2.6
77	DAS DAYA	56.71		5.81	62.52
78	DAS BULIAN	3.22			3.22
79	DAS DALEM	8.17			8.17
80	DAS BUNGKULAN	1.8			1.8
81	DAS PEGUNJINGAN	0.37			0.37
82	DAS BASANG	4.81		0.19	5
83	DAS MENENGAN	2.73		47.34	50.07
84	DAS BILA	0.7			0.7
85	DAS ENJEKANKEBO	1.29			1.29
86	DAS PUYUNG	4.81			4.81
87	DAS KEDIS	3.43			3.43
88	DAS SAMPIHLUMBONG	3.44			3.44
89	DAS GLEGEG	2.14			2.14
90	DAS ONTES	0.62			0.62
91	DAS PACUNG	1.7			1.7
92	DAS PONJOK	0.5			0.5
93	DAS PALUD	1.07			1.07
94	DAS ALASSARI	1.24			1.24
95	DAS KAMBING	0.18			0.18
96	DAS MUNGGAL	10.79		1.25	12.04
97	DAS GLAGAK	3.44		0.63	4.07
98	DAS BANGKAH	4.97	0.67		5.64
99	DAS PUANG	7.73	0.63	0.06	8.42
100	DAS CANDI	0.54	0.73		1.27
101	DAS LAWAN	0.74			0.74
102	DAS TITI	0.61			0.61
103	DAS BONDalem	0.35			0.35

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
104	DAS DESA	6.83	0.79		7.62
105	DAS BERATAN	0.51			0.51
106	DAS SELOMBO	1.03	0.73		1.76
107	DAS BANTES	0.81	1.04		1.85
108	DAS YEH ALANG	11.35	1.17	0.01	12.53
109	DAS SANGKUTU	0.91		0.66	1.57
110	DAS ANYAR	9.17	1.04		10.21
111	DAS BATAS	2.78	0.44		3.22
112	DAS LES	9.33	1.17	0.32	10.82
113	DAS PENGASANGAN	3.2	0.82		4.02
114	DAS PEMANJANGAN	1.55			1.55
115	DAS PINTU	1.51	0.65		2.16
116	DAS AMBENGAN	1.84	0.73		2.57
117	DAS PENGANTEN	0.97			0.97
118	DAS BUNTEH	1.58	0.19		1.77
119	DAS PENGONJONGAN	1.89	1.36		3.25
120	DAS SILAGADING TIGA	5.25			5.25
121	DAS UJUNG	0.63	0.63		1.26
122	DAS PUSEH	1.95	0.73		2.68
123	DAS PULAKAN	1.43	0.28		1.71
124	DAS TEMBOK	0.28			0.28
125	DAS BONRIU	0.33			0.33
126	DAS YEHBAU	2.35	0.73		3.08
127	DAS SIDERENA	0.54	0.69		1.23
128	DAS GELAR	0.92			0.92
129	DAS JAKA	0.15			0.15
130	DAS LUAH	5.19	0.63		5.82
131	DAS SELAHU	3.19			3.19
132	DAS TAMANSARI	1.22	0.25		1.47
133	DAS BUNGBUNG	68.66			68.66
134	DAS LEGAWA	0.99	0.41		1.4
135	DAS NGELINTI	5.28			5.28
136	DAS KARANGANYAR	0.62			0.62
137	DAS DELING	8.43	0.63		9.06
138	DAS SANTER	0.96	0.38		1.34
139	DAS TIMBUL	7.36	0.19		7.55

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
	<b>Jumlah</b>	<b>849.73</b>	<b>27.01</b>	<b>155.5</b>	<b>1032.24</b>
<b>ZONA TIMUR</b>					
140	DAS BUMBUNG	0.68	0.63		1.31
141	DAS SRINGIN	21.42	0.27	0.11	21.8
142	DAS PILIAN	2.12			2.12
143	DAS GREMBENG	1.32			1.32
144	DAS MLAKA	1.36			1.36
145	DAS DADAK	0.69			0.69
146	DAS MBAHAPI	0.58			0.58
147	DAS PALE	1.78	0.32		2.1
148	DAS NUSU	1.1			1.1
149	DAS BATANG	3.72			3.72
150	DAS SAYUNG	2.49			2.49
151	DAS CILI	0.12			0.12
152	DAS SONGCA	1.47	0.33		1.8
153	DAS PENINGGUNGAN	3.3	0.38		3.68
154	DAS LEBAHCELAGI	1.37			1.37
155	DAS PENGADANGAN	0.58	0.13		0.71
156	DAS DALAM	0.45			0.45
157	DAS MAONG	3.35		2.37	5.72
158	DAS WATES	1.9			1.9
159	DAS TUTUNG	1.23			1.23
160	DAS LINGGAH	1.44	0.18		1.62
161	DAS BATUNITI	5.48			5.48
162	DAS PUAN	0.32			0.32
163	DAS SUMEGAN	0.41			0.41
164	DAS MASEM	1.38			1.38
165	DAS CANGGAH	13.84	0.47	12.21	26.52
166	DAS AMED	1.53	0.32		1.85
167	DAS JEMELUK	1.61	0.32		1.93
168	DAS AYA	4.87	0.41		5.28
169	DAS PANGKUH	1.26			1.26
170	DAS DESA	2.15			2.15
171	DAS BLUHU	0.24			0.24
172	DAS BATUKESENI	0.47			0.47
173	DAS KUSAMBIL	0.35			0.35

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
174	DAS BATUMANAK	0.59			0.59
175	DAS TIIS	1.5			1.5
176	DAS BIYO	0.27			0.27
177	DAS BUAH	0.86			0.86
178	DAS ITEM	0.97			0.97
179	DAS BELONG	0.45			0.45
180	DAS TIBUDALEM	0.54			0.54
181	DAS BUNUTAN	0.76			0.76
182	DAS BANGAS	1.02			1.02
183	DAS PITPITAN	0.33			0.33
184	DAS TENGGANG	0.48			0.48
185	DAS SERAYA	1.81			1.81
186	DAS YEH BUNG	0.82			0.82
187	DAS YEH ELOKAN	0.63			0.63
188	DAS MANTRI	2.85		3.16	6.01
189	DAS NYULING	23.88	0.44	53.68	78
190	DAS SAMPE	3.88			3.88
191	DAS RINGUANG	4.85			4.85
192	DAS PEDIH	3.27			3.27
193	DAS SUNGGA	1.92			1.92
194	DAS BULU	10.31		21.18	31.49
195	DAS SAMPUH KELOD	1.55			1.55
196	DAS BUWATAN	3.43	0.16	48.65	52.24
197	DAS KARANGAN	3.05			3.05
198	DAS MENGERENG	3.61	0.16		3.77
199	DAS TANAHAMPO	113.13	0.19		113.32
200	DAS ALAS	62.57		0.95	63.52
201	DAS CICING	0.87			0.87
202	DAS LABUAN	1.13	0.16		1.29
203	DAS BETEL	9.09	0.63	0.32	10.04
204	DAS PIKAT	0.5	0.16	0.01	0.67
205	DAS BUGBUGAN	5.54		0.25	5.79
206	DAS PESURUNGAN	3.61	0.54		4.15
207	DAS UNDA	2899.75		99.1	2998.85
<b>Jumlah</b>		<b>3256.2</b>	<b>6.2</b>	<b>241.99</b>	<b>3504.39</b>

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
<b>ZONA TENGAH</b>					
208	DAS LOMBOK	0.99			0.99
209	DAS PEGATEPAN	0.84		0.01	0.85
210	DAS HAE	1.07			1.07
211	DAS CAU	0.99			0.99
212	DAS JINAH	22.84		21.01	43.85
213	DAS KULKUL	0.82		0.07	0.89
214	DAS BUBUH	12.67	0.35	9.15	22.17
215	DAS MELANGIT	10.51	0.03	18.77	29.31
216	DAS GELUNG	0.43			0.43
217	DAS SANGSANG	22.13		47.08	69.21
332	DAS NUSA LEMBONGAN	0.09			0.09
333	DAS PANGKUNG	0.18			0.18
334	DAS LEBAAH	0.09			0.09
335	DAS BESARTEBEN	0.03			0.03
336	DAS INTIGJAJANG	0.13			0.13
337	DAS LAJANG	0.06			0.06
338	DAS BESAR DULU	0.01			0.01
339	DAS TOYOPAKEH	0.01			0.01
340	DAS KUNTUL	0.01	0.5		0.51
341	DAS BANJARNYUH	0.04	0.35		0.39
342	DAS PRAPAT	0.24			0.24
343	DAS BODONG	0.22			0.22
344	DAS PED	0.08			0.08
345	DAS WARU	0.19			0.19
346	DAS SEKARANGKOH	0.04			0.04
347	DAS TELAGA	0.17			0.17
348	DAS LEKO	0.26			0.26
349	DAS SEBIYAH	0.05	0.19		0.24
350	DAS BATUMULAPAN	0.05			0.05
351	DAS PENGAUD	0.11			0.11
352	DAS ANKAL	0.24			0.24
353	DAS BAJRARANGKAL	0.02			0.02
354	DAS CELAGILANDAN	0.06		0.02	0.08
355	DAS JURANGBATU	0.03			0.03
356	DAS BOK	0.2			0.2

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
357	DAS TANJUNGKIRI	0.15			0.15
358	DAS KENTONGAN	0.02			0.02
359	DAS BATUKUNING	0.03			0.03
360	DAS DIBUS	0.02			0.02
361	DAS BELANA	0.05			0.05
362	DAS LENGKUPADAN	0.02			0.02
363	DAS SEMAYA	0.05			0.05
364	DAS TEGUHSEBUN	0.03			0.03
365	DAS SEBELEH	0.05			0.05
366	DAS CEMLAGI	0.4			0.4
367	DAS TUDUH	0.03			0.03
368	DAS TUNJUKPUSUH	0.1			0.1
369	DAS SUWEHAN	0.08			0.08
370	DAS SENGGUHUNGAN	0.1		0.02	0.12
371	DAS GINTUNGAN	0.31		0.04	0.35
372	DAS KATEKATE	0.16		1.22	1.38
373	DAS PANGKOK	0.12			0.12
374	DAS BELU	0.08			0.08
375	DAS MERENGGENG	2.17			2.17
376	DAS PELIKAN	0.17			0.17
377	DAS BATULATAH	0.07			0.07
378	DAS ANTAPAN	0.04		5.63	5.67
379	DAS SEKUNYIL	0.2		2.49	2.69
380	DAS GEDU	0.07			0.07
381	DAS TEMILING	0.2		0.83	1.03
382	DAS SEGANING	0.05			0.05
383	DAS KIRCUNG	0.07			0.07
384	DAS SENTULAN	0.11			0.11
385	DAS WASU	0.05			0.05
386	DAS KAMING	0.07			0.07
387	DAS OYAH	0.06			0.06
388	DAS GUNUNG CEMONG	0.02			0.02
389	DAS SOMPYANG	0.02			0.02
390	DAS PANDAN	0.06			0.06
391	DAS PENIDA	0.59			0.59
	<b>Jumlah</b>	<b>81.72</b>	<b>1.42</b>	<b>106.34</b>	<b>189.48</b>

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
<b>ZONA SARBAGITA</b>					
218	DAS PAKERISAN	13.67	1.42	37.81	52.9
219	DAS SANGKU	1.64			1.64
220	DAS KUTUL	2.59	0.29		2.88
221	DAS PETANU	88.89	0.06	13.42	102.37
222	DAS BENGBENGAN	1.35			1.35
223	DAS OOS	80.69	2.52	2.84	86.05
224	DAS JEREM	3.61	0.95		4.56
225	DAS SINGAPADU	22.89	0.09		22.98
226	DAS AYUNG	778.98	3.16	43.24	825.38
227	DAS ABIANBASA	6.91	1.5		8.41
228	DAS LOLOAN	3.86	2.18		6.04
229	DAS NGENJUNG	3.28			3.28
230	DAS BUAJI	12.31	2.84		15.15
231	DAS SERANGAN	3.99			3.99
232	DAS BADUNG	151.63	10.73		162.36
233	DAS BUALU	7.33			7.33
234	DAS GAGAR	5.66			5.66
235	DAS SAMUH	1.52			1.52
236	DAS SAWANGAN	0.86			0.86
237	DAS GUNUNGPAYUNG	1.58			1.58
238	DAS MEJAN	1.1			1.1
239	DAS BABI	0.86			0.86
240	DAS CANGIMANIS	0.96			0.96
241	DAS CEROBANG	2.77			2.77
242	DAS BATUKAKEB	1.34			1.34
243	DAS KLIMPID	2.98			2.98
244	DAS KUBANGBUKAL	1.39			1.39
245	DAS PANGPANG	1.12			1.12
246	DAS BELONGKEPO	0.99			0.99
247	DAS PULUKPULUK	0.09			0.09
248	DAS SEMA	3.33			3.33
249	DAS LABUANSAIT	4.59			4.59
250	DAS BANGIN	0.35			0.35
251	DAS SANGKLUNG	4.25			4.25
252	DAS SENGILING	1.76			1.76

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
253	DAS GUAPETANG	4.86			4.86
254	DAS BATUMEJAN	2.09		4.16	6.25
255	DAS SAMA	13.45	1.6	0.03	15.08
256	DAS TUBAN	0.2	148.34		148.54
257	DAS MATI	30.05	42.79		72.84
258	DAS LEBAON	1.19			1.19
259	DAS YEH POH	9.16	3.63	0.43	13.22
260	DAS CANGGU	3.31			3.31
261	DAS PANGI	5.09		1.33	6.42
262	DAS BAOSAN	1.96			1.96
263	DAS TEBIN	0.89			0.89
264	DAS SURUNG	1.01			1.01
265	DAS JELINJING BELAN	0.32			0.32
266	DAS JELINJING ALASLELAGI	0.01			0.01
267	DAS PENET	106.1	1.27	32.52	139.89
268	DAS TANTANGAN	0.73			0.73
269	DAS PAYUNG	1.67			1.67
270	DAS YEH KUTIKAN	4.41			4.41
271	DAS KEDUNGU	1.45			1.45
272	DAS KEPUTUNGAN	0.96			0.96
273	DAS YEH EMPAS	19.74	0.5	29.01	49.25
274	DAS CELUKAPUH	2			2
275	DAS YEH ABE	17.53	0.13	6.03	23.69
276	DAS LABAH	0.02	0.38		0.4
277	DAS YEH LATING	6.61			6.61
278	DAS LIPAH	1.07	0.38		1.45
279	DAS PENINJAUAN	0.49			0.49
280	DAS YEH HO	55.68	0.95	34.08	90.71
281	DAS TIMUS	1.14	0.03	0.06	1.23
282	DAS NYUKEH	0.3			0.3
283	DAS YEH MATAN	8.28		0.28	8.56
284	DAS CELAGI	1.21	0.03	2.37	3.61
285	DAS YEH OTAN	36.18		2.59	38.77
286	DAS MELUANG	2.16			2.16
287	DAS PAYAN	8.47			8.47
288	DAS BATULUMBANG	0.41			0.41

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
289	DAS PUTEK	4.17			4.17
290	DAS IBUS	0.74			0.74
291	DAS BONIAN	0.23			0.23
292	DAS TIREMAN	3.27			3.27
293	DAS PEDUNGAN	2.29			2.29
294	DAS BALIAN	125.53		11.99	137.52
295	DAS PETENGAHAN	3.53			3.53
296	DAS MEKAYU	5.89			5.89
297	DAS BAKUNG	2.66			2.66
298	DAS MECETI	9.93			9.93
299	DAS BUKBASANG	2.19		0.09	2.28
300	DAS SELABIH	1.58		0.09	1.67
301	DAS KUNING	1			1
302	DAS JAKA	0.33			0.33
<b>Jumlah</b>		<b>1734.66</b>	<b>225.77</b>	<b>222.37</b>	<b>2182.8</b>
<b>ZONA BARAT</b>					
1	DAS BUAYA	0.48			0.48
303	DAS YEH LEH	27.05	0.28	0.03	27.36
304	DAS CEKELUNG	10.5	0.35		10.85
305	DAS GUMBRIH	10.22	0.38	0.01	10.61
306	DAS PANGYANGAN	41.05	0.63	0.03	41.71
307	DAS YEH LEBAH	44.56		0.02	44.58
308	DAS SURUNG	2.95			2.95
309	DAS PULUKAN	76.85		0.06	76.91
310	DAS MEDEWI	67.31			67.31
311	DAS YEH SATANG	53.12			53.12
312	DAS YEH SUMBUL	90.04			90.04
313	DAS DADAP	1.07			1.07
314	DAS YEH EMBANG	44.11			44.11
315	DAS GEDE	4.51			4.51
316	DAS BILUKPOH	58.14			58.14
317	DAS SOWAN PERACAK	56.47	6.43	0.91	63.81
318	DAS CUPEL	1.29	5.13		6.42
319	DAS BANYUBIRU	2.25	2.59		4.84
320	DAS AYA BARAT	10.65	0.02	0.4	11.07
321	DAS SANGIANGGEDE	14.62	5.93	0.01	20.56

No	DAS	Potensi Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )			Total Sumber Air (Juta m <sup>3</sup> )
		Air Permukaan	Air Tanah	Mata Air	
322	DAS MELAYA	3.71	3.01	0.01	6.73
323	DAS MELAYAPANTAI	0.14			0.14
324	DAS SUMBERSARI	0.8			0.8
325	DAS AWEN	0.48			0.48
326	DAS KLATAKAN	0.14			0.14
327	DAS BAJRA	0.53			0.53
328	DAS JEMBRANA	0.11			0.11
329	DAS BLIMBINGSARI	0.13			0.13
330	DAS KLATAKAN	0.27			0.27
331	DAS GILIMANUK	0.1			0.1
<b>Jumlah</b>		<b>623.65</b>	<b>24.75</b>	<b>1.48</b>	<b>649.88</b>
<b>Total</b>		<b>6545.96</b>	<b>285.15</b>	<b>727.68</b>	<b>7558.8</b>

Sumber : Masterplan Pengelolaan Air Bersih Provinsi Bali – BWS Bali Penida dan Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Bali, 2020

## **BAB III**

### **METODE ANALISIS STATUS AIR**

Status air di Provinsi Bali pada dasarnya dapat ditentukan dengan berbagai pendekatan, yang akan berpengaruh pada kebutuhan data, waktu yang dibutuhkan serta pembiayaan dalam perhitungan status air ini. Secara umum, status air dapat dihitung melalui sudut pandang *supply – demand*, jejak ekologis, dan jasa ekosistem. Kajian penghitungan status air yang dilakukan oleh PPPE Bali dan Nusa Tenggara tahun ini menggunakan dua pendekatan. Pendekatan pertama adalah menggunakan sudut pandang supply – demand, sementara yang kedua adalah status air berdasarkan jasa ekosistem. Pendekatan *supply demand* memberikan gambaran mengenai status kuantitas air di masa yang akan datang berdasarkan jumlah / debit air pada masa kini / kondisi eksisting, sementara itu jasa ekosistem akan memberikan gambaran mengenai potensi keberlanjutan fungsi ekosistem dalam menyediakan air bersih.

#### **3.1. Pendekatan Ketersediaan – Kebutuhan**

Penentuan status air berdasarkan pendekatan ketersediaan dan kebutuhan dilakukan melalui perhitungan debit limpasan permukaan yang mewakili sisi ketersediaan, serta perhitungan proyeksi kebutuhan air di tahun ke – n. Debit limpasan permukaan yang dihitung adalah kondisi saat ini berdasarkan parameter – parameter eksisting yang menyertainya seperti tutupan lahan, ecoregion, dan/atau ekosistem vegetasi asli. Ketersediaan air dihitung melalui penghitungan debit limpasan permukaan yang dilakukan berdasarkan metode rasional seperti dicetuskan oleh Mulvaney (Seyhan, 1990). Metode rasional ini dipilih karena kesederhanaanya serta kemudahan dalam memperoleh data jika dibandingkan metode lainnya. Batasan limpasan permukaan yang diberikan dari metode ini dijabarkan dalam persamaan sebagai berikut;

$$Q_s = (0,278) \cdot C \cdot I \cdot A$$

dimana;

$Q_s$  = Limpasan permukaan maksimum ( $m^3 / \text{detik}$ )

C = Koefisien limpasan empiris (tabel 3.1)

I = Intensitas curah hujan maksimum rata – rata ( $\text{mm} / \text{jam}$ )

A = Luas area ( $\text{km}^2$ )

Tetapan 0,278 merupakan nilai koreksi untuk mengubah satuan hasil menjadi m<sup>3</sup>/detik. Sementara itu, koefisien limpasan empiris serta intensitas curah hujan, merupakan nilai yang diperoleh dengan formula sebagai berikut;

$$C = Cf_a \times KJE_a$$

dimana;

**C** = Koefisien limpasan pada unit lahan

**Cf<sub>a</sub>** = Koefisien limpasan pada faktor tutupan permukaan

**KJE<sub>a</sub>** = Koefisien jasa ekosistem pengatur tata aliran air

$$I = \frac{R}{24} \cdot \left[ \frac{24}{T_c} \right]^{2/3}$$

dimana;

**I** = Intensitas curah hujan selama *time of concentration* (mm / jam)

**R** = Curah hujan maksimum dalam sehari (mm)

**T<sub>c</sub>** = *Time of concentration* (jam)

Persamaan koefisien limpasan diatas merupakan modifikasi dari koefisien limpasan pada metode rasional, yang dimungkinkan dilakukan penyesuaian dengan karakteristik bentangalam seperti yang telah dilakukan oleh Chow (1964), Gray (1973), dan Bernard (1935), yang masing – masing menggunakan 2 – 3 parameter tambahan dalam penentuan harga koefisien limpasan. Sementara itu, koefisien limpasan pada faktor tutupan permukaan ditentukan berdasarkan tetapan harga koefisien permukaan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Koefisien Limpasan untuk metode rasional

No	Karakter lahan / permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis - Perkotaan - Pinggiran	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
2.	Perumahan - Rumah Tunggal - Perkampungan	0,30 – 0,50 0,25 – 0,40

No	Karakter lahan / permukaan	Koefisien C
	- Apartemen	0,50 – 0,70
3.	Industri - Ringan - Berat	0,50 – 0,80 0,60 – 0,90
4.	Perkerasan - Aspal dan beton - Batu bata, paving	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
5.	Tanah terbuka berpasir - Datar 2% - Rata – rata 2 – 7% - Curam 7%	0,05 – 0,10 0,10 – 0,15 0,15 – 0,20
6.	Tanah terbuka - Datar 2% - Rata – rata 2 – 7% - Curam 7%	0,13 – 0,17 0,18 – 0,22 0,25 – 0,35
7.	Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
8.	Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
9.	Hutan - Datar 0 - 5% - Rata – rata 5 - 10% - Curam 10 - 30%	0,10 – 0,40 0,25 – 0,50 0,30 – 0,60

Sumber: McGuen, 1989, dalam Suripin, 2003

Sementara itu, *time of concentration* ditentukan berdasarkan persamaan;

$$T_c = \left[ \frac{0,87 \times L^3}{H} \right]^{0,385}$$

dimana;

$T_c$  = Time of concentration (jam)

L = Panjang sungai utama (km)

H = Beda tinggi antara titik tertinggi dengan titik terendah pada suatu DAS (m)

Perhitungan debit limpasan permukaan ini dilakukan melalui bantuan sistem informasi geografis. Intensitas hujan pada suatu unit lahan diketahui berdasarkan interpolasi data spasial. Metode rasional ini pada dasarnya hanya cocok digunakan untuk analisis Daerah Aliran Sungai, sehingga dalam perhitungan khususnya pada perhitungan waktu konsentrasi aliran air (Tc) menggunakan parameter DAS. Agar konsep metode rasional ini sejalan dengan tujuan kajian dari PPPE Bali dan Nusa Tenggara, maka diterapkan konsep unit lahan dalam perhitungan debit limpasan

permukaan ini. Unit lahan diidentifikasi berdasarkan gabungan antara unit administrasi – unit ecoregion – unit DAS. Hasil perhitungan yang dihasilkan adalah debit limpasan permukaan pada unit administrasi Kecamatan, sehingga formula debit limpasannya akan mengikuti persamaan berikut;

$$Q_a = (0,278) \cdot \sum_{i=1}^n Q_i$$

dimana;

**a** = Kecamatan a

**i** = Unit lahan ke – i pada kecamatan a

**Q** = Debit limpasan permukaan

Penentuan kebutuhan air dihitung berdasarkan kebutuhan domestik dan kebutuhan lahan pertanian. Penghitungan kebutuhan air ini juga dilakukan proyeksi kebutuhan air di masa yang akan datang dengan hanya menghitung proyeksi kebutuhan air berdasarkan pertambahan penduduk saja. Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan rata – rata kebutuhan air per orang / hari (kementerian PUPR) yaitu sebesar 150 l / hari atau 0.15 m<sup>3</sup>/hari. Sementara itu kebutuhan air untuk lahan pertanian dan perkebunan dihitung berdasarkan acuan BPS sebesar 1.75 lt / detik atau sebesar 151.2 m<sup>3</sup>/hari. Kebutuhan air untuk pertanian / perkebunan tidak ikut diproyeksikan karena perhitungan debit limpasan air didasarkan pada kondisi tutupan lahan saat ini tanpa mempertimbangkan perubahan tutupan lahan yang mungkin terjadi di masa yang akan datang.

Hasil perhitungan ketersediaan dan kebutuhan air yang ada kemudian digunakan sebagai dasar perhitungan status air. Status air berdasarkan pendekatan ketersediaan – kebutuhan ini dihitung berdasarkan formula sebagai berikut;

$$SA_i = Q_i - KA_i$$

dimana;

**SA<sub>i</sub>** = Status air di kecamatan i

**Q<sub>i</sub>** = Ketersediaan air di kecamatan i

**KA<sub>i</sub>** = Kebutuhan air di kecamatan i

Jika SA<sub>i</sub> kurang dari 0, maka status air berarti defisit, namun jika SA<sub>i</sub> lebih dari 0, maka status air surplus.

### **3.2. Pendekatan Jasa Ekosistem**

Jasa Ekosistem secara umum merupakan manfaat yang didapat oleh manusia, komunitas maupun kondisi perekonomian manusia itu sendiri dari alam (Duinen, 2009). Dari aspek kebaharuan, sudut pandang jasa ekosistem lebih ditujukan untuk menemukan hubungan antara ekosistem dengan kesejahteraan manusia. Pendekatan jasa ekosistem ini juga merupakan salah satu solusi yang terintegrasi terhadap suatu permasalahan yang berkaitan dengan karakteristik dan cakupan kerusakan ekosistem serta strategi yang dapat dilakukan untuk menghadapi perubahan di masa yang akan datang (Haines-Young & Potschin, 2009). Jasa Ekosistem juga merupakan manfaat yang diperoleh oleh manusia dari berbagai sumberdaya dan proses alam yang secara bersama-sama diberikan oleh suatu ekosistem (Millenium Ecosystem Assesment, 2005). Beberapa konsep jasa ekosistem ini bermuara pada satu hal yang sama yaitu paradigma keberlanjutan terkait fungsi ekosistem itu sendiri. Pada dasarnya ada banyak jenis fungsi jasa ekosistem yang ada di alam ini, namun dalam konteks kajian status air, jenis jasa ekosistem yang digunakan adalah Penyedia Air Bersih, Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir, Pengaturan Pemurnian Air. Ketiga jenis jasa ekosistem ini dipilih karena dapat mewakili dua konsep kebutuhan manusia akan air yaitu jumlah atau kuantitas air, serta kualitas air. Selain itu, ketiga jenis jasa ini juga mewakili dikotomi konsepsi daya dukung dan daya tampung. Jasa penyedia air bersih bertindak sebagai daya dukung (manfaat), sementara itu 2 jasa lainnya sebagai daya tampung (resiko).

Status air berdasarkan jasa ekosistem akan menghasilkan indikasi keberlanjutan fungsi ekosistem dalam penyediaan air bersih. Konsep yang digunakan dalam penentuan indikasi keberlanjutan ini adalah perbandingan antara nilai manfaat dan nilai resiko. Jika nilai manfaat lebih besar dibandingkan nilai resiko, maka status air di suatu wilayah dikategorikan berkelanjutan, begitu juga sebaliknya. Nilai manfaat dan nilai resiko ini dihitung berdasarkan koefisien jasa ekosistem pada masing – masing jenis jasa. Penilaian koefisien jasa ekosistem dilakukan berdasarkan perhitungan *expert judgement* pada setiap parameter (*proxy*) penentu fungsi jasa ekosistem. Setiap jenis jasa ekosistem ditentukan berdasarkan 3 parameter utama, yaitu bentuklahan (geomorfologi), tutupan lahan, dan ekosistem vegetasi. Penilaian *expert judgement* ini pada dasarnya telah dilakukan oleh PPPE Bali Nusa Tenggara pada tahun 2015, namun pada skala kecil (1 : 250.000), sehingga dalam kajian ini, diperlukan penilaian / panel pakar ulang untuk menghitung koefisien jasa ekosistem pada skala yang lebih detil, khususnya pada data tutupan lahan.

Teknik *pairwise comparison* dipilih dalam penilaian *expert judgement* untuk menjamin obyektifitas penilaian gabungan pakar / *keyperson*. Analisis Pairwise Comparation, pada dasarnya merupakan bagian atau awal dari proses pelaksanaan metode AHP yang menghasilkan indek atau bobot suatu variabel dalam proses pengambilan keputusan. Matrik pairwise memberikan perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Dalam hal ini peran masing-masing jenis liputan lahan atau ecoregion atau ekosistem vegetasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau “judgment” dari panel pakar dengan menilai tingkat kepentingan suatu variabel jenis liputan lahan atau ekoregion atau ekosistem vegetasi dibandingkan jenis lainnya dalam kaitannya dengan jasa ekosistem tertentu. Beberapa langkah-langkah dalam membuat matrik pairwise atau Pairwise Comparation, diantaranya adalah :

- Membuat matrik perbandingan berpasangan, antara penilaian pakar terhadap jenis-jenis ekoregion dan liputan lahan. Model berpasangan ini melakukan penilaian peran suatu variabel terhadap kepentingan tertentu dilakukan dengan cara membandingkannya variabel lain secara berpasangan. Sebagai contoh dalam penilaian peran ekoregion terhadap jasa ekosistem air, maka tiap jenis ekoregion dibandingkan kepentingannya terhadap jasa air. Demikian pula untuk jenis liputan lahan dibandingkan antar jenis dan perannya terhadap jasa ekosistem air.
- Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten pengambil data (preferensi) perlu diulangi. Nilai eigen vector yang dimaksud adalah nilai eigen vector maksimum yang diperoleh dengan menggunakan software Matlab maupun manual dengan excelMenghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan
- Menguji konsistensi hirarki. (consistency ratio). Penilaian dalam membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain adalah bebas satu sama lain, dan hal ini dapat mengarah pada ketidak konsistensian. Saaty (1990)

telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matrik ber ordo n dapat diperoleh dengan rumus :

$$CI = \frac{(\lambda_{\text{maks}} - n)}{(n - 1)}$$

dimana;

$CI$  = Indeks Konsistensi (ConsistencyIndex)

$\lambda_{\text{maks}}$  = Nilai eigen terbesar dari matrik berordo n

- Nilai eigenterbesar didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vector. Batas ketidak konsistensian di ukur dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yakni perbandingan indeks konsistensi (CI) dengan nilai pembangkit random (RI).Nilai ini bergantung pada ordo matrik n.Rasio konsistensi dapat dirumuskan:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

- Bila nilai CR lebih kecil dari 10%, ketidak konsistensian pendapat masih dianggap dapat diterima.Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulang kembali.

Berikut ini merupakan contoh format pertanyaan yang akan digunakan dalam penilaian pakar, yang dapat dilakukan secara langsung maupun melalui *online form*.

*Menurut anda bagaimana tingkat pengaruh tutupan / penggunaan lahan berikut ini terhadap kemampuan ekosistem dalam penyediaan air bersih?*

1. Sangat menurunkan fungsi penyediaan air
2. Cukup menurunkan fungsi penyediaan air
3. Tidak ada pengaruh signifikan
4. Cukup meningkatkan fungsi penyediaan air
5. Sangat meningkatkan fungsi penyediaan air

*Isilah dengan nilai angka pada kolom "nilai" sesuai dengan format penilaian diatas*

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Nilai
1.	Permukiman	---
2.	Hutan lahan tinggi sekunder	---
3.	.....	---

Proses pairwise comparison tersebut kemudian menghasilkan nilai koefisien jasa ekosistem pada masing – masing parameter penentu fungsi jasa ekosistem. Setelah

semua parameter fungsi jasa ekosistem terhitung nilai koefisien jasanya, kemudian dilakukan *scalling* nilai koefisien. *Scalling* nilai keofisien ini dilakukan agar fungsi jasa ekosistem merupakan hasil dari interaksi 3 parameter jasa yaitu bentuklahan, tutupan lahan, dan ekosistem vegetasi. *Scalling* ini juga dilakukan untuk menghindari subyektifitas penilaian parameter yang paling berperan dalam suatu kondisi fungsi jasa ekosistem. Sehingga, bobot dari masing – masing parameter tersebut akan ditentukan berdasarkan nilai statistik maksimum distribusi spasial pada suatu unit lahan. Berikut ini merukan formula *scalling* koefisien jasa ekosistem;

$$KJE_i = \frac{\sqrt[2]{[KJE_{bl} \times KJE_{pl} \times KJE_{ev}]_i}}{\sqrt[2]{maks[KJE_{bl}] \times maks[KJE_{pl}] \times maks[KJE_{ev}]_i}}$$

dimana;

$KJE_i$  = Indeks Jasa Ekosistem pada jenis jasa i (misalnya air bersih)

bl = Bentuklahan (geomorfologi)

pl = Penutup / penggunaan lahan

ev = Ekosistem Vegetasi

Nilai koefisien Jasa Ekosistem menjadi dasar dalam perhitungan nilai manfaat maupun nilai resiko penyedia air di Provinsi Bali. Perhitungan nilai manfaat dan nilai resiko ini tidak lepas dari nilai total seluruh jenis Jasa Ekosistem yang mempengaruhi status air. Sehingga, indeks JE status air dijadikan sebagai basis atau refrensi dalam menyimpulkan apakah fungsi jasa ekosistem dapat memberikan manfaat atau justru menimbulkan resiko terhadap keberlanjutan suatu kegiatan / lahan. Nilai manfaat maupun nilai resiko penyediaan air ditentukan berdasarkan formula sebagai berikut;

$$Adv_i = KJE_{p2} - KJE_{SA}$$

$$Risk_i = (\frac{[KJE_{r2}] + [KJE_{r4}]}{2})_i - KJE_{SA}$$

dimana;

$Adv_i$  = Advantage atau nilai manfaat pada unit kecamatan i

$Risk_i$  = Nilai Resiko pada unit kecamatan i

p2 = Jenis jasa penyedia air bersih

r2 = Jenis jasa pengaturan tata aliran air

r4 = Jenis jasa pengaturan pemurnian air

i = Pada unit Kecamatan i

SA = Status Air

Sementara itu, koefisien jasa ekosistem pada suatu unit lahan dihitung berdasarkan formula sebagai berikut;

$$KJE_{a_k} = \frac{\sum_{i=1}^n (KJE_i \times L_i)}{LA_k}$$

dimana;

**KJE<sub>a<sub>k</sub></sub>** = Koefisien jasa ekosistem jenis a (misalnya pengatur tata aliran air)

pada unit analisis **k** (misalnya unit lahan Kecamatan atau unit DAS)

**L<sub>i</sub>** = Luas polygon / unit area / unit lahan ke I pada jenis jasa ekosistem a

**LA<sub>k</sub>** = Luas total pada unit analisis k

i = Pada polygon / unit area / unit lahan ke i

k = Unit analisis

Klasifikasi status air berbasis jasa ekosistem mengikuti skema pada tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3. 2 Skema klasifikasi status air berbasis jasa ekosistem

Nilai Manfaat LH	Nilai Resiko LH	Status Jasa Ekosistem
<b>Nilai +</b> Fungsi jasa ekosistem dapat mendukung penyediaan air untuk kegiatan / aktifitas manusia diatasnya.	<b>Nilai +</b> Pemanfaatan air untuk aktifitas / kegiatan manusia tidak menimbulkan dampak signifikan atau aman bagi ekosistem	<b>Berkelanjutan</b>
<b>Nilai –</b> Ekosistem mampu menyediakan air, namun masyarakat sulit memperolehnya secara langsung karena terkendala fisiografis wilayah	<b>Nilai +</b> Pemanfaatan air untuk aktifitas / kegiatan manusia tidak menimbulkan dampak signifikan atau aman bagi ekosistem	<b>Sudah Terlampaui</b>
<b>Nilai +</b> Fungsi jasa ekosistem dapat mendukung penyediaan air untuk kegiatan / aktifitas manusia diatasnya.	<b>Nilai -</b> Pemanfaatan air untuk aktifitas / kegiatan manusia dapat menimbulkan dampak signifikan atau tidak aman bagi ekosistem	<b>Tidak Berkelanjutan</b>
<b>Nilai –</b> Ekosistem mampu menyediakan air, namun masyarakat sulit memperolehnya secara langsung karena terkendala fisiografis wilayah	<b>Nilai -</b> Pemanfaatan air untuk aktifitas / kegiatan manusia menimbulkan dampak signifikan atau tidak aman bagi ekosistem	<b>Buruk</b>

## **BAB IV**

### **HASIL KAJIAN STATUS AIR**

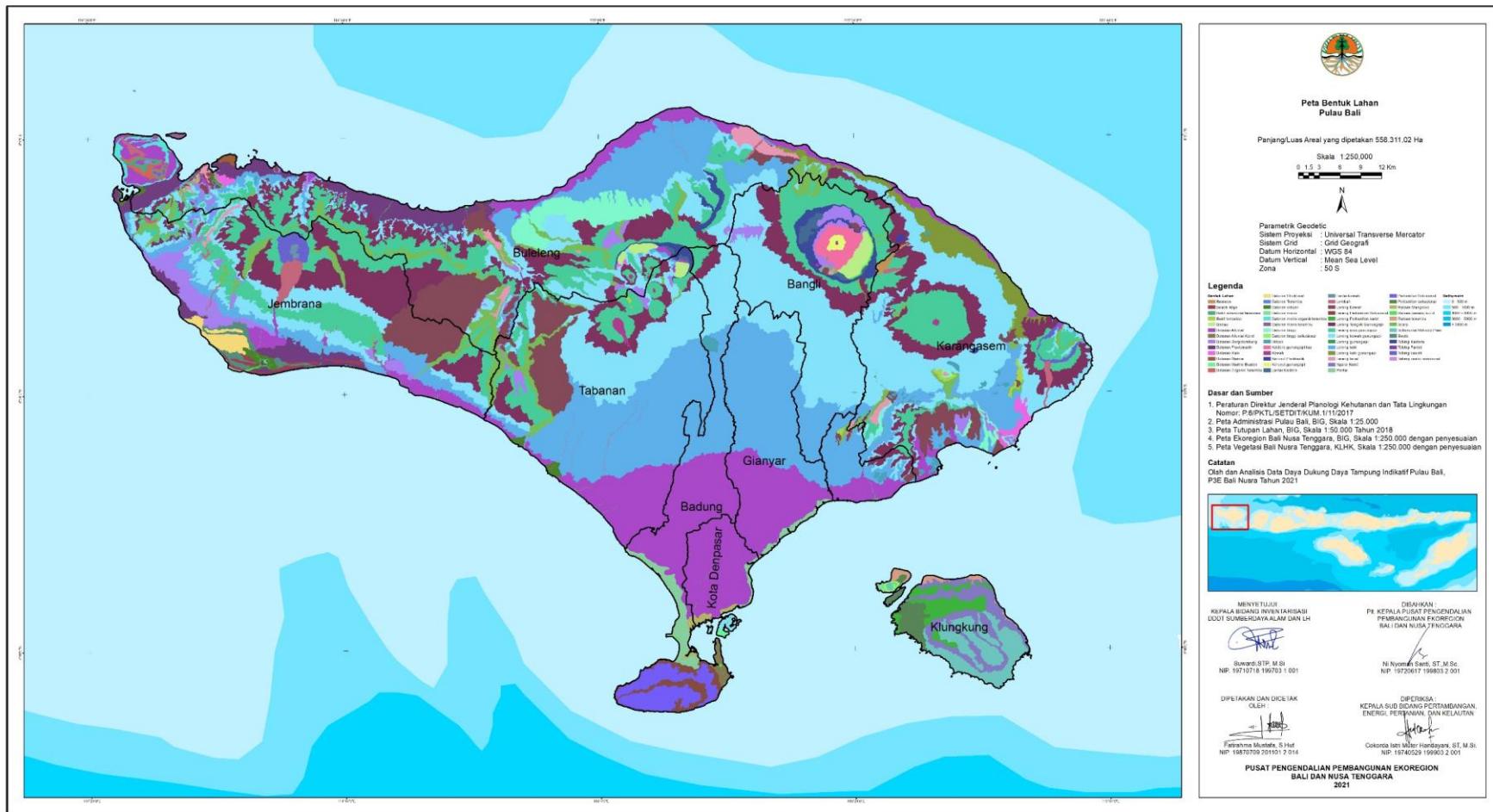
#### **4.1. Keterkaitan Karakteristik Fisik lahan terhadap kondisi sumberdaya air**

##### **4.1.1. Karakteristik Geomorfologi (Ekoregion)**

Provinsi Bali merupakan daerah pegunungan dan perbukitan yang meliputi hampir 85 % dari luas seluruh wilayah. Relief Pulau Bali merupakan rantai pegunungan yang memanjang dari barat ke timur. Di antara pegunungan tersebut terdapat gunung berapi yang masih aktif yaitu Gunung Batur (1.717 m) dan Gunung Agung (3.140 m). Beberapa gunung yang tidak aktif lainnya mencapai ketinggian antara 1.000-2.000 m.

Berdasarkan gambar 4.1, Pulau Bali terletak pada jalur Vulkanik (dominansi ekoregion asal proses vulkanik – kode V), maka bentuklahan pulau Bali ini didominasi oleh batuan vulkanik yang berasal dari hasil erupsi beberapa gunungapi yang ada seperti Gunung Agung, Batur, Buyan dan Bratan, Batukaru, Klatakan dan Gunung Seraya ( bagian Timur P. Bali ), sedangkan batuan lainnya seperti Batu Gamping hanya dijumpai di bagian Bali selatan yaitu di Semenanjung Bukit Jimbaran dan Pulau Nusa Penida sebagai Formasi Selatan serta daerah Prapat Agung yang terdapat di Bali Utara bagian Barat sebagai Formasi Prapat Agung. Gambar 4.1 sepintas menunjukkan bahwa wilayah dengan relief datar di Provinsi Bali cukup kecil / sempit. Hal ini disebabkan akibat asal proses pembentukan permukaan di Provinsi Bali sejatinya diawali dan didominasi dari proses vulkanik, baik letusan, pegendapan material vulkanik, maupun pelapukan material vulkanik. Hal ini akan berimplikasi pada kondisi sumber daya air di Provinsi Bali.

Berdasarkan karakteristik batuan jika hanya dilihat dari asal proses geomorfologinya saja, wilayah – wilayah yang memiliki asal proses vulkanik, semakin baru prosesnya semakin kedap air. Sementara itu, Provinsi Bali didominasi asal proses vulkanik tua, sehingga mudah untuk meloloskan air, namun disatu sisi karakteristik batuan vulkanik dapat memberikan jasa pemurnian air yang sangat tinggi, jika dibandingkan karakteristik geomorfologi lainnya. Asal proses vulkanik ini juga banyak dijumpai tekuk lereng yang ada disepanjang perbatasan lereng tengah dan lereng kaki, dan jika pada tekuk lereng ini memiliki *discharge area* cekungan air tanah, maka akan dijumpai mata air dengan potensi yang sangat besar



Gambar 4. 1 Peta Bentuklahan Provinsi Bali

Karakteristik air permukaan akan sangat banyak dijumpai pada bentuklahan asal proses fluvial. Bentuklahan dengan asal proses fluvial memiliki tekstur tanah yang halus, yang merupakan hasil dari pelapukan batuan diatasnya secara kontinyu, yang kemudian mendapatkan proses pengendapan (memiliki karakteristik batuan sedimen). Semakin halus fragmen partikel tanah, maka semakin kedap air. Akibatnya, pada tekstur tanah seperti ini akan banyak memicu *run off* atau air limpasan permukaan, meskipun diatasnya bukan merupakan lahan terbangun. Wilayah – wilayah dengan karakteristik geomorfologi asal proses fluvial (kode F) memiliki potensi air permukaan yang lebih tinggi dibandingkan jenis bentuklahan lainnya. Sehingga pada wilayah – wilayah seperti ini sangat potensial untuk dikembangkan lahan pertanian lahan basah.

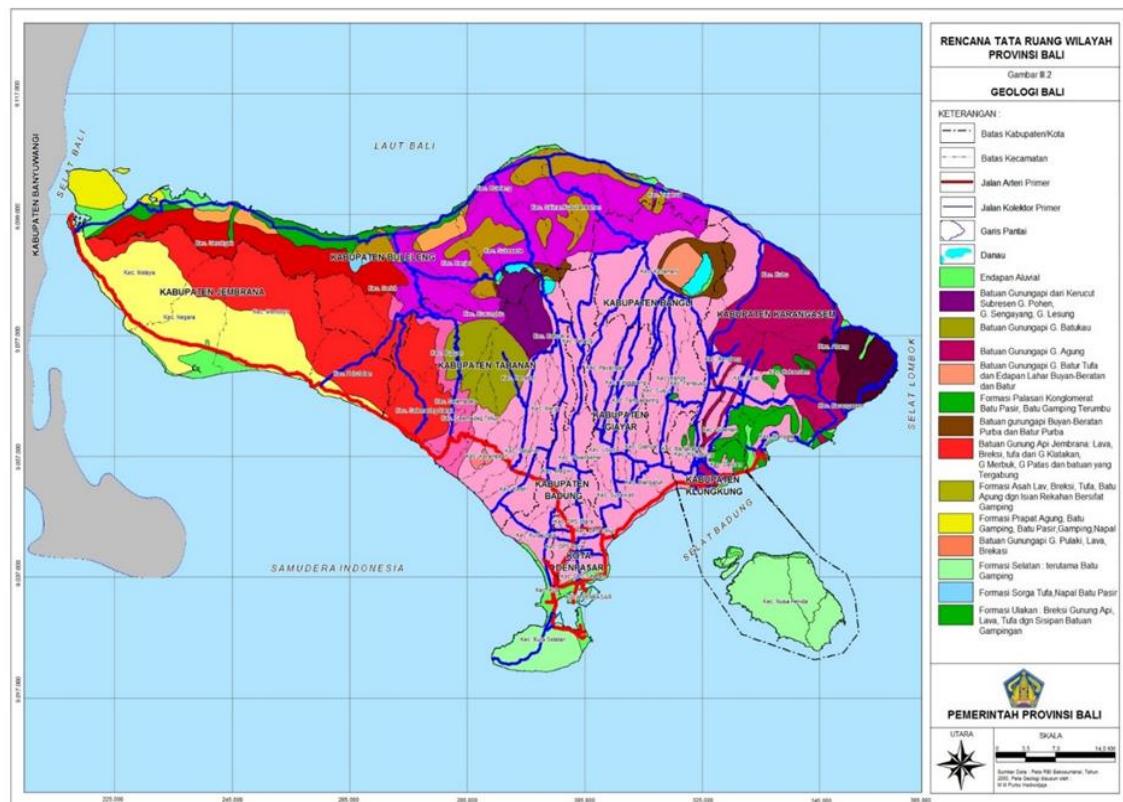
Bila ditinjau dari umur batuannya, maka batuan yang tertua di Bali adalah :

- Formasi Ulakan yaitu berumur antara Miocen Bawah – Miocen Atas dimana batuannya terdiri dari Breksi Vulkanik, Lava, Tufa dan diselingi oleh calcareous / yang bersifat gampingan, dan dijumpai di sekitar daerah Ulakan sampai daerah Kecamatan Manggis dan merupakan akuifer yang memiliki recharge coefficient yang sangat rendah yaitu hanya 0,05;
- Formasi Surga yang terdiri dari tuf, napal, dan batu pasir, serta sedikit konglomerat dan batu lanau, formasi tersebut berumur Miosen Tengah – Atas/ Miosen Akhir;
- Formasi Selatan dimana batuannya terdiri dari batu Gamping terumbu dan setempat dijumpai napal, dan berumur Miosen akhir – Pliosen Awal;
- Formasi Prapat Agung terdiri dari batugamping, batu pasir gampingan, napal, berumur Pliosen Akhir.
- Formasi Asah dimana batuannya terdiri dari lava, breksi volkanik dan tuf batu apung yang bersisipan dengan batuan sedimen gampingan, berumur Pliosen Akhir.
- Formasi Palasari terdiri dari Batu Pasir, Konglomerat, dan Batu gamping terumbu, berumur Plistosen / Kuarter;
- Batuan Gunungapi Muda dari kelompok G. Buyan-Bratan dan Batur yang menyebar batuannya sampai menutupi lebih dari 50 % daerah Pulau Bali terutama terdiri dari tufa dan lahar; Endapan G. Batur terdiri dari aglomerat, lava, dan tuf dengan sedikit lahar dan ignimbrit; Endapan G. Agung terdiri dari aglomerat, tufa, lava, lahar dan ignimbrit; Endapan G. Batukau terutama terdiri dari breksi vulkanik, lava dan tufa; G. Pawon terdiri dari lava andesit-basal; endapan G. Lesong terutama terdiri dari

lahar, breksi, lava dan tufa; Endapan G. Pohen terdiri dari breksi vulkanik; serta Endapan G. Sangyang terutama terdiri dari tufa.

- Batuan Sedimen Kuarter berupa Aluvium yang batuannya terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lanau dan lempung; Batuan ini merupakan hasil endapan sungai, danau dan pantai;
- Jenis tanah yang ada di Bali sebagian besar didominasi oleh tanah Regusol dan Latasol. Selain itu, hanya sebagian kecil terdapat jenis tanah Alluvial, Mediteran, dan Andosol. Jenis tanah Latosol secara keseluruhan meliputi 44,90 persen dari luas Provinsi Bali. Jenis tanah Regusol meliputi sekitar 39,93 persen dari luas Provinsi Bali. Jenis tanah Andasol, Mediteran, dan Alluvial meliputi sekitar 15,49 persen dari luas Provinsi Bali

Secara rinci karakteristik geologi di Provinsi Bali ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Peta Geologi Bali

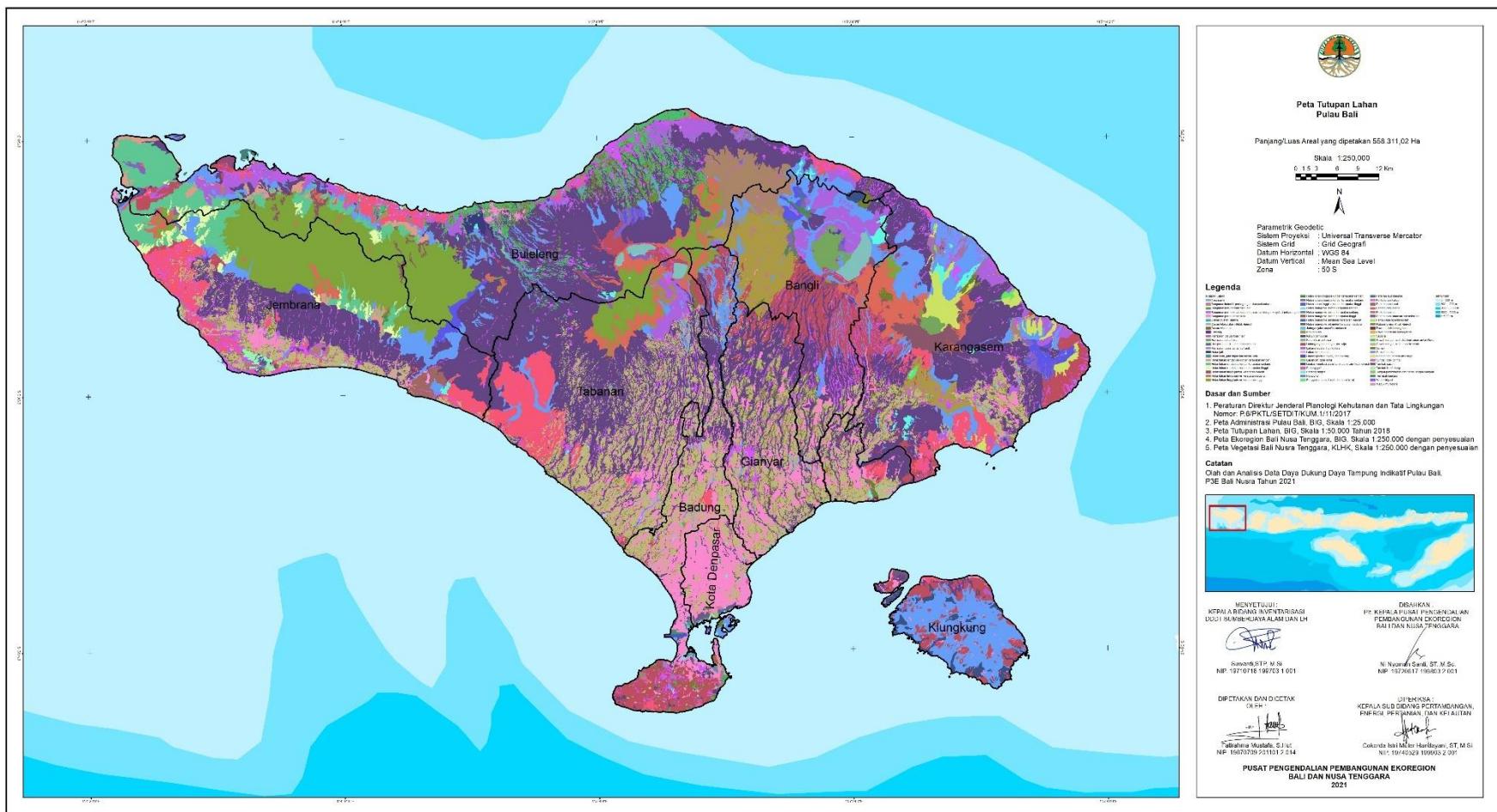
(Sumber: Dokumen RPJMD Provinsi Bali tahun 2018 – 2023)

#### **4.1.2. Karakteristik Tutupan Lahan**

Tutupan lahan di Provinsi Bali secara umum terdistribusi sesuai dengan karakteristik relief wilayahnya. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.3, wilayah barat – tengah provinsi bali, yang memiliki karakter relief cenderung berbukit hingga bergunung didominasi oleh hutan lahan rendah dan lahan tinggi, dengan variasi kerapatan yang beragam. Hal yang serupa juga dijumpai pada wilayah tengah dan timur pada relief bergunung, dimana tutupan lahan hutan lahan rendah dan lahan tinggi mendominasi. Jika mencermati gambar 4.3, semakin mendekati wilayah kekotaan (warna merah), semakin rendah kerapatan hutannya. Namun umumnya antara hutan dan wilayah kekotaan terdapat area perkebunan yang dapat dijumpai, seperti yang banyak terlihat (gambar 4.3) pada wilayah Kabupaten Jembrana dan Kabupaten Tabanan. Umumnya, dibagian bawah hutan selalu dijumpai area perkebunan, baik itu perkebunan campuran (tahunan dan semusim) maupun perkebunan homogen (kakao, kelapa, dll).

Pada relief yang datar hingga bergelombang, khususnya pada wilayah selatan, banyak dijumpai area persawahan. Hal ini banyak dijumpai pada wilayah Kabupaten Badung, bagian selatan Kabupaten Jembrana (Kecamatan Negara dan Kecamatan Jembrana), dan dataran sempit Kabupaten Buleleng dibagian utara. Sementara itu, semak belukar dan tegalang/ladang lahan kering banyak dijumpai pada wilayah Kuta Selatan dan Nusa Penida. Hal ini disebabkan karena kedua wilayah ini didominasi oleh lahan karst dengan solum tanah yang sangat tipis, tekstur tanah cenderung pasir lempung, dan batuan induk berupa karbonat.

Secara umum, semakin banyak tutupan vegetasi suatu lahan, maka semakin koefisien limpasan permukaannya. Artinya, wilayah – wilayah dengan tutupan vegetasi yang tinggi akan lebih banyak menyerap air dibandingkan wilayah yang tidak tertutup vegetasi. Namun demikian, tutupan vegetasi koefisien limpasan yang sangat kecil adalah vegetasi berkayu. Sementara itu, vegetasi tak berkayu seperti lahan pertanian, semak belukar, padang rumput, savanna dan lain sebagainya memiliki keoefisien aliran yang cukup besar, meskipun masih jauh lebih kecil koefisien alirannya dibandingan wilayah dengan lahan terbangun atau lahan kosong.



Gambar 4. 3 Peta Tutupan Lahan Provnsi Bali

#### **4.1.3. Karakteristik Cekungan Air Tanah di Provinsi Bali**

Karakteristik Cekungan air tanah di Provinsi Bali berbeda – beda tiap Kabupaten/kota. Berdasarkan gambar 4.4 dan 4.5, beberapa wilayah Kabupaten memiliki lebih dari 1 *discharge are*, sementara lainnya bahkan ada yang tidak memiliki cekungan air tanah.

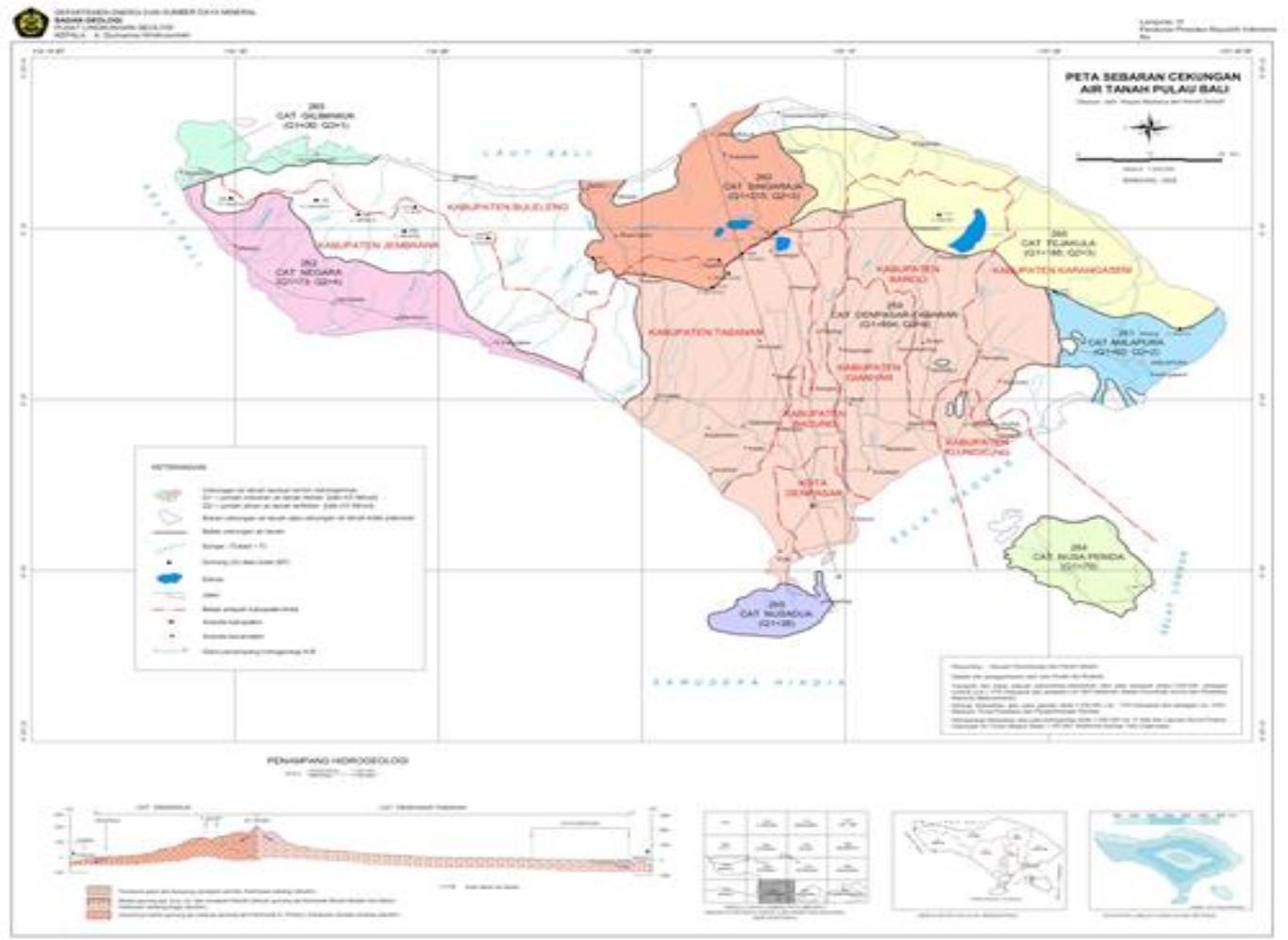
##### **1. Kabupaten Badung**

Terdapat dua unit cekungan air tanah yang berkembang di Kabupaten Badung. Bagian selatan Kabupaten Badung yang meliputi Kecamatan Kuta Selatan termasuk dalam Cekungan Air Tanah Nusa Dua yang memiliki kapasitas aliran 38 juta m<sup>3</sup>/tahun. Secara Geologi, cekungan tersebut berkembang di Formasi Selatan yang tersusun oleh batugamping terumbu dan napal berumur Tersier. Akuifer yang berkembang adalah akuifer dengan aliran melalui celahan, rekahan, dan saluran.

Sementara itu, Kabupaten Badung bagian utara termasuk dalam Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan yang memiliki kapasitas aliran 38 juta m<sup>3</sup>/tahun (BWS Bali Penida, 2019). Kecamatan Kuta merupakan akuifer yang berasal dari alluvium endapan pantai yang tersusun oleh pasir. Kecamatan Kuta Utara dan sebagian Kecamatan Mengwi termasuk akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir yang memiliki produktifitas tinggi dan penyebaran luas. Semakin ke arah utara, sebagian Kecamatan Abiansemal dan Mengwi termasuk dalam akuifer yang memiliki aliran melalui celahan dan ruang antara butir. Semakin ke utara, akuifer yang berkembang memiliki produktifitas yang sedang, hingga di bagian paling utara Kabupaten Badung merupakan akuifer yang bersifat setempat namun tergolong akuifer yang produktif, dimana aliran airtanah terbatas pada zona crahan, rekahan dan memiliki kedalam muka airtanah yang umumnya dalam.

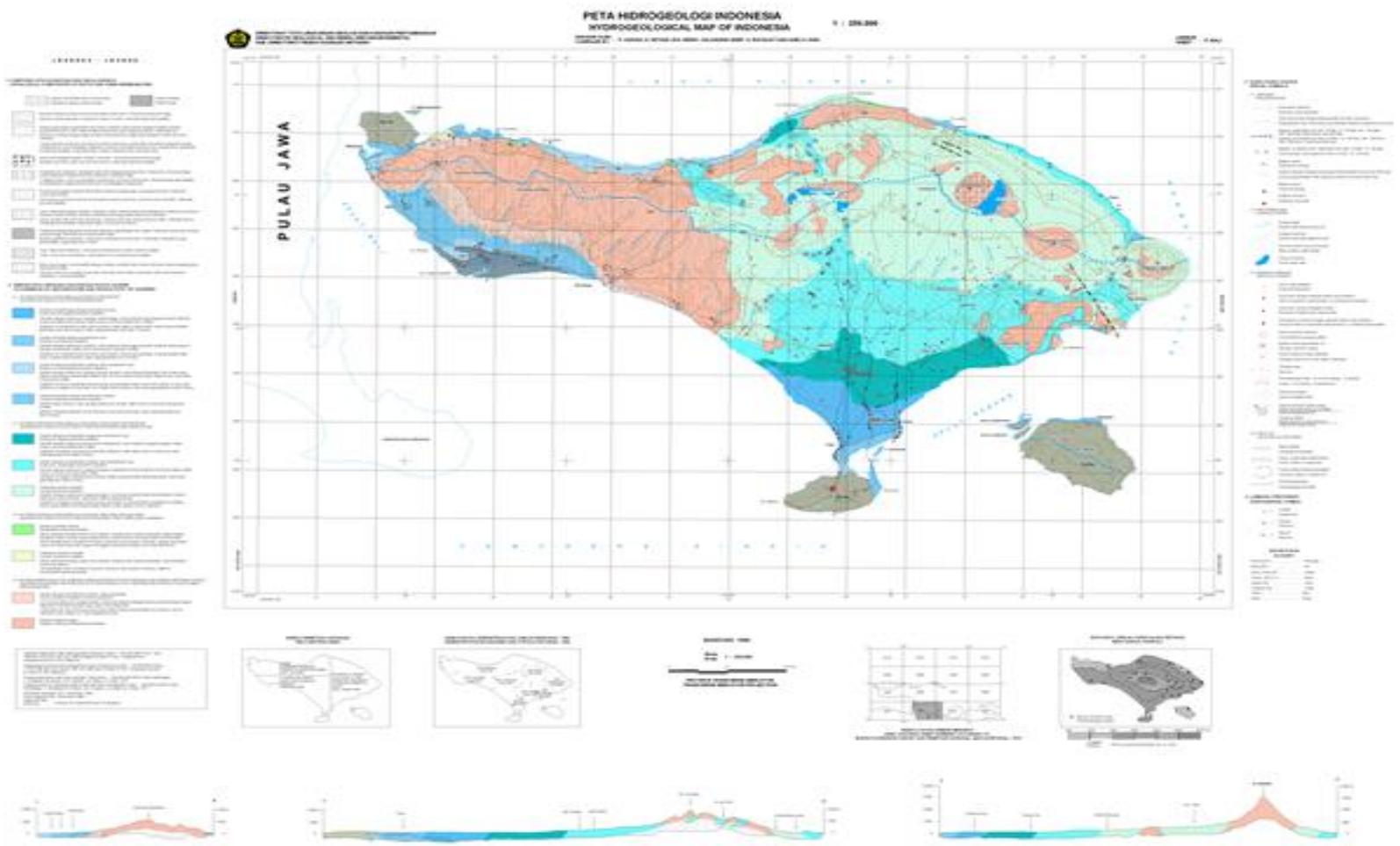
##### **2. Kabupaten Bangli**

Sebagian besar Kabupaten Bangli merupakan bagian dari Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan. Namun, bagian utara Kecamatan Kintamani, meliputi kawasan Kaldera Gunung Batur dan sekitarnya, merupakan bagian dari Cekungan Air Tanah Tejakula yang memiliki kapasitas aliran 188 juta m<sup>3</sup>/tahun (BWS Bali Penida, 2019). Daerah yang merupakan Kawasan Kalderan Gunung Batur tersebut termasuk daerah airtanah langka. Hal tersebut berhubungan dengan litologi penyusun daerah tersebut yang merupakan aliran lava basaltic. Selain itu, Kabupaten Batur memiliki akuifer yang bersifat produktif dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir.



Gambar 4. 4. Peta Sebaran Cekungan Air Tanah Pulau Bali

(Sumber: Mudiana dan Setiadi, 2008)



Gambar 4. 5. Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar P. Bali

(Sumber: Sudadi, dkk, 1986)

### **3. Kabupaten Buleleng**

Kabupaten Buleleng bagian barat memiliki karakteristik akuifer yang tidak produktif dan menyebabkan daerah baratnya langka akan air tanah. Hal tersebut dikarenakan merupakan bagian dari Formasi Batuan Gunungapi Jembrana. Bagian paling barat Kabupaten Buleleng yang termasuk dalam kawasan Taman Nasional Bali Barat tersusuk atas litologi batugamping ter-karst-kan, batupasir gamping, dan napal. Buleleng Barat yang dekat dengan pantai memiliki akuifer yang bersifat produktif. Daerah sekitar Kubutambahan juga merupakan daerah dengan akuifer tidak produktif atau langka. Daerah yang merupakan bagian dari Formasi Batuan Gunungapi Kelompok Buyan-Bratan Purba juga termasuk daerah dengan airtanah langka. Daerah lainnya merupakan daerah dengan akuifer setempat yang bersifat produktif.

### **4. Kabupaten Gianyar**

Kabupaten Gianyar berasal dari Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan. Cekungan ini memiliki debit air tanah bebas kurang lebih sebesar 894 juta m<sup>3</sup>/tahun (BWS Bali Penida, 2019). Akuifer yang berkembang di Kabupaten Gianayr merupakan akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir dengan produktifitas sedang hingga tinggi dan penyebaran luas

### **5. Kabupaten Jembrana**

Sebagian daerah Kabupaten Jembrana merupakan bagian Cekungan Air Tanah Negara dengan kapasitas aliran 73 juta m<sup>3</sup>/tahun (BWS Bali Penida, 2019). Daerah sebelah utara dan timur laut, yang meliputi Pekutatan, sebagian Mendoyo, dan sebagian Kecamatan Negara merupakan daerah yang bukan merupakan Cekungan Air Tanah atau cekungan air tanah tidak potensial. Hal tersebut merupakan bagian dari Formasi Batuan Gunungapi Jembrana berumur Kuarter yang tersusun atas lava, breksi gunungapi, dan tuf hasil produksi Gunung Kelatakan, Gunung Merbuk, dan Gunung Patas. Bagian barat dan selatan yang meliputi Kecamatan Melaya dan sebagian Kecamatan Negara memiliki akuifer setempat dengan produktifitas sedang yang disebabkan oleh Formasi Palasari yang tersusun atas konglomerat, batupasir, dan batugamping terumbu.

## **6. Kabupaten Karangasem**

Kabupaten Karangasem tersusun atas akuifer dengan berbagai karakteristik. Daerah yang dekat dengan Gunung Agung dan Gunung Seraya termasuk dalam daerah yang langka air tanah. Dengan apadanya penurunan elevasi, akuifer berkembang menjadi akuifer setempat yang bersifat produktif dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir. Semakin rendah, akuifer berubah menjadi akuifer dengan produktivitas sedang. Bagian timur Kabupaten Karangasem termasuk dalam Cekungan Air Tanah Amlapura yang memiliki kapasitas aliran akuifer bebas kurang lebih 60 juta m<sup>3</sup>/tahun (BWS Bali Penida, 2019). Bagian utara yang meliputi Kecamatan Kubu teramsuk dalam Cekungan Air Tanah Tejakula yang memiliki kapasitas aliran 188 juta m<sup>3</sup>/tahun. Bagian barat Kabupaten Karangasem yang berada disekitar Kecamatan Rendang termasuk dalam Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan, sedangkan bagian selatan Kabupaten Karangasem, atau disekitar Kecamatan Manggis bukan merupakan Cekungan Air Tanah atau cekungan air tanah tidak potensial.

## **7. Kabupaten Klungkung**

Kabupaten Klungkung terbagi menjadi dua bagian, yaitu Klungkung Daratan yang terdiri dari Kecamatan Banjarangkan, Dawan, dan Klungkung, serta Klungkung Kepulauan yang terdiri dari Kacamatan Nusa Penida. Klungkung Kepulauan memiliki karakteristik akuifer yang mirip dengan Badung bagian selatan, yaitu tersusun oleh batugamping terumbu dan napal berumur Tersier. Akuifer yang berkembang adalah akuifer dengan aliran melalui celahan, rekahan, dan saluran. Hal tersebut dikarenakan Badung bagian selatan dan Klungkung Kepulauan termasuk dalam Formasi Selatan. Sebagian dari Pulau Nusa Lembongan yang tersusun oleh endapan alluvium memiliki akuifer dengan akarakteristik setempat dan produktifitas sedang.

Klungkung Daratan memiliki karakteristik yang berbeda. Sebagian dari Klungkung Daratan adalah bagian dari Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan, namun terdapat bagian yang bukan merupakan cekungan air tanah sehingga merupakan daerah airtanah langka. Bagian tersebut secara geologi merupakan bagian dari Formasi Ulakan, yaitu formasi geologi tertua di Pulau Bali, yang tersusun atas breksi gunung api, lava, tuf, dan susunan batuan sedimen gampingan.

## **8. Kota Denpasar**

Berdasarkan Peta Sebaran Cekungan Airtanah Pulau Bali yang disusun oleh Badan Geologi, airtanah yang berkembang di Kota Denpasar berasal dari Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan. Cekungan ini memiliki debit air tanah bebas kurang lebih sebesar 894 juta m<sup>3</sup>/tahun (BWS Bali Penida, 2019). Akuifer Kota Denpasar termasuk akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir yang memiliki produktifitas tinggi dan penyebaran luas. Akuifer Kota Denpasar berasal dari produk gunungapi muda yang terdiri dari breksi volkanik, tufa pasiran dengan endapan laharik terutama tersusun oleh material lepas berukuran pasir hingga bongkah, lava setempat, dan endapan laharik. Bagian tenggara Kota Denpasar yang meliputi Kecamatan Denpasar Selatan merupakan akuifer yang berasal dari alluvium endapan pantai yang tersusun oleh pasir.

## **9. Kabupaten Tabanan**

Kabupaten Tabanan berasal dari Cekungan Air Tanah Denpasar-Tabanan. Cekungan ini memiliki debit air tanah bebas kurang lebih sebesar 894 juta m<sup>3</sup>/tahun (BWS Bali Penida, 2019). Akuifer yang berkembang di Kabupaten Tabanan beragam, mulai dari yang memiliki produktifitas tinggi hingga sedang, dengan aliran melalui celah maupun ruang antar butir. Terdapat daerah dengan aliran airtanah langka yang meliputi Kecamatan Selemadeg

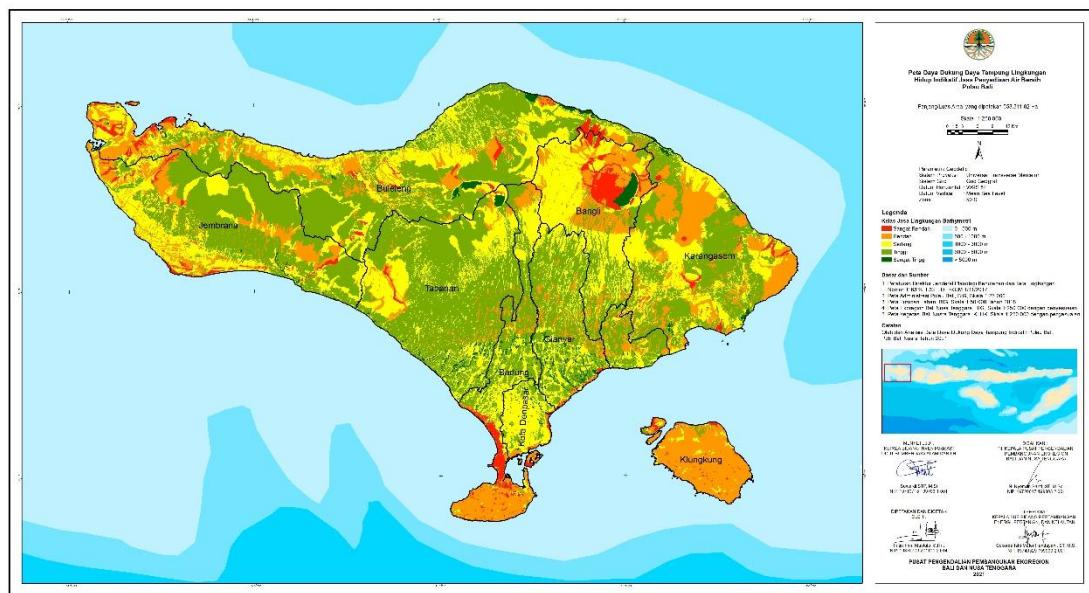
### **4.2. Daya Dukung Daya Tampung Indikatif Berbasis Jasa Ekosistem/Jasa Lingkungan**

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya serta keseimbangan antar keduanya. Sementara, daya tampung lingkungan adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Salah satu pendekatan dalam perhitungan daya dukung daya tampung adalah daya dukung daya tampung berbasis jasa ekosistem. Konsep jasa ekosistem ini mengacu pada *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA), yaitu sebuah program internasional yang dibuat untuk membantu para pengambil kebijakan dalam mendapatkan informasi ilmiah tentang keterkaitan antara perubahan ekosistem dan kesejahteraan manusia (Mutaali, 2019). Jasa ekosistem secara konsep dibedakan menjadi 4 fungsi jasa, yaitu jasa penyediaan, jasa pengaturan, jasa budaya, dan jasa

pendukung. Pada analisis status daya dukung air, terdapat 3 input jasa yang digunakan dan saling terkait, yaitu jasa penyediaan air, jasa pengaturan air, dan jasa pengaturan pemurnian air.

#### 4.2.1. Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Penyediaan Air

Jasa ekosistem penyediaan air bersih memiliki makna mengenai kemampuan ekosistem dalam memberikan jasa penyediaan air bagi masyarakat untuk memenuhi segala kebutuhan masyarakat. Ketersedian air bersih untuk masyarakat sangatlah penting, karena kebutuhan masyarakat keseluruhan membutuhkan air bersih baik untuk dikonsumsi sebagai air minum dan memasak, juga dibutuhkan untuk melakukan aktivitas sehari-hari seperti mandi dan mencuci. Fungsi jasa ekosistem sebagai penyediaan air, sejatinya berkaitan dengan ketersediaan air yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat. Indikator keadaannya adalah jumlah Jumlah total air ( $m^3/ha$ ). Indikator kinerjanya adalah Jumlah maksimum ekstraksi air secara berkelanjutan ( $m^3/ha/tahun$ ). Secara umum, gambar daya dukung daya tampung jasa ekosistem penyediaan air dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 6 Peta Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Jasa Penyediaan Air Bersih

Sebaran distribusi daya dukung daya tampung jasa ekosistem penyediaan air berdasarkan kabupaten/kota di Pulau Bali dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Distribusi Luas Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Penyediaan Air Bersih Pulau Bali (Ha)

Kabupaten	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	Tidak Ada Data	Grand Total
Badung	3.175,02	11.134,67	10.400,20	14.182,51	758,69	2,05	39.653,15
Bangli	5.258,26	12.992,61	22.867,70	10.126,63	1.432,28		52.677,48
Buleleng	4.326,86	22.043,39	40.680,31	63.228,31	1.876,92	3,66	132.159,45
Gianyar	313,04	2.702,06	10.603,21	21.062,17	1.699,16	2,45	36.382,09
Jembrana	2.165,93	14.999,00	22.877,83	44.382,68	355,89	0,90	84.782,23
Karangasem	1.438,22	23.663,96	23.046,98	35.092,07	655,13	6,99	83.903,35
Klungkung	883,44	20.081,28	3.271,87	7.007,91	103,30	0,26	31.348,06
Kota Denpasar	479,88	904,99	8.631,57	2.133,24	345,47	33,23	12.528,38
Tabanan	397,93	4.164,04	22.223,89	56.370,67	1.720,27	0,02	84.876,83
<b>Grand Total</b>	<b>18.438,59</b>	<b>112.686,01</b>	<b>164.603,57</b>	<b>253.586,19</b>	<b>8.947,10</b>	<b>49,56</b>	<b>558.311,02</b>

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

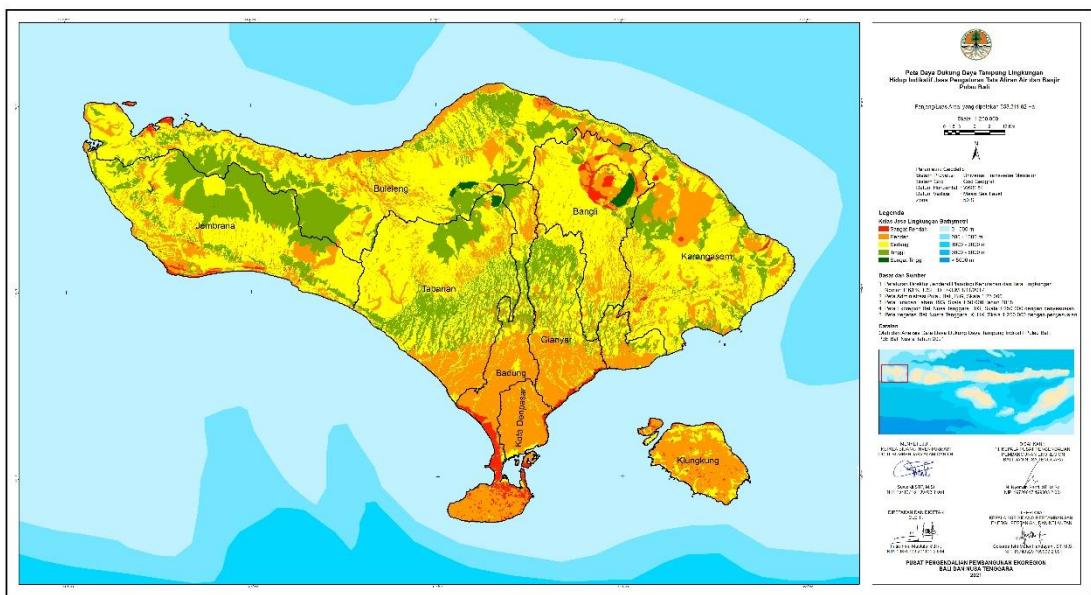
Berdasarkan informasi pada Tabel 4.1, dapat diketahui bahwa untuk jasa ekosistem penyediaan air bersih di Pulau Bali, dominan kategori tinggi-sangat tinggi ada di Kabupaten Buleleng yaitu sebesar 65.105, 22 Ha (kategori tinggi sebesar 63.228,31 Ha dan kategori sangat tinggi sebesar 1.876,92 Ha). Selanjutnya untuk kategori tinggi-sangat tinggi pada posisi kedua ada di Kabupaten Jembrana, yaitu sebesar 44.738,57 Ha (kategori tinggi sebesar 44.382,68 Ha dan kategori sangat tinggi sebesar 355,89 Ha). Dari perspektif global, kondisi jasa ekosistem penyediaan air di Pulau Bali dominan berada pada kategori tinggi yaitu sebesar 253.586, 19 Ha (45,42% dari total luas Pulau Bali).

#### **4.2.2. Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir**

Daya dukung daya tampung jasa ekosistem pengaturan air berkaitan dengan siklus hidrologi. Siklus hidrologi, adalah pergerakan air dalam hidrosfer yang meliputi proses penguapan (evaporasi), pendinginan massa udara (kondensasi), hujan (presipitasi), dan pengaliran (flow). Siklus hidrologi yang normal akan berdampak pada pengaturan tata air yang baik untuk berbagai macam kepentingan seperti penyimpanan air, pengendalian

banjir, dan pemeliharaan ketersediaan air. Pengaturan tata air dengan siklus hidrologi sangat dipengaruhi oleh keberadaan tutupan lahan dan fisiografi suatu kawasan.

Fungsi jasa ekosistem sebagai pengaturan air berkaitan dengan peran bentang alam dan penutup lahan dalam infiltrasi air dan pelepasan air secara berkala. Sejalan dengan hal tersebut, maka indikator keadaannya dipengaruhi oleh kapasitas infiltrasi dan retensi air dalam  $m^3$  dan indikator kinerjanya berkaitan dengan kuantitas infiltrasi dan retensi air serta pengaruhnya terhadap wilayah hidrologis (contohnya irigasi). Secara umum, gambaran daya dukung daya tampung jasa pengaturan air di Pulau Bali dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 7 Peta Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir

Sebaran distribusi daya dukung daya tampung jasa pengaturan tata aliran air dan banjir berdasarkan kabupaten/kota di Pulau Bali dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Distribusi Luas Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir Pulau Bali (Ha)

Kabupaten	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	Tidak Ada Data	Grand Total
Badung	4.244,25	23.661,36	7.615,15	4.130,34		2,05	39.653,15
Bangli	2.374,87	13.312,06	32.398,26	3.160,02	1.432,28		52.677,48
Buleleng	876,19	23.309,67	73.070,28	34.227,22	672,43	3,66	132.159,45
Gianyar	700,29	13.640,04	12.872,97	9.166,35		2,45	36.382,09
Jembrana							

<b>Kabupaten</b>	<b>Sangat Rendah</b>	<b>Rendah</b>	<b>Sedang</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Sangat Tinggi</b>	<b>Tidak Ada Data</b>	<b>Grand Total</b>
	968,10	14.174,97	41.469,22	28.003,07	165,96	0,90	84.782,23
Karangasem	631,80	24.100,15	46.677,81	12.420,26	66,35	6,99	83.903,35
Klungkung	709,56	19.788,64	9.038,61	1.790,57	20,42	0,26	31.348,06
Kota Denpasar	458,44	11.020,94	923,79	91,98		33,23	12.528,38
Tabanan	4,16	17.361,37	45.633,86	21.317,19	560,22	0,02	84.876,83
<b>Grand Total</b>	<b>10.967,66</b>	<b>160.369,20</b>	<b>269.699,94</b>	<b>114.307,00</b>	<b>2.917,66</b>	<b>49,56</b>	<b>558.311,02</b>

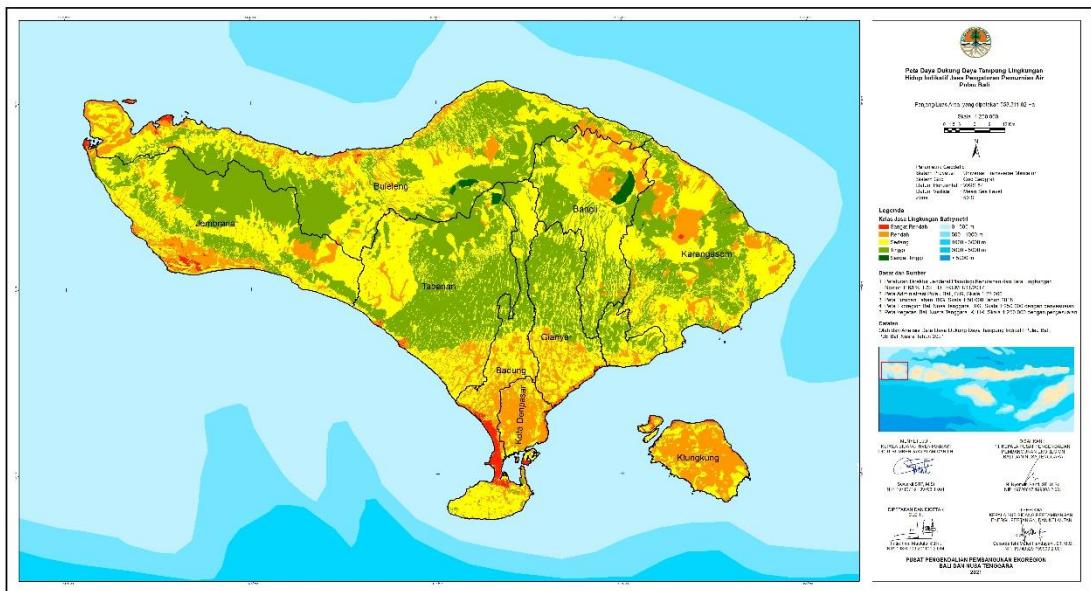
Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

Berdasarkan informasi pada Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa untuk jasa ekosistem pengaturan tata aliran air dan banjir di Pulau Bali, dominan kategori tinggi-sangat tinggi ada di Kabupaten Buleleng yaitu sebesar 34.899,65 Ha (kategori tinggi sebesar 34.227,22 Ha dan kategori sangat tinggi sebesar 672,43 Ha). Selanjutnya untuk kategori tinggi-sangat tinggi pada posisi kedua ada di Kabupaten Jembrana, yaitu sebesar 28.169,03 Ha (kategori tinggi sebesar 28.003,07 Ha dan kategori sangat tinggi sebesar 165,96 Ha). Dari perspektif global, kondisi jasa ekosistem pengaturan tata aliran air dan banjir di Pulau Bali dominan berada pada kategori sedang yaitu sebesar 269.699,94 Ha (45,31% dari total luas Pulau Bali).

#### **4.2.3. Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Pemurnian Air**

Daya dukung daya tampung lingkungan hidup indikatif jasa pengaturan pemurnian air berkaitan dengan kemampuan ekosistem untuk “membersihkan” pencemar melalui proses-proses kimia-fisikbiologi yang berlangsung secara alami dalam badan air. Kemampuan pemurniah air secara alami (self purification) memerlukan waktu dan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya beban pencemar dan teknik pemulihan alam khususnya aktivitas bakteri alam dalam merombak bahan organik, sehingga kapasitas badan air dalam mengencerkan, mengurai dan menyerap pencemar meningkat. Fungsi pengaturan pemurnian air ini berkaitan dengan peran biota dan abiotik dalam proses pembersihan atau penguraian materi organik, senyawa, dan nutrisi steril di sungai, danau, dan wilayah pesisir. Sejalan dengan hal tersebut, maka indikator keadaannya berkaitan dengan kapasitas retensi air untuk pengolahan limbah di permukaan dan indikator kinerjanya berkaitan dengan kemampuan limbah yang dapat diolah secara

alami. Secara umum, gambaran daya dukung daya tampung jasa pengaturan pemurnian air di Pulau Bali dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 8 Peta Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Jasa Pengaturan Pemurnian Air

Sebaran distribusi daya dukung daya tampung jasa pengaturan pemurnian air berdasarkan kabupaten/kota di Pulau Bali dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Distribusi Luas Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Indikatif Jasa Pengaturan Tata Aliran Air dan Banjir Pulau Bali (Ha)

Kabupaten	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	Tidak Ada Data	Grand Total
Badung	2.302,84	8.437,24	21.382,72	7.516,87	11,42	2,05	39.653,15
Bangli	21,03	7.595,43	26.067,12	17.561,09	1.432,81		52.677,48
Buleleng	785,16	18.178,18	59.166,65	53.409,57	616,23	3,66	132.159,45
Gianyar	297,98	5.580,39	14.361,56	16.139,72		2,45	36.382,09
Jembrana	1.243,29	12.439,05	32.619,72	38.439,57	39,69	0,90	84.782,23
Karangasem	96,72	14.273,45	39.266,42	30.078,82	180,94	6,99	83.903,35
Klungkung	483,64	15.722,27	10.889,91	4.250,04	1,93	0,26	31.348,06
Kota Denpasar	396,64	8.791,41	3.235,99	71,11		33,23	12.528,38
Tabanan	137,79	5.850,66	33.299,34	45.195,02	393,99	0,02	84.876,83
<b>Grand Total</b>	<b>5.765,08</b>	<b>96.868,09</b>	<b>240.289,44</b>	<b>212.661,82</b>	<b>2.677,03</b>	<b>49,56</b>	<b>558.311,02</b>

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

Berdasarkan informasi pada Tabel 4.3, dapat diketahui bahwa untuk jasa ekosistem pengaturan pemurnian air di Pulau Bali, dominan kategori tinggi-sangat tinggi ada di Kabupaten Buleleng yaitu sebesar 54.025,81 Ha (kategori tinggi sebesar 53.409,57 Ha dan kategori sangat tinggi sebesar 616,23 Ha). Selanjutnya untuk kategori tinggi-sangat tinggi pada posisi kedua ada di Kabupaten Tabanan, yaitu sebesar 45.589,02 Ha (kategori tinggi sebesar 45.195,02 Ha dan kategori sangat tinggi sebesar 393,99 Ha). Dari perspektif global, kondisi jasa ekosistem pengaturan pemurnian air di Pulau Bali dominan berada pada kategori sedang yaitu sebesar 240.289,44 Ha (43,03% dari total luas Pulau Bali).

#### **4.3. Status Air Berdasarkan Infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB)**

Sumber air yang bersifat potensial untuk dikembangkan adalah sumber air yang memiliki potensi kapasitas besar, dan fluktuasi kapasitas yang kecil, untuk sumber air yang berupa sungai, sungai tersebut merupakan sungai parenial atau sungai yang mengalir sepanjang tahun, memiliki aliran yang panjang dan wilayah DAS yang luas. Sumber air baku yang dapat dimanfaatkan antara lain adalah sungai, mata air, danau, dan airtanah. Peraturan Perundang-undangan Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air menjabarkan bahwa pengelolaan sumber daya air didasarkan pada Wilayah Sungai dengan mengutamakan pendayagunaan Air Permukaan. Oleh karena itu, pengelolaan air untuk pemenuhan kebutuhan akan mengutamakan terlebih dahulu pengelolaan sungai, mata air, dan danau, sebelum memanfaatkan airtanah.

Secara umum, jika keberadaan air di Provinsi Bali dilihat berdasarkan kondisi terpasangnya infrastruktur jaringan sistem penyediaan air baku (sumur bor, Pamdes, PDAM, dan sistem perpipaan lain), maka status air di Provinsi Bali pada tahun dokumen ini disusun (2021) adalah surplus (tabel 4.4). Namun pada tahun 2025 status air di Provinsi Bali akan berubah menjadi defisit. Hal ini diakibat oleh meningkatnya kebutuhan air di provinsi Bali, yang sebelumnya pada tahun 2021 kebutuhan air di wilayah ini sebesar 5.951,92 lt/detik, menjadi 7.991,29 lt/detik pada tahun 2025. Kondisi defisit air di Provinsi Bali pada tahun 2025 akan terjadi jika kapasitas infrastruktur penyediaan air baku di wilayah ini masih sama dengan tahun baseline data pada saat dokumen ini disusun (2021).

Berdasarkan tabel 4.4, ada 4 kabupaten di Provinsi Bali yang memiliki status air surplus jika ditinjau dari keberadaan infrastruktur SPAB. Kabupaten tersebut antara lain; Kabupaten Bangli, Kabupaten Karangasem, Kabupaten Klungkung dan Kabupaten

Tabanan. Jika melihat berdasarkan gambar 4.4 dan 4.5 (kondisi cekungan air tanah), kondisi surplus pada keempat wilayah ini disebabkan oleh cukup banyaknya *discharge area* CAT di masing – masing wilayah tersebut, disisi lain infrastruktur SPAB secara efektif mampu memanfaat kondisi CAT tersebut. Dari keempat wilayah Kabupaten dengan status surplus tersebut, hanya wilayah Kabupaten Bangli yang terancam defisit pada tahun 2025, jika infrastruktur SPAB tidak dilakukan pembenahan dan peningkatan kapasitas, baik dari sisi jumlah maupun kualitasnya. Selain itu, wilayah discharge area Kabupaten Bangli lebih banyak berada di wilayah kabupaten lain, sehingga memerlukan investasi infrastruktur SPAB yang relative lebih besar jika dibandingkan wilayah kabupaten lainnya.

Tabel 4. 4 Status Air Kabupaten di Provinsi Bali berdasarkan Infrastruktur SPAB

KABUPATEN	KEBUTUHAN AIR (l/dtk)		Ketersediaan Air dari Infrastruktur (l/dtk)	Status Air		
	2021	2025		(lt/detik)	2021	2025
BADUNG	825.90	1151.35	402.30	-423.599	Defisit	Defisit
BANGLI	170.16	273.76	189.30	19.13541	Surplus	Defisit
BULELENG	990.13	1275.06	653.00	-337.13	Defisit	Defisit
GIANYAR	774.42	980.08	165.27	-609.15	Defisit	Defisit
JEMBRANA	232.42	369.56	171.00	-61.42	Defisit	Defisit
KARANGASEM	350.90	537.05	1786.30	1435.4	Surplus	Surplus
KLUNGKUNG	320.93	384.69	549.00	228.07	Surplus	Surplus
KOTA DENPASAR	1604.84	2202.84	1170.40	-434.44	Defisit	Defisit
TABANAN	682.22	816.90	3023.21	2340.99	Surplus	Surplus
Total Provinsi Bali	5951.92	7991.29	6939.38	987.45641	Surplus	Defisit

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

**Catatan:** Data kebutuhan air merupakan kebutuhan air bersih non pertanian, baik untuk keperluan rumah tangga, maupun industry. Tahun data 2021 merupakan hasil survei tahun 2020, tahun 2025 merupakan hasil proyeksi dengan asumsi tanpa pengembangan infrastruktur baru.

Wilayah kabupaten lainnya, seperti Badung, Buleleng, Gianyar, dan Jembrana, mengalami defisit air, baik pada tahun 2021 dan 2025. Jika ditinjau dari karakteristik fisik seperti yang diuraikan pada sub bab 4.1, dari sudut pandang spasial, hanya wilayah Kabupaten Buleleng yang benar – benar mengalami defisit air, dengan keterbatasan pengembangan infrastruktur SPAB akibat karakteristik geomorfologi, dan geologi yang kurang mendukung. Sementara itu, wilayah Jembrana dan Gianyar perlu dilakukan pengembangan infrastruktr SPAB secara intensif untuk memenuhi kebutuhan air yang semakin meningkat. Disisi lain, Kabupaten Badung, meskipun dari karakteristik fisik lahan memiliki cukup banyak potensi air dan didukung infrastruktur SPAB yang

relative memadai, namun wilayah ini memiliki kebutuhan air yang sangat tinggi, akibat kondisi kepadatan penduduk dan aktifitas pariwisata yang tinggi. Seperti yang diuraikan pada tabel 4.5, wilayah Kabupaten Badung dengan kebutuhan air tertinggi ada di kecamatan Kuta Utara dan Kuta Selatan, dengan kebutuhan air tahun 2025 mencapai lebih dari 300 liter/detik. Bentuk wilayah Kabupaten Badung yang memanjang dari utara ke selatan juga menjadi tantangan tersendiri dalam pengembangan infrastruktur SPAB.

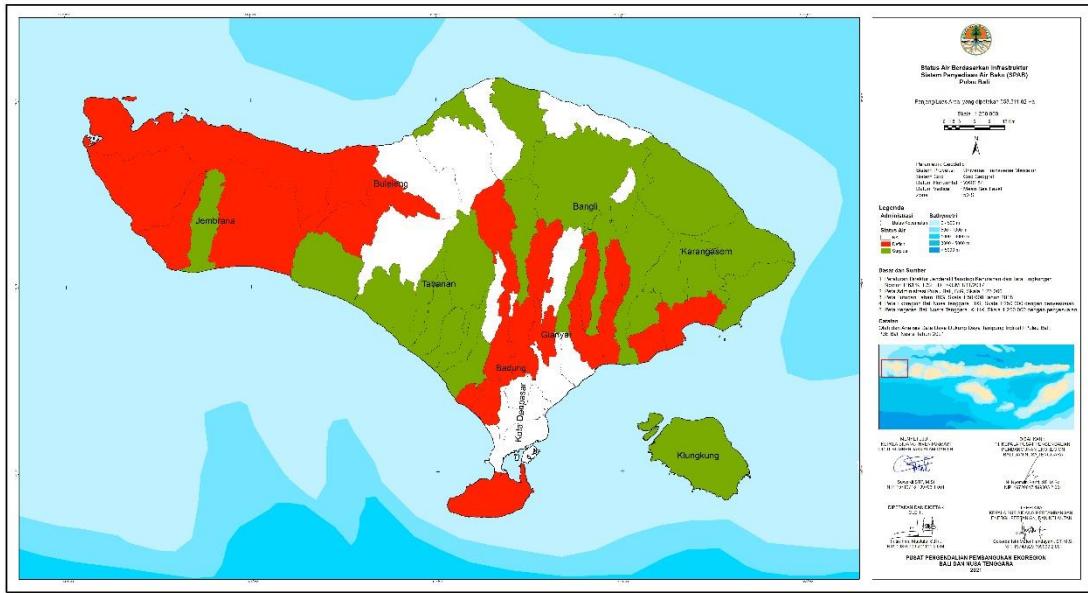
Tabel 4. 5 Status Kecamatan di Provinsi Bali berdasarkan Infrastruktur SPAB

KECAMATAN	KABUPATEN	KEBUTUHAN AIR (l/dtk)		Ketersediaan Air dari SPAB (l/dtk)	Status Air	
		2021	2025		(lt/detik)	2021
ABIANSEMAL	BADUNG	108.71	153.91	49.5	-59.21	Defisit
KUTA UTARA	BADUNG	221.92	334.98	125	-96.92	Defisit
KUTA SELATAN	BADUNG	286.659	372.429	150	-136.659	Defisit
MENGWI	BADUNG	167.01	245.76	12	-155.01	Defisit
PETANG	BADUNG	41.6	44.27	65.8	24.2	Surplus
BANGLI	BANGLI	75.83	98.45	108.3	32.47	Surplus
KINTAMANI	BANGLI	34.69	80.34	60	25.31	Surplus
SUSUT	BANGLI	24.64459	43.09809	15	-9.64459	Defisit
TEMBUKU	BANGLI	35	51.87	6	-29	Defisit
BANJAR	BULELENG	106.09	136.66	0	NA	NA
BULELENG	BULELENG	232.62	301.99	424	191.38	Surplus
BUSUNGBIU	BULELENG	59.53	75.66	26	-33.53	Defisit
GEROKGAK	BULELENG	123.83	161.13	43	-80.83	Defisit
KUBUTAMBAHAN	BULELENG	81.11	103.45	83	1.89	Surplus
SAWAN	BULELENG	88.31	112.61	0	NA	NA
SERIRIT	BULELENG	106.31	136.47	77	-29.31	Defisit
SUKASADA	BULELENG	113.94	148.75	0	NA	NA
TEJAKULA	BULELENG	78.39	98.34	0	NA	NA
BLAHBATUH	GIANYAR	111.57	137.63	0	NA	NA
GIANYAR	GIANYAR	172.09	179.92	27.51	-144.58	Defisit
PAYANGAN	GIANYAR	54.85	76.32	9.15	-45.7	Defisit
SUKAWATI	GIANYAR	172.05	253.94	0	NA	NA
TAMPAKSIRING	GIANYAR	79.67	91.41	114.92	35.25	Surplus
TEGALLALANG	GIANYAR	82.95	100.96	0	NA	NA
UBUD	GIANYAR	101.24	139.9	13.69	-87.55	Defisit
JEMBRANA	JEMBRANA	45.24	72.78	52	6.76	Surplus
MELAYA	JEMBRANA	48.5	74.86	31	-17.5	Defisit
MENDOYO	JEMBRANA	47.68	75.61	13	-34.68	Defisit
NEGARA	JEMBRANA	76.47	119.09	56	-20.47	Defisit
PEKUTATAN	JEMBRANA	14.53	27.22	19	4.47	Surplus
ABANG	KARANGASEM	39.92	69.58	217	177.08	Surplus

KECAMATAN	KABUPATEN	KEBUTUHAN AIR (l/dtk)		Ketersediaan Air dari SPAB (l/dtk)	Status Air	
		2021	2025		(lt/detik)	2021
BEBANDEM	KARANGASEM	12.6	34.06	14	1.4	Surplus
KARANGASEM	KARANGASEM	137.26	167.71	506	368.74	Surplus
KUBU	KARANGASEM	26.96	55.07	245.3	218.34	Surplus
MANGGIS	KARANGASEM	54.26	76.84	20	-34.26	Defisit
RENDANG	KARANGASEM	40.47	61.72	438	397.53	Surplus
SELAT	KARANGASEM	21.76	40.88	276	254.24	Surplus
SIDEMEN	KARANGASEM	17.67	31.19	70	52.33	Surplus
BANJARANGKAN	KLUNGKUNG	65.29	75.19	50	-15.29	Defisit
BANJARANKAN	KLUNGKUNG	65.29	75.19	50	-15.29	Defisit
DAWAN	KLUNGKUNG	41.33	58.79	1	-40.33	Defisit
KLUNGKUNG	KLUNGKUNG	107.76	111.66	269	161.24	Surplus
NUSAPENIDA	KLUNGKUNG	41.26	63.86	179	137.74	Surplus
DENPASAR BARAT	KOTA DENPASAR	463.37	635.81	0	NA	NA
DENPASAR UTARA	KOTA DENPASAR	351.78	471.98	0	NA	NA
DENPASAR SELATAN	KOTA DENPASAR	519.32	730.12	0	NA	NA
DENPASAR TIMUR	KOTA DENPASAR	270.37	364.93	0	NA	NA
BATURITI	TABANAN	88.42	90.69	48	-40.42	Defisit
KEDIRI	TABANAN	147.73	213.81	1973.7	1825.97	Surplus
KERAMBITAN	TABANAN	71.07	72.52	165	93.93	Surplus
MARGA	TABANAN	45.87	66.44	0	NA	NA
PENEBEL	TABANAN	81.16	81.86	185	103.84	Surplus
PUPUAN	TABANAN	28.43	46.75	0	NA	NA
SELEMADEG	TABANAN	22.01	36.25	48.51	26.5	Surplus
SELEMADEG TIMUR	TABANAN	39.11	39.53	50	10.89	Surplus
SELEMADEG BARAT	TABANAN	21.78	27.74	0	NA	Surplus
TABANAN	TABANAN	136.64	141.31	553	416.36	Surplus

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

Status air berdasarkan infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB) Pulau Bali ini dapat digambarkan secara spasial. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pemahaman mengenai gambaran pemetaan status air berdasarkan infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB) Pulau Bali. Berikut merupakan gambaran dari status air berdasarkan infrastruktur sistem penyediaan air baku (SPAB) Pulau Bali.



Gambar 4. 9 Peta Status Air Berdasarkan Infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Pulau Bali

#### 4.4. Status Air Berdasarkan Ekosistem Alami Penyedia Air

Air pada dasarnya tersebar secara alami di berbagai wilayah, yang besar potensinya tergantung dari karakteristik fisiologi wilayahnya. Setiap wilayah memiliki kondisi ekosistem yang berbeda, yang pada akhirnya berimplikasi pada keberadaan air di wilayah tersebut. Wilayah dengan status air buruk pada sub bab 4.3, berdasarkan potensi jasa ekosistemnya belum tentu memiliki status air yang buruk pula. Sebagai sebuah contoh, wilayah yang memiliki potensi air tanah yang tinggi, banyak mata air, namun jika belum ada satupun infrastruktur SPAB yang terpasang pada wilayah tersebut, maka hasil perhitungan status air akan menjadi rendah / buruk. Tinggi rendahnya potensi air pada dasarnya dapat ditentukan dengan berbagai cara. Namun, berdasarkan sub bab 3.2, jasa ekosistem dipilih sebagai sebuah pendekatan perhitungan status air, karena pendekatan ini tidak hanya mencakup air permukaan saja, namun juga air bawah permukaan. Hal yang perlu digarisbawahi dalam dokumen ini adalah, hasil perhitungan ketersediaan air berdasarkan jasa ekosistem ini bukanlah merupakan nilai intrinsik ketersediaan air yang ada di alam, namun lebih pada nilai perkiraan potensi ketersediaan air yang dapat diberikan alam kepada manusia dan kegiatan diatasnya. Hasil perhitungan ketersediaan air dari pendekatan ini juga sangat dipengaruhi dari data indikator jasa ekosistem, baik itu ecoregion (bentuklahan), tutupan lahan, dan ekosistem vegetasi. Survey lapangan secara terbatas telah dilakukan untuk memperinci dan

membenahi parameter bentuklahan pada skala 1 : 100.000 yang ada, sehingga dapat mencerminkan karakteristik geomorfologi di lapangan.

Tabel 4. 6 Status Air Kabupaten di Provinsi Bali berdasarkan Ekosistem Alami

KABUPATEN	KEBUTUHAN AIR (l/dtk)		Ketersediaan Air dari Ekosistem Alami (l/dtk)	Status Air 2021		Status Air 2025	
	2021	2025		(lt/detik)	Status	(lt/detik)	Status
BADUNG	10090.45	10415.90	6061.54	-4,028.9	Defisit	-4,354.4	Defisit
BANGLI	2278.46	2382.05	9750.27	7,471.8	Surplus	7,368.2	Surplus
BULELENG	9640.46	9925.39	32076.96	22,436.5	Surplus	22,151.6	Surplus
GIANYAR	12330.03	12535.69	9117.33	-3,212.7	Defisit	-3,418.4	Defisit
JEMBRANA	7347.13	7484.27	22508.96	15,161.8	Surplus	15,024.7	Surplus
KARANGASEM	6481.92	6668.07	14236.86	7,754.9	Surplus	7,568.8	Surplus
KLUNGKUNG	3864.97	3918.83	4139.03	274.1	Surplus	220.2	Surplus
KOTA DENPASAR	3714.05	4312.05	1161.40	-2,552.7	Defisit	-3,150.7	Defisit
TABANAN	20000.72	20135.40	24914.32	4,913.6	Surplus	4,778.9	Surplus
Total Provinsi Bali	75748.19	77777.65	123966.67	48,218.5	Surplus	46,189.0	Surplus

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

Berdasarkan tabel 4.6, Kabupaten Badung, Gianyar, dan Kota Denpasar yang mengalami defisit air ditinjau dari ekosistem alami. Pada wilayah Kabupaten Badung dan Gianyar, defisit air disebabkan akibat tingginya kebutuhan domestik dan domestik serta pertanian lahan basah disaat yang bersamaan. Sementara itu, defisit air pada wilayah Kota Denpasar disebabkan akibat sebagian besar merupakan lahan terbangun, disertai dengan karakteristik bentuklahan asal proses fluvial yang mudah jenuh terhadap air. Meskipun ruang terbuka hijau (RTH) dapat disediakan sebesar 30% atau mungkin lebih, namun hal tersebut tidak memberikan jaminan bahwa status air di Kota Denpasar akan berubah / semakin baik. Karakteristik tanah pada asal proses fluvial (gambar 4.1) menyebabkan permeabilitas tanah relative rendah, yang kemudian berakibat pada tingginya *run off*. *Run Off* yang tidak tertampung akan menjadi air larian atau jika reliefnya datar, dengan karakteristik kelembaban dan suhu udara di Kota Denpasar akan hilang oleh lengas tanah ataupun menjadi uap air. Tingginya tutupan lahan terbangun serta kepadatan penduduk akan semakin berdampak pada penggunaan air tanah, karena hanya sumber air tanah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air intra wilayah oleh masyarakat Kota Denpasar. Namun, penggunaan air tanah yang masif akan menyebabkan penurunan muka tanah, sehingga dapat diikuti dengan bencana sekunder

lain yaitu amblasan tanah, atau bahkan banjir genangan dan/atau banjir rob yang datang dari wilayah pesisir. Jika melihat berdasarkan tabel 4.7, defisit air pada wilayah Denpasar Barat dan Denpasar Utara jauh lebih tinggi dibandingkan wilayah Kecamatan lainnya di Kota Denpasar. Sehingga, perlu dipertimbangkan pelaksanaan program sejuta biopri pada setiap wilayah permukiman serta program pemanenan air hujan dengan teknologi filtering tertentu yang sesuai dengan standar kesehatan.

Tabel 4. 7 Status Air berdasarkan Ekosistem Alami

KECAMATAN	KABUPATEN	KEBUTUHAN AIR (l/dtk)		Ketersediaan Air dari Ekosistem Alami (l/dtk)	Status Air	
		2021	2025		(lt/detik)	Status
ABIANSEMAL	BADUNG	2838.19	2883.39	1,051.20	-1,787.0	Defisit
KUTA SELATAN	BADUNG	594.43	680.20	582.94	-11.5	Defisit
KUTA UTARA	BADUNG	1247.84	1360.90	347.02	-900.8	Defisit
KUTA	BADUNG	11.00	11.00	94.59	83.6	Surplus
MENGWI	BADUNG	4435.93	4514.68	1,405.79	-3,030.1	Defisit
PETANG	BADUNG	1017.91	1020.58	2,580.01	1,562.1	Surplus
BANGLI	BANGLI	671.94	694.56	1,448.94	777.0	Surplus
KINTAMANI	BANGLI	76.47	122.12	5,526.81	5,450.3	Surplus
SUSUT	BANGLI	924.19	942.65	1,459.43	535.2	Surplus
TEMBUKU	BANGLI	605.54	622.41	1,315.09	709.5	Surplus
BANJAR	BULELENG	772.69	803.26	3,420.12	2,647.4	Surplus
BULELENG	BULELENG	1663.25	1732.62	1,072.01	-591.2	Defisit
BUSUNGBIU	BULELENG	652.55	668.68	3,600.85	2,948.3	Surplus
GEROKGAK	BULELENG	602.81	640.11	9,019.20	8,416.4	Surplus
KUBUTAMBAHAN	BULELENG	573.49	595.83	3,879.61	3,306.1	Surplus
SAWAN	BULELENG	2038.67	2062.97	2,750.08	711.4	Surplus
SERIRIT	BULELENG	1644.51	1674.67	2,217.00	572.5	Surplus
SUKASADA	BULELENG	1612.22	1647.03	4,404.90	2,792.7	Surplus
TEJAKULA	BULELENG	557.37	577.32	1,713.20	1,155.8	Surplus
BLAHBATUH	GIANYAR	1921.78	1947.84	568.70	-1,353.1	Defisit
GIANYAR	GIANYAR	2175.76	2183.59	1,069.67	-1,106.1	Defisit
PAYANGAN	GIANYAR	1359.25	1380.72	2,697.21	1,338.0	Surplus
SUKAWATI	GIANYAR	2645.09	2726.98	497.05	-2,148.0	Defisit
TAMPAKSIRING	GIANYAR	1162.07	1173.81	1,162.87	0.8	Surplus
TEGALLALANG	GIANYAR	1366.19	1384.20	2,420.91	1,054.7	Surplus
UBUD	GIANYAR	1661.29	1699.95	700.92	-960.4	Defisit
JEMBRANA	JEMBRANA	1196.18	1223.72	2,119.67	923.5	Surplus
MELAYA	JEMBRANA	1271.74	1298.10	5,984.79	4,713.1	Surplus
MENDOYO	JEMBRANA	2265.00	2292.93	8,915.65	6,650.7	Surplus
NEGARA	JEMBRANA	2115.84	2158.46	1,802.78	-313.1	Defisit
PEKUTATAN	JEMBRANA	497.72	510.41	3,686.07	3,188.3	Surplus
ABANG	KARANGASEM	692.36	722.02	2,379.40	1,687.0	Surplus

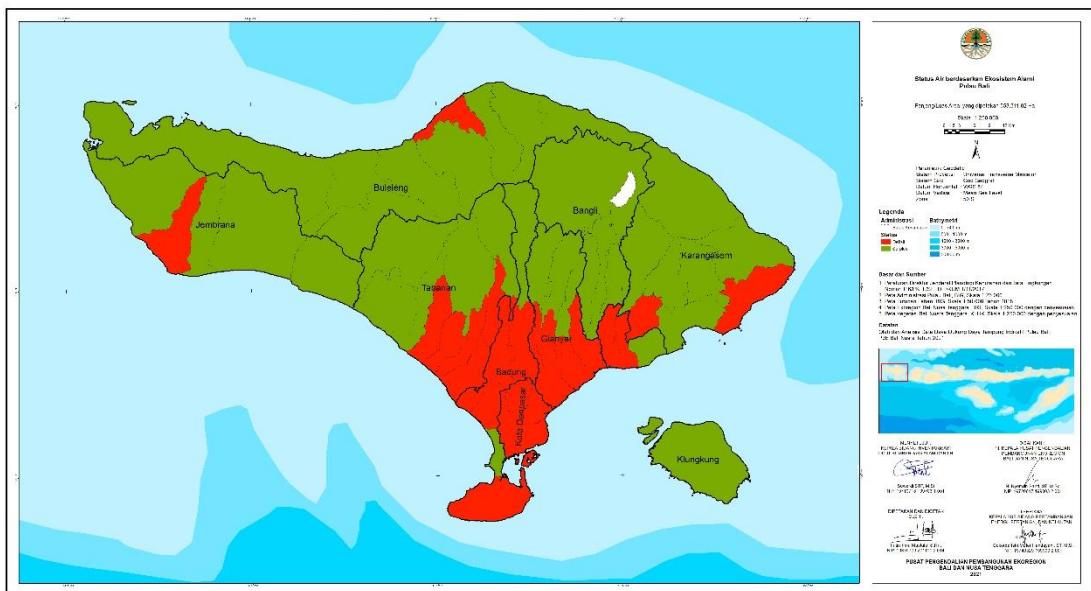
KECAMATAN	KABUPATEN	KEBUTUHAN AIR (l/dtk)		Ketersediaan Air dari Ekosistem Alami (l/dtk)	Status Air	
		2021	2025		(lt/detik)	Status
BEBANDEM	KARANGASEM	929.25	950.71	1,883.83	954.6	Surplus
KARANGASEM	KARANGASEM	1777.46	1807.91	1,681.49	-96.0	Defisit
KUBU	KARANGASEM	362.65	390.76	1,499.02	1,136.4	Surplus
MANGGIS	KARANGASEM	533.82	556.40	1,625.47	1,091.7	Surplus
RENDANG	KARANGASEM	543.47	564.72	2,291.88	1,748.4	Surplus
SELAT	KARANGASEM	880.47	899.59	1,785.29	904.8	Surplus
SIDEMEN	KARANGASEM	1098.10	1111.62	1,090.48	-7.6	Defisit
BANJARANGKAN	KLUNGKUNG	1833.88	1843.78	986.43	-847.4	Defisit
DAWAN	KLUNGKUNG	648.62	666.08	919.37	270.7	Surplus
KLUNGKUNG	KLUNGKUNG	1341.20	1345.10	626.61	-714.6	Defisit
NUSAPENIDA	KLUNGKUNG	349.03	371.63	1,606.62	1,257.6	Surplus
DENPASAR BARAT	KOTA DENPASAR	697.95	870.39	211.29	-486.7	Defisit
DENPASAR SELATAN	KOTA DENPASAR	1150.85	1361.65	469.37	-681.5	Defisit
DENPASAR TIMUR	KOTA DENPASAR	964.47	1059.03	246.31	-718.2	Defisit
DENPASAR UTARA	KOTA DENPASAR	863.50	983.70	234.42	-629.1	Defisit
BATURITI	TABANAN	1881.69	1883.96	3,482.89	1,601.2	Surplus
KEDIRI	TABANAN	2867.22	2933.30	806.66	-2,060.6	Defisit
KERAMBITAN	TABANAN	2330.88	2332.33	1,179.04	-1,151.8	Defisit
MARGA	TABANAN	1711.02	1731.59	1,528.64	-182.4	Defisit
PENEBEL	TABANAN	3735.97	3736.67	4,876.62	1,140.7	Surplus
PUPUAN	TABANAN	890.53	908.85	5,161.13	4,270.6	Surplus
SELEMADEG	TABANAN	1503.38	1517.62	2,030.39	527.0	Surplus
SELEMADEG BARAT	TABANAN	920.00	925.96	2,830.58	1,910.6	Surplus
SELEMADEG TIMUR	TABANAN	2146.72	2147.14	2,049.05	-97.7	Defisit
TABANAN	TABANAN	1984.99	1989.66	969.32	-1,015.7	Defisit

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

Sementara itu, wilayah lainnya di Provinsi Bali mengalami surplus air jika ditinjau dari kondisi ekosistem alaminya. Surplus air dalam konteks jasa lingkungan atau ekosistem alami ini tidak boleh dimaknai bahwa masyarakat pada wilayah – wilayah ini tidak kekurangan sumberdaya air samasekali. Pemaknaan yang tepat dari sudut pandang jasa lingkungan ini adalah wilayah – wilayah seperti yang tercantum pada tabel 4.7, dapat dikembangkan infrastruktur SPAB untuk memunculkan air hingga sebesar kapasitas air seperti yang tercantum pada kolom “ketersediaan air dari ekosistem alami”. Jika ketersediaan air dari ekosistem alami pada suatu wilayah ini dapat “ditransfer” ke wilayah lain, maka konteks pengembangan kewilayahan telah memaksimalkan aspek intra (dalam) dan inter (antar) wilayah, sehingga potensi air

dapat menjadi nilai tambah ekonomi bagi suatu wilayah, namun disisi lain dapat mencegah bencana pada wilayah lain yang mengalami defisit air.

Status air berdasarkan ekosistem alami penyedia air Pulau Bali ini dapat digambarkan secara spasial. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pemahaman mengenai gambaran pemetaan status air berdasarkan ekosistem alami penyedia air Pulau Bali. Berikut merupakan gambaran dari status air berdasarkan air berdasarkan ekosistem alami penyedia air Pulau Bali.



Gambar 4. 10 Peta Status Air Berdasarkan Ekosistem Alami Penyedia Air Pulau Bali

#### 4.5. Status Keberlanjutan Cadangan Air di Provinsi Bali

Status air seperti yang ada pada sub bab 4.4 lebih menekankan pada aspek *supply* atau ketersediaan saja. Namun, seperti yang telah banyak terjadi pada wilayah – wilayah yang tadinya memiliki banyak potensi kemudian menjadi bencana (contohnya adalah wilayah tambang), pemanfaatan air dalam kadar tertentu dapat berubah menjadi bencana. Untuk menghindari munculnya bencana akibat pemanfaatan atau eksplorasi air berlebihan, maka diperlukan satu lagi skema status air yang menggambarkan sisi keberlanjutan pemanfaatan dan/atau pengelolaan air di suatu unit wilayah, yang kemudian dalam dokumen ini disebut dengan status keberlanjutan cadangan air. Frase “cadangan air” dipilih sebagai sebuah penyebutan status keberlanjutan karena jasa ekosistem sejatinya dapat menyimpan potensi air yang belum tersentuh oleh infrastruktur SPAB, namun dalam pengembangannya menyimpan manfaat serta resiko.

Tabel 4. 8 Status Keberlanjutan Cadangan Air berdasarkan Indeks Jasa Ekosistem Berdasarkan Kabupaten/Kota

Kabupaten	Indeks Nilai Jasa Ekosistem		Status Air
	Manfaat	Resiko	
BADUNG	0.29	-0.14	Tidak Berkelanjutan
BANGLI	-0.04	0.02	Sudah Terlampaui
BULELENG	0.13	-0.06	Tidak Berkelanjutan
GIANYAR	0.46	-0.23	Tidak Berkelanjutan
JEMBRANA	0.04	-0.02	Tidak Berkelanjutan
KARANGASEM	-0.002	0.00	Sudah Terlampaui
KLUNGKUNG	0.12	-0.06	Tidak Berkelanjutan
KOTA DENPASAR	0.46	-0.23	Tidak Berkelanjutan
TABANAN	0.46	-0.23	Tidak Berkelanjutan
Provinsi Bali	1.92	-0.96	Tidak Berkelanjutan

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

Berdasarkan tabel 4.8, tidak ada satupun wilayah kabupaten di Provinsi Bali dengan status air “berkelanjutan”. Kondisi ini dapat dimaknai bahwa Provinsi Bali dari sudut pandang penyediaan air secara alami sangat beresiko untuk dieksplorasi secara masif sumber air yang ada. Namun demikian Kabupaten Karangasem dan Kabupaten Bangli masih dapat dikembangkan untuk penyediaan air dengan resiko yang minimal (status Sudah Terlampaui), namun dengan nilai manfaat yang sangat kecil bahkan minus. Secara kewilayah, nilai manfaat minus (-) berarti bahwa fungsi ekosistem tidak mampu mendukung penyediaan air yang ada diatasnya – yang kemudian dapat dikatakan bahwa untuk mengembangkan infrastruktur air pada wilayah dengan nilai manfaat minus membutuhkan biaya atau investasi yang sangat besar. Status keberlanjutan air “sudah terlampaui” berarti penyediaan air telah melampaui WTP (*willingness to pay*) masyarakat dalam memperoleh air melalui infrastruktur SPAB. Dokumen ini tidak melakukan penelaahan secara rinci terkait besaran WTP penyediaan air.

Tabel 4. 9 Status Keberlanjutan Cadangan Air berdasarkan Indeks Jasa Ekosistem Berdasarkan Kecamatan

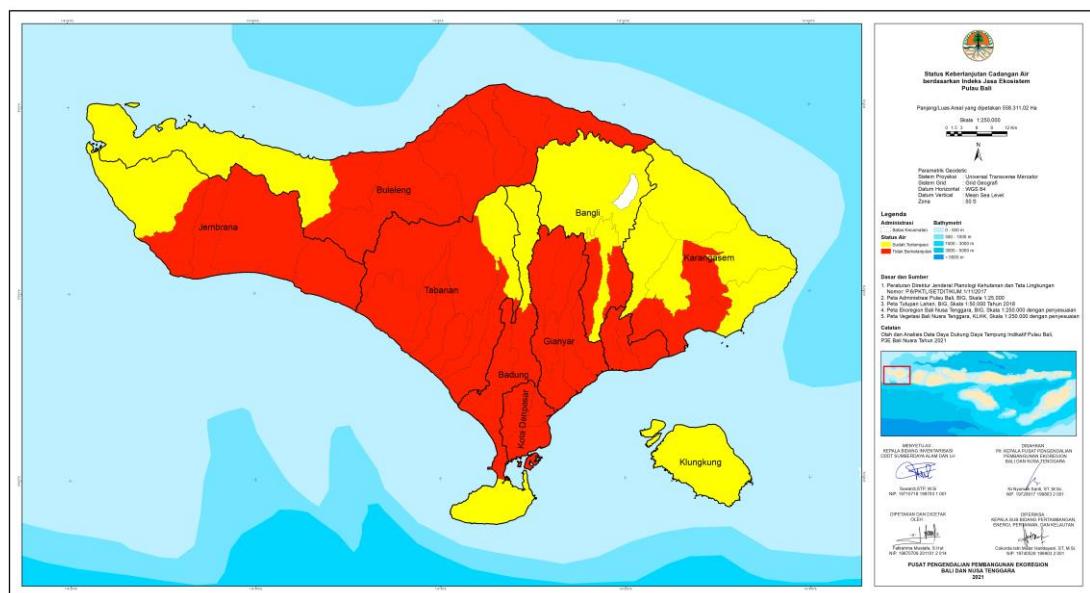
Kecamatan	Kabupaten	Indeks Nilai Jasa Ekosistem		Status Air
		Manfaat	Resiko	
ABIANSEMAL	BADUNG	0.101	-0.051	Tidak Berkelanjutan
KUTA	BADUNG	0.008	-0.004	Tidak Berkelanjutan

Kecamatan	Kabupaten	Indeks Nilai Jasa Ekosistem		Status Air
KUTA SELATAN	BADUNG	-0.047	0.023	Sudah Terlampaui
KUTA UTARA	BADUNG	0.111	-0.056	Tidak Berkelanjutan
MENGWI	BADUNG	0.120	-0.060	Tidak Berkelanjutan
PETANG	BADUNG	-0.007	0.003	Sudah Terlampaui
BANGLI	BANGLI	-0.013	0.007	Sudah Terlampaui
KINTAMANI	BANGLI	-0.039	0.020	Sudah Terlampaui
SUSUT	BANGLI	0.011	-0.006	Tidak Berkelanjutan
TEMBUKU	BANGLI	0.005	-0.003	Tidak Berkelanjutan
BANJAR	BULELENG	0.012	-0.006	Tidak Berkelanjutan
BULELENG	BULELENG	0.057	-0.029	Tidak Berkelanjutan
BUSUNGBIU	BULELENG	0.019	-0.009	Tidak Berkelanjutan
GEROKGAK	BULELENG	-0.007	0.004	Sudah Terlampaui
KUBUTAMBAHAN	BULELENG	0.004	-0.002	Tidak Berkelanjutan
SAWAN	BULELENG	0.016	-0.008	Tidak Berkelanjutan
SERIRIT	BULELENG	0.014	-0.007	Tidak Berkelanjutan
SUKASADA	BULELENG	0.003	-0.002	Tidak Berkelanjutan
TEJAKULA	BULELENG	0.007	-0.004	Tidak Berkelanjutan
BLAHBATUH	GIANYAR	0.132	-0.066	Tidak Berkelanjutan
GIANYAR	GIANYAR	0.054	-0.027	Tidak Berkelanjutan
PAYANGAN	GIANYAR	0.013	-0.007	Tidak Berkelanjutan
SUKAWATI	GIANYAR	0.137	-0.068	Tidak Berkelanjutan
TAMPAKSIRING	GIANYAR	0.018	-0.009	Tidak Berkelanjutan
TEGALLALANG	GIANYAR	0.013	-0.007	Tidak Berkelanjutan
UBUD	GIANYAR	0.099	-0.049	Tidak Berkelanjutan
JEMBRANA	JEMBRANA	0.012	-0.006	Tidak Berkelanjutan
MELAYA	JEMBRANA	-0.021	0.011	Sudah Terlampaui
MENDOYO	JEMBRANA	0.006	-0.003	Tidak Berkelanjutan
NEGARA	JEMBRANA	0.021	-0.010	Tidak Berkelanjutan
PEKUTATAN	JEMBRANA	0.022	-0.011	Tidak Berkelanjutan
ABANG	KARANGASEM	-0.003	0.002	Sudah Terlampaui
BEBANDEM	KARANGASEM	0.003	-0.001	Tidak Berkelanjutan
KARANGASEM	KARANGASEM	-0.003	0.002	Sudah Terlampaui
KUBU	KARANGASEM	0.000	0.000	Sudah Terlampaui
MANGGIS	KARANGASEM	0.011	-0.006	Tidak Berkelanjutan
RENDANG	KARANGASEM	-0.018	0.009	Sudah Terlampaui
SELAT	KARANGASEM	-0.003	0.002	Sudah Terlampaui
SIDEMEN	KARANGASEM	0.014	-0.007	Tidak Berkelanjutan
BANJARANGKAN	KLUNGKUNG	0.030	-0.015	Tidak Berkelanjutan
DAWAN	KLUNGKUNG	0.039	-0.019	Tidak Berkelanjutan
KLUNGKUNG	KLUNGKUNG	0.060	-0.030	Tidak Berkelanjutan
NUSAPENIDA	KLUNGKUNG	-0.008	0.004	Sudah Terlampaui
DENPASAR BARAT	KOTA DENPASAR	0.123	-0.061	Tidak Berkelanjutan

Kecamatan	Kabupaten	Indeks Nilai Jasa Ekosistem		Status Air
DENPASAR SELATAN	KOTA DENPASAR	0.080	-0.040	Tidak Berkelaanjutan
DENPASAR TIMUR	KOTA DENPASAR	0.126	-0.063	Tidak Berkelaanjutan
DENPASAR UTARA	KOTA DENPASAR	0.129	-0.064	Tidak Berkelaanjutan
BATURITI	TABANAN	-0.001	0.000	Sudah Terlampaui
KEDIRI	TABANAN	0.143	-0.071	Tidak Berkelaanjutan
KERAMBITAN	TABANAN	0.067	-0.034	Tidak Berkelaanjutan
MARGA	TABANAN	0.032	-0.016	Tidak Berkelaanjutan
PENEBEL	TABANAN	0.021	-0.011	Tidak Berkelaanjutan
PUPUAN	TABANAN	0.027	-0.014	Tidak Berkelaanjutan
SELEMADEG	TABANAN	0.034	-0.017	Tidak Berkelaanjutan
SELEMADEG BARAT	TABANAN	0.002	-0.001	Tidak Berkelaanjutan
SELEMADEG TIMUR	TABANAN	0.040	-0.020	Tidak Berkelaanjutan
TABANAN	TABANAN	0.091	-0.045	Tidak Berkelaanjutan

Sumber : Analisis P3E Bali Nusra, 2021

Status keberlanjutan cadangan air di Provinsi Bali ini dapat digambarkan secara spasial. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pemahaman mengenai gambaran pemetaan status keberlanjutan cadangan air di Provinsi Bali. Berikut merupakan gambaran dari status keberlanjutan cadangan air di Provinsi Bali.



Gambar 4. 11 Peta Status Keberlanjutan Cadangan Air Pulau Bali

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Berdasarkan potensi sumber yang telah dijabarkan dan proyeksi kebutuhan air bersih hingga tahun 2025, maka diberikan rekomendasi yang sesuai untuk dapat memenuhi kebutuhan air pada wilayah – wilayah dengan defisit penyediaan air. Berdasarkan infrastruktur SPABnya Pulau Bali diproyeksikan akan mengalami kekurangan air bersih (untuk air minum dan industri) sejumlah 1051,91 liter/detik pada tahun 2025. Sementara itu jika dilihat berdasarkan potensi air dari ekosistem alaminya, Pulau Bali masih memiliki cadangan air sebesar 46,189.0 liter/detik. Berdasarkan pertimbangan keseimbangan nilai manfaat dan resiko terhadap ekosistem alaminya (tabel 4.5), sumber air baku yang bisa dimanfaatkan beserta pembangunan infrastrukturnya di tahun 2025 memiliki kapasitas 14.937,0 liter/detik.

#### **5.1. Rekomendasi pada wilayah dengan defisit air dari ekosistem alami & infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB)**

##### **5.1.1. Kota Denpasar**

Kapasitas produksi PDAM Kota Denpasar hanya mencapai 1.170,4 liter/detik. Apabila diasumsikan kapasitas produksi di tahun 2025 memiliki kapasitas produksi air bersih saat ini, maka Kota Denpasar akan mengalami kekurangan air bersih sejumlah 1032,44 liter/detik. Untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut, rekomendasi pengembangan penyediaan air seperti berikut ini:

- Optimalisasi Longstorage Penet untuk dapat memenuhi kebutuhan di Denpasar Barat
- Optimalisasi Longstorage Petanu untuk memenuhi kebutuhan di Denpasar Selatan
- Pembangunan Waduk Sarbagita untuk memenuhi kebutuhan di Denpasar Utara
- Pembangunan Embung Sarbagikung untuk memenuhi kebutuhan di Denpasar Timur
- Pengembangan Waduk Muara Unda untuk memenuhi kebutuhan di Denpasar Selatan
- Longstorage Tukad Mati untuk memenuhi kebutuhan di Denpasar Selatan
- Longstorage Melangit untuk memenuhi kebutuhan di Denpasar Selatan

- Pelaksanaan program sejuta biopri pada setiap wilayah permukiman untuk menghindari resiko penurunan muka tanah serta program pemanenan air hujan dengan teknologi filtering tertentu yang sesuai dengan standar kesehatan untuk pemenuhan air skala rumah tangga.

### **5.1.2. Kabupaten Badung**

Kabupaten Badung berdasarkan infrastruktur SPAB diperkirakan akan mengalami kekurangan air bersih (untuk kebutuhan air minum dan industry) sebanyak - 749.05 liter/detik. Sementara itu, jika ditinjau dari ekosistem alaminya, Kabupaten Badung mengalami kekurangan air, baik untuk kebutuhan air minum, industry dan pertanian sebanyak 4.354,4 liter/detik. Untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut, rekomendasi pengembangan penyediaan seperti berikut ini;

- Pembangunan Waduk Sarbagita dengan alokasi kapasitas sebanyak 550 liter/detik
- Waduk Muara Unda dengan alokasi kapasitas sebanyak 100 liter/detik
- Optimalisasi Longstorage Penet dengan alokasi kapasitas sebanyak 75 liter/detik
- Optimalisasi Longstorage Petanu dengan kapasitas sebanyak 50 liter/detik
- Longstorage Tukad Mati dengan kapasitas 50 liter/detik
- Waduk Muara Estuari dengan kapasitas 100 liter/detik
- Perencanaan pengembangan longstorage pada sungai orde 3 yang berhulu di Kabupaten Bangli dan Kecamatan Petang, untuk pemenuhan air pada lahan pertanian.

### **5.1.3. Kabupaten Gianyar**

Kapasitas produksi air bersih yang dilakukan PDAM dan Non PDAM di Kabupaten Gianyar mencapai 768,58 liter/detik. Namun kapasitas tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan air bersih (untuk minum dan industry) yang diproyeksikan mencapai 980,08 liter/detik di tahun 2025. Sementara itu, Kabupaten Gianyar juga mengalami defisit penyediaan air (untuk air minum, industry dan pertanian) dari ekosistem alami sebesar 3.418,4 liter/detik. Terdapat beberapa rencana pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan air tersebut, antara lain:

- Waduk Sarbagita dengan yang dapat didistribusikan ke Kecamatan Ubud.

- Embung Sarbagiikung dengan yang dapat didistribusikan ke Kecamatan Gianyar.
- Waduk Muara Unda yang dapat didistribusikan ke Kecamatan Gianyar.
- Longstorage Petanu yang dapat didistribusikan ke Kecamatan Sukawati dan Blahbatuh.
- Longstorage Melangit yang dapat didistribusikan ke Kecamatan Gianyar.
- Longstorage Oos yang dapat didistribusikan ke Kecamatan Sukawati.
- Pengembangan longstorage pada sungai orde 2 dengan tutupan vegetasi sekitar tanaman berkayu dan pada sungai orde 3 yang berhulu dari Kabupaten Bangli untuk pemenuhan pertanian lahan basah.
- Pengembangan infrastruktur perpipaan untuk pengaliran air dari mata air yang bersumber dari Kabupaten Bangli.

## **5.2. Rekomendasi pada wilayah dengan defisit air dari infrastruktur Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) namun surplus berdasarkan ekosistem alami**

### **5.2.1. Kabupaten Buleleng**

Kabupaten Buleleng diproyeksikan akan mengalami kekurangan air bersih (air minum dan industri) di tahun 2025 sebesar 622,06 liter/detik, dengan asumsi kapasitas produksi PDAM dan Non PDAM yang tetap hingga 2025. Namun demikian, Kabupaten Buleleng, dari ekosistem alamnya masih memiliki potensi air sebesar 22.151,6 liter/detik. Sehingga, rekomendasi yang dapat diberikan untuk pemenuhan kekurangan air bersih tersebut yaitu;

- Waduk Titab dengan potensi kapasitas 300 liter/detik untuk memenuhi kebutuhan Buleleng Bagian Barat
- Waduk Tamblang dengan yang dapat dialokasikan hingga kapasitas 400 liter/detik untuk memenuhi kebutuhan Buleleng Bagian Timur
- Danau Tamblingan dengan kapasitas 100 liter/detik
- Mata Air Sanih dengan kapasitas 50 liter/detik
- Pengembangan embung sungai atau longstorage pada sungai orde 2 dengan tutupan lahan sekitar berupa tanaman berkayu, untuk pemenuhan air pada pertanian lahan basah.
- Penanaman jenis padi yang dapat mengkonsumsi relative sedikit air yaitu jenis Inapri 10 laeya, Inpari 11, Inpari 12, Inpari 13, Inapri 19, Inpari 20, Inpari 38

Tadah Hujan Agritan, Inpari 39 Tadah Hujan Agritan, Inpari 40 Tadah Hujan Agritan, Inpari 41 Tadah Hujan Agritan

- Pengelolaan air dengan metode macak-macak, intermittent/ berselang, dan alternasi pengairan basah kering (PBK)
- Pengembangan jaringan perpipaan air bersih yang bersumber dari mata air di Kabupaten Bangli
- Perencanaan program pemanenan air hujan dengan teknologi filtering sesuai standar kesehatan pada wilayah Buleleng bagian barat.

### **5.2.2. Kabupaten Jembrana**

Kabupaten Jembrana diproyeksikan akan mengalami kekurangan air bersih (air minum dan industri) di tahun 2025 sebesar 198,56 liter/detik, dengan asumsi kapasitas produksi PDAM dan Non PDAM yang tetap hingga 2025. Namun demikian, Kabupaten Jembrana, dari ekosistem alamnya masih memiliki potensi air sebesar 15,024.7 liter/detik. Sehingga, rekomendasi yang dapat diberikan untuk pemenuhan kekurangan air bersih tersebut yaitu;

- Waduk Benel dengan kapasitas 60 liter/detik untuk memenuhi kebutuhan di daerah Kecamatan Melaya
- Waduk Titab dengan alokasi kapasitas sebesar 50 liter/detik untuk memenuhi kebutuhan di daerah Gilimanuk, Kecamatan Melaya
- Longstorage Biluk Poh dengan kapasitas 100 liter/detik
- Longstorage Yeh Sumbul dengan kapasitas 100 liter/detik
- Longstorage Balian dengan kapasitas 50 liter/detik
- Embung dan/atau longstorage dapat dikembangkan pada setiap sungai orde 3 namun dengan syarat harus dilakukan pengembangan *green belt* berupa tanaman berkayu berdaun lebar di bagian atas lokasi pengembangan.
- Penanaman jenis padi yang dapat mengkonsumsi relative sedikit air yaitu jenis Inpari 10 laeya, Inpari 11, Inpari 12, Inpari 13, Inpari 19, Inpari 20, Inpari 38 Tadah Hujan Agritan, Inpari 39 Tadah Hujan Agritan, Inpari 40 Tadah Hujan Agritan, Inpari 41 Tadah Hujan Agritan
- Pengelolaan air dengan metode macak-macak, intermittent/ berselang, dan alternasi pengairan basah kering (PBK).

### **5.2.3. Kabupaten Bangli**

Kabupaten Bangli diproyeksikan membutuhkan air (air minum dan industri) sebesar 273,76 liter/detik di tahun 2025, sementara kapasitas produksi air bersih oleh PDAM dan dari produksi Non PDAM hanya mencapai 189,30 liter/detik. Sehingga diperkirakan Kabupaten Bangli akan mengalami defisit air bersih (air minum dan industri) sebesar 84,46 liter/detik di tahun 2025. Sementara itu, potensi air dari ekosistem alami di Kabupaten Bangli sebesar 7.368,2 liter/detik. Rekomendasi yang dapat diberikan untuk pemenuhan air di Kabupaten Bangli adalah sebagai berikut;

- Mata Air Gredek dengan kapasitas 17 liter/detik
- Danau Batur dengan kapasitas 100 liter/detik untuk pemenuhan kebutuhan di Kecamatan Kintamani dan Bangli
- Waduk Jehem dengan kapasitas 100 liter/detik.
- Pemberlakuan mekanisme imbal jasa penyedia air pada Kabupaten yang menerima manfaat air dari Kabupaten Bangli, untuk mensubsidi harga air pada masyarakat Bangli, mengingat kondisi keberlanjutan penyedia air di Kabupaten Bangli sudah melampaui WTP (*willingness to pay*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (1995). **Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai**. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Berghofer Agustin, et al. (2015). **ValuES Project Report: Analysis of 19 Ecosystem Services Assessment for Different Purposes**. Helmholtz Zentrum fur Umweltforschung Leipzig GmbH : Leipzig, Germany.
- Chow, V.T. (1964) **Handbook of Applied Hydrology**. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Common International Classification for Ecosystem Services. (2010). **Proposal for a Common International Classification of Ecosystem Goods and Services (CICES) for Integrated Environmental and Economic Accounting**. United Nation.
- Gao-di XIE, et al. (2008). Expert Knowledge Based Valuation Method of Ecosystem Services in China. **Journal of Natural Resources**. Institute of Geographic Science and Natural Resources, Beijing.
- Gray, D.M. (1973). **Handbook on the Principles of Hydrology** : With Special Emphasis Directed to Canadian Conditions in the Discussions, Applications, and Presentation of Data
- Hein L, Koppen Kv, de Groot R, van Ierland E. (2006). Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. **Ecological Economics** 57 (2): 209 – 228.
- Haines-Young, et al. (2011). **Indicators of ecosystem service potential at European Scales: Mapping marginal Changes and trade-off**. Elsevier.
- Millenium Ecosystem Assesment. (2005). **Ecosystems and Human Well-Being**. ISLAND PRESS. Washington, USA.
- Muta'ali, Lutfi. (2019). **Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem Untuk Perencanaan Lingkungan Hidup**. Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta
- Odum, E.H.L.M. 1993. **Dasar-dasar Ekologi** (Fundamentals of Ecology). Terjemahan oleh Tjahjono Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Seyhan, Ersin, 1990, **Dasar-dasar Hidrologi**, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- Soemarwoto, Otto. 2004. **Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan** Edisi ke-10. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Suripin. 2002. **Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air**. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suripin, 2003. **Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan**. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- The Economics of Ecosystem and Biodiversity. (2013). **A synthesis approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEBB**. TEBB. University of Amsterdam.
- Wilson MA, Howarth RB. (2002). Discourse-based valuation of ecosystem services: establishing fair outcomes through group deliberation. **Ecological Economics** 41 (3): 431 – 443.



**KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
PUSAT PENGENDALIAN PEMBANGUNAN EKOREGION  
BALI DAN NUSA TENGGARA**

Jl. Ir. Juanda No.2 Niti Mandala Renon Denpasar-Bali 80235 • Telp. (0261)228237/244172 • Fax.(0361)243448  
email: p3ebalinusra@gmail.com • Website: <http://p3ebalinusra.menlhk.go.id>