

Analisis Daya Dukung Lingkungan Berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air di Kabupaten Klungkung Provinsi Bali

I Ketut Sudiarta^{1*}

¹Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi, Universitas Warmadewa, Denpasar, Indonesia

*ksudiarta64@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 5-5-2025
Revised: 17-5-2025
Accepted: 20-5-2025
Available online: 25-5-2025

ABSTRAK

Kabupaten Klungkung menghadapi krisis ketersediaan air akibat ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan air yang dipicu oleh pertumbuhan penduduk dan perubahan tata guna lahan. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya dukung lingkungan berbasis air menggunakan pendekatan koefisien limpasan untuk menghitung ketersediaan air dari curah hujan dan penggunaan lahan, serta estimasi kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk dan kebutuhan hidup layak. Metode yang digunakan adalah pendekatan koefisien limpasan untuk menghitung ketersediaan air berdasarkan data curah hujan dan penggunaan lahan, serta perhitungan kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk dan standar kebutuhan hidup layak sesuai Permen LH No. 17 Tahun 2009. Hasil analisis menunjukkan bahwa total ketersediaan air (permukaan dan tanah) sebesar 299,78 juta m³/tahun pada 2029, sedangkan kebutuhan air mencapai 399,72 juta m³/tahun, menghasilkan defisit sebesar 99,94 juta m³ (indeks daya dukung 0,75). Secara spasial, Kecamatan Nusa Penida masih surplus 76,75 juta m³ (indeks 1,56), sementara Kecamatan Klungkung mengalami defisit terbesar sebesar 85,89 juta m³ (indeks 0,28). Ketimpangan akses terjadi karena keterbatasan infrastruktur dan kondisi geografis, terutama di desa pesisir Nusa Penida yang mengalami krisis air meskipun wilayahnya surplus. Hasil kajian ini penting untuk perencanaan strategis dalam pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dan berkeadilan.

KATA KUNCI: daya dukung lingkungan, ketersediaan air, kebutuhan air

ABSTRACT

Klungkung Regency is facing a water availability crisis due to an imbalance between supply and demand, driven by population growth and land use changes. This study aims to analyze the environmental carrying capacity based on water availability using a runoff coefficient approach to calculate water supply from rainfall and land use, as well as estimate water demand based on population and minimum living requirements. The method applied is the runoff coefficient approach based on rainfall data and land use, while water demand is calculated using population figures and the standard for basic water needs according to Indonesian Ministry of Environment Regulation No. 17 of 2009. The analysis shows that the total water availability (surface and groundwater) in 2029 is 299.78 million m³/year, while water demand reaches 399.72 million m³/year, resulting in a deficit of 99.94 million m³ (carrying capacity index of 0.75). Spatially, Nusa Penida District remains in surplus with 76.75 million m³ (index 1.56), while Klungkung District has the largest deficit of 85.89 million m³ (index 0.28). Inequitable access occurs due to limited infrastructure and geographical constraints, particularly in coastal villages of Nusa Penida that experience water scarcity despite the district's surplus status. The findings are essential for strategic planning toward sustainable and equitable water resource management.

KEYWORDS: environmental carrying capacity, water availability, water demand



1. PENDAHULUAN

Air merupakan komponen esensial bagi keberlangsungan hidup, kesehatan masyarakat, dan keseimbangan ekosistem [1]. Dalam era pembangunan berkelanjutan, ketersediaan air yang memadai tidak hanya menjadi kebutuhan dasar, tetapi juga menjadi prasyarat utama dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan lingkungan. Kabupaten Klungkung, Provinsi Bali, dengan karakteristik geografis yang unik dan tekanan pembangunan yang semakin meningkat, menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan sumber daya air, terutama terkait ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air.

Perkembangan jumlah penduduk, perubahan tata guna lahan, serta dampak perubahan iklim menyebabkan tingginya tekanan terhadap sumber daya air yang tersedia [2], [3]. Ketidakseimbangan antara suplai dan permintaan air berpotensi memicu krisis air, yang tidak hanya mengancam ketahanan pangan dan kesehatan masyarakat, tetapi juga memperburuk kerentanan sosial dan ekonomi. Oleh karena itu, kajian mengenai daya dukung lingkungan berbasis air menjadi sangat penting, guna menilai kapasitas wilayah dalam memenuhi kebutuhan air secara berkelanjutan.

Analisis daya dukung lingkungan berdasarkan ketersediaan dan kebutuhan air dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan sumber daya air di Kabupaten Klungkung dapat memenuhi kebutuhan air untuk berbagai keperluan, baik domestik maupun produktif. Daya dukung air didefinisikan sebagai perbandingan antara total ketersediaan air, baik dari sumber air permukaan maupun air tanah terhadap total kebutuhan air yang dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan kebutuhan hidup layak [4]. Hasil dari analisis ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai status surplus atau defisit air pada suatu wilayah, yang sangat penting dalam proses perencanaan dan pengambilan kebijakan pembangunan.

Sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), terutama Tujuan 6 (akses air bersih dan sanitasi) serta Tujuan 2 (ketahanan pangan), penilaian daya dukung lingkungan berbasis air menjadi instrumen strategis dalam mendukung pembangunan daerah yang inklusif dan berketahanan [5], [6], [7]. Ketersediaan air yang mencukupi merupakan fondasi utama untuk menjaga keberlanjutan sistem irigasi, meningkatkan produktivitas pertanian, serta menjamin akses air bersih bagi masyarakat.

Dalam konteks Kabupaten Klungkung, karakteristik koefisien limpasan lahan yang bervariasi menunjukkan adanya tantangan dalam optimalisasi pemanfaatan air hujan. Sementara itu, potensi air tanah belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan secara merata oleh masyarakat. Ketimpangan spasial dalam distribusi ketersediaan air dan terus meningkatnya kebutuhan menjadi alarm penting untuk segera mengintegrasikan hasil analisis daya dukung air ke dalam perencanaan pembangunan wilayah, terutama dalam dokumen perencanaan seperti RPJMD dan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) [8], [9].

Dengan demikian, kajian ini bertujuan untuk memberikan informasi berbasis data mengenai status daya dukung lingkungan air di Kabupaten Klungkung, yang akan menjadi dasar penting dalam merumuskan strategi pengelolaan air yang berkelanjutan, berkeadilan, dan adaptif terhadap perubahan iklim. Pendekatan ini diharapkan mampu menjamin keberlangsungan pembangunan sekaligus melindungi kualitas hidup masyarakat dan fungsi ekologis lingkungan.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penentuan daya dukung air adalah metode koefisien limpasan yang didasarkan atas data penggunaan lahan, dan data curah hujan tahunan [10]. Sementara kebutuhan air dihitung dari hasil konversi terhadap kebutuhan hidup layak penduduk akan air yang ditentukan oleh besarnya populasi manusia di suatu wilayah. Merujuk Permen LH No. 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang telah memberikan suatu angka konstanta tentang tingkat konsumsi air yang berasal dari tingkat konsumsi air kebutuhan pokok seperti beras, telur, dan buah yang disetarakan dengan kebutuhan air dan juga dari pemanfaatan air-air virtual untuk menghasilkan satu satuan produk [11], [12]. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari curah hujan yang diperoleh dari stasiun Geofisika Denpasar (2019–2023) dan data jumlah penduduk dari BPS Kabupaten Klungkung (tahun dasar 2020 dan proyeksi 2025 dan 2029).

a. Ketersediaan (*Supply Side*)

Ketersediaan (*supply*) air, dalam hubungannya dengan daya dukung air merupakan besaran cadangan air yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia sehari-harinya (kebutuhan domestik) dan kebutuhan manusia akan air untuk menghasilkan satu satuan produk dalam kurun waktu 1 (satu) tahun [13]. Ketersediaan

air bersumber dari air permukaan dan air bawah tanah yang pada prinsipnya semua berasal dari air hujan. Tingkat ketersediaan air pada suatu wilayah, dipengaruhi oleh 3 (tiga) faktor yaitu curah hujan, koefisien limpasan tertimbang, dan luas wilayah. Metode koefisien limpasan yang dimodifikasi dari rumus rasional sebagai berikut.

$$C = \frac{\sum(C_i \times A_i)}{\sum A_i} \quad (1)$$

$$R = \frac{\sum R_i}{m} \quad (2)$$

$$SA = 10 \times C \times R \times A \quad (3)$$

Keterangan :

SA = ketersediaan air (m³/tahun)

C = koefisien limpasan pertimbangan

C_i = koefisien limpasan penggunaan lahan i

A_i = luas penggunaan lahan i

R = rata-rata aljabar curah hujan tahunan wilayah (mm/tahunan)

R_i = curah hujan tahunan pada stasiun i

m = jumlah stasiun pengamatan curah hujan

A = luas wilayah (ha)

10 = faktor konversi dari mm.ha menjadi m³

Koefisien limpasan menurut penggunaan lahan menunjukkan variasi berdasarkan jenis dan karakteristik lahan. Area terbangun seperti kota, jalan aspal, dan atap genteng memiliki koefisien tinggi, yaitu antara 0,7–0,9, diikuti oleh kawasan industri (0,5–0,9), permukiman multi unit dan pertokoan (0,6–0,7), serta kompleks perumahan (0,4–0,6). Villa memiliki nilai 0,3–0,5, sedangkan taman dan pemakaman berkisar antara 0,1–0,3. Pekarangan tanah berat memiliki koefisien 0,15–0,2 untuk kemiringan >7%, 0,18–0,22 untuk kemiringan 2–7%, dan 0,13–0,17 untuk kemiringan <2%. Pekarangan tanah ringan memiliki nilai 0,15–0,2 untuk kemiringan >7%, 0,10–0,15 untuk kemiringan 2–7%, dan 0,05–0,10 untuk kemiringan <2%. Sementara itu, lahan berat memiliki nilai tetap 0,40, padang rumput 0,35, lahan budidaya pertanian 0,30, dan hutan produksi memiliki koefisien paling rendah yaitu 0,18.

b. Kebutuhan (*Demand Side*)

Kebutuhan (*demand*) air, dalam hubungannya dengan daya dukung air merupakan suatu gambaran besarnya kebutuhan air untuk keperluan hidup manusia sehari-harinya (kebutuhan domestik) dan kebutuhan manusia akan air untuk menghasilkan satu satuan produk dalam kurun waktu 1 (satu) tahun [14], [15]. Metode perhitungan kebutuhan air sebagai berikut.

$$DA = N \times KHLA \quad (4)$$

Keterangan :

DA = total kebutuhan air (m³/tahun)

N = jumlah penduduk (orang)

KHLA = kebutuhan air untuk hidup layak (1600 m³ air/kapita/tahun atau 2 x 800 m³ air/kapita/tahun)

dimana 800 m³ air/kapita/tahun merupakan kebutuhan air untuk keperluan domestik dan untuk menghasilkan pangan.

Catatan: kriteria WHO untuk kebutuhan air total sebesar 1000-2000 m³ air/kapita/tahun

Sebagai contoh untuk kebutuhan air yaitu:

Kebutuhan air tahunan untuk beras 120 kg setara dengan 324.000 m³, air minum dan rumah tangga 120 liter/hari setara dengan 43,20 m³, telur 1 kg (16 butir) setara 105,75 m³, buah jeruk 1 kg (5 buah) setara 3,84 m³, daging 0,02 kg/hari setara 20,16 m³, salad 5,40 m³, serta kedelai 276,00 m³.

c. Penentuan Status Daya Dukung

Kriteria penentuan status daya dukung air yaitu:

1. Bila SA > DA, maka daya dukung air dinyatakan surplus
2. Bila SA < DA, maka daya dukung air dinyatakan defisit atau terlampaui

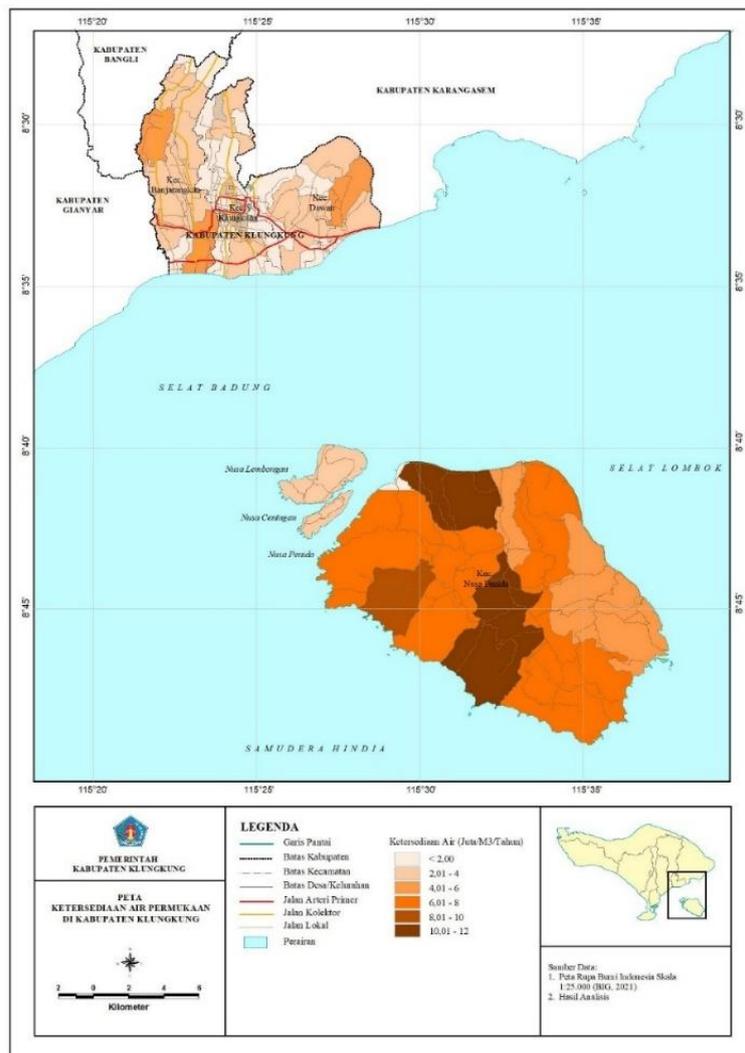
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ketersediaan Air

a. Ketersediaan Air Permukaan

Berdasarkan hasil analisis data koefisien limpasan diketahui bahwa seluas 8.855 ha (28,11%) lahan Kabupaten Klungkung memiliki nilai koefisien limpasan $<0,2$, sebanyak 13.284 ha (42,17%) berada pada rentang nilai koefisien limpasan $0,2-0,4$, seluas 9.068 ha (28,79%) dengan nilai koefisien limpasan $0,4-0,6$, seluas 178 ha (0,56%) dengan nilai koefisien limpasan $0,6-0,8$ dan seluas 114 ha (0,36%) dengan nilai koefisien limpasan $>0,8$. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa 70,28% lahan dengan nilai koefisien limpasan $<0,2$ dan $0,2-0,4$, yang berarti memiliki kemampuan baik dalam menginfiltrasikan air ke dalam tanah, tetapi tidak baik dalam menyediakan air permukaan. Curah hujan rata-rata tahunan di Kabupaten Klungkung selama 10 tahun terakhir adalah sebesar 1871 mm. Curah hujan rata-rata tahunan menurut kecamatan yaitu Nusa Penida 1912 mm, Banjarangkan 2201 mm, Klungkung 1733 mm, dan Dawan 1639 mm.

Hasil perhitungan kondisi ketersediaan air di Kabupaten Klungkung berdasarkan data koefisien limpasan, curah hujan tahunan dan luas wilayah, diperoleh ketersediaan air permukaan sebesar 191,73 juta m^3 /tahun. Ketersediaan air permukaan di Nusa Penida 102,83 juta m^3 /tahun, Banjarangkan 40,14 juta m^3 /tahun, Dawan 21,43 juta m^3 /tahun, dan Klungkung 20,84 juta m^3 /tahun. Ketersediaan air permukaan menurut desa di Kecamatan Nusa Penida berkisar 0,33 – 10,98 juta m^3 /tahun, di Kecamatan Banjarangkan berkisar 1,41 – 4,36 juta m^3 /tahun, di Kecamatan Klungkung berkisar 0,05 – 2,08 juta m^3 /tahun, dan di Kecamatan Dawan berkisar 0,06 – 4,16 juta m^3 /tahun. Peta ketersediaan air permukaan menurut desa di Kabupaten Klungkung ditampilkan pada Gambar 1.

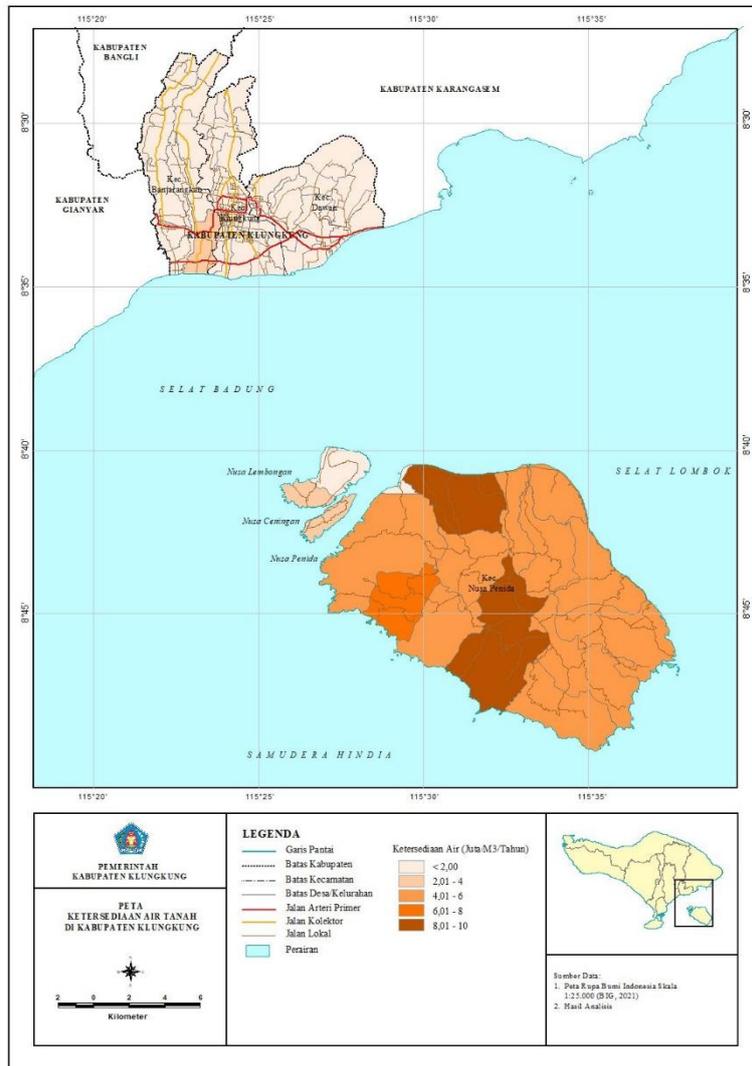


Gambar 1. Peta ketersediaan air permukaan menurut desa di Kabupaten Klungkung

b. Ketersediaan Air Tanah

Ketersediaan air tanah adalah air yang bersumber dari cekungan air tanah (CAT). Di Kabupaten Klungkung terdapat 2 CAT yaitu CAT Denpasar-Tabanan dengan potensi air mencapai 902 juta m³/tahun dan CAT Nusa Penida dengan potensi air 79 juta m³/tahun. Penghitungan ketersediaan air tanah dari CAT berdasarkan kapasitasnya per satuan luas wilayah (hektar), dengan asumsi bahwa seluruh areal memiliki potensi ketersediaan air yang merata atau seragam. Kapasitas air tanah pada CAT Denpasar Tabanan adalah 4.387,37 m³/tahun dan CAT Nusa Penida berkapasitas 4.021,17 m³/tahun.

Berdasarkan debit CAT per hektar yang diasumsikan merata pada seluruh areal satu cekungan, maka dapat dihitung total potensi ketersediaan air tanah dari CAT pada masing-masing desa, kecamatan dan kabupaten. Potensi ketersediaan air tanah Kabupaten Klungkung sebanyak 114,53 juta m³/tahun dengan sebaran ketersediaan air menurut kecamatan berkisar 7,52 juta – 78,74 juta m³/tahun. Ketersediaan air tanah menurut desa di Kecamatan Nusa Penida berkisar 0,25 – 8,41 juta m³/tahun, di Kecamatan Banjarangkan berkisar 0,58 – 2,12 juta m³/tahun, di Kecamatan Klungkung berkisar 0,03 – 1,19 juta m³/tahun, dan di Kecamatan Dawan berkisar 0,02 – 1,46 juta m³/tahun. Peta ketersediaan air tanah menurut desa di Kabupaten Klungkung ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta ketersediaan air tanah menurut desa di Kabupaten Klungkung

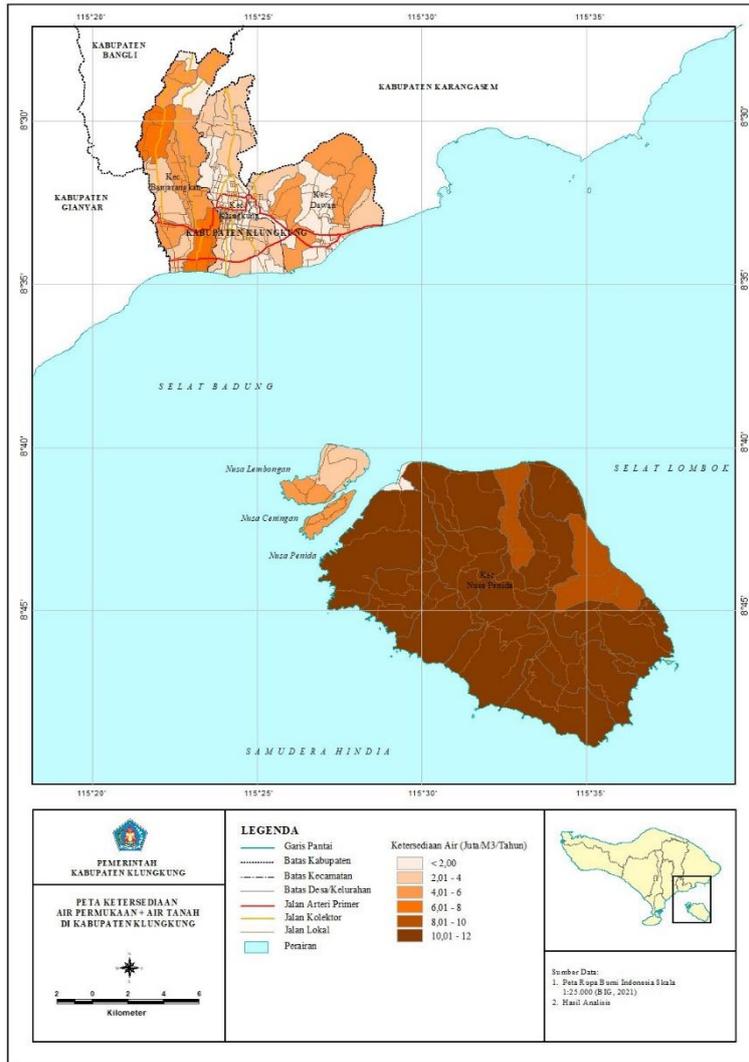
c. Ketersediaan Air Permukaan dan Air Tanah

Ketersediaan air permukaan ditambah dengan air tanah dari CAT secara keseluruhan di Kabupaten Klungkung sebanyak 299,78 juta m³/tahun. Ketersediaan air terbanyak di Kecamatan Nusa Penida dan terkecil di Kecamatan Dawan. Ketersediaan air permukaan ditambah dengan air tanah menurut desa di Kecamatan Nusa Penida berkisar 0,58 – 19,39 juta m³/tahun, di Kecamatan Banjarangkan berkisar 1,99 – 7,34 juta m³/tahun, di Kecamatan Klungkung berkisar 0,08 – 3,26 juta m³/tahun, dan di Kecamatan Dawan berkisar 0,08 – 5,61 juta

m³/tahun. Peta ketersediaan air permukaan dan air tanah menurut desa di Kabupaten Klungkung ditampilkan pada Gambar 3.

Tabel 1. Ketersediaan air permukaan dan air tanah di Kabupaten Klungkung

No	Kecamatan	Ketersediaan Air (juta m ³ /Tahun)		
		Air Permukaan	Air Tanah	Air Permukaan + Air Tanah
1	Nusa Penida	102,83	78,74	181,57
2	Banjarangkan	40,14	16,35	56,49
3	Klungkung	20,84	11,93	32,77
4	Dawan	21,43	7,52	28,95
	Jumlah	191,73	114,53	299,78



Gambar 3. Peta ketersediaan air permukaan dan air tanah menurut desa di Kabupaten Klungkung

3.2 Kebutuhan Air

Dengan menggunakan persamaan penghitungan kebutuhan air diperoleh kebutuhan air di Kabupaten Klungkung tahun 2020 sebanyak 331,08 juta m³/tahun, meningkat menjadi 367,55 juta m³/tahun pada tahun 2025 dan 408,21 juta m³/tahun pada tahun 2030. Sesuai dengan jumlah penduduk, kebutuhan air terbanyak di Kecamatan Klungkung dan terkecil di Kecamatan Dawan.

Tabel 2. Kebutuhan air menurut kecamatan di Kabupaten Klungkung

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (orang)			KHL _A	Kebutuhan Air (juta m ³ /tahun)		
		2020	2025	2029		2020	2025	2029
1	Nusa Penida	57.370	65.513	72.851	1.600	91,79	104,82	116,56
2	Banjarangkan	44.431	48.839	52.679	1.600	71,09	78,14	84,29

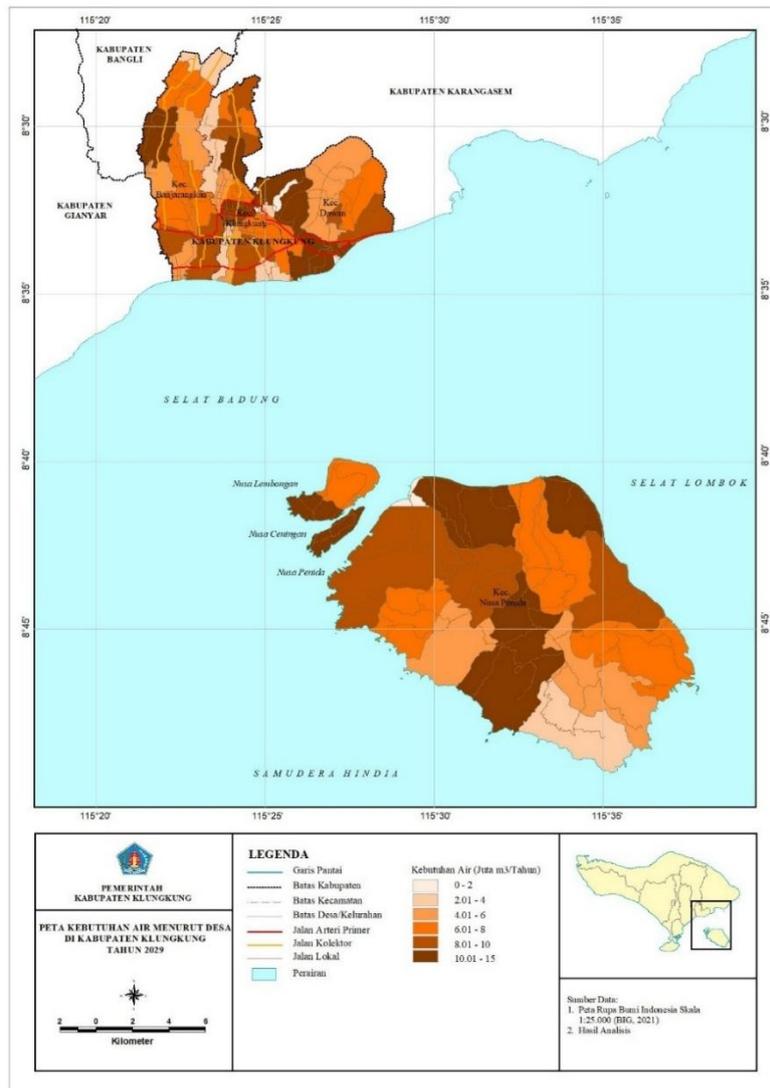
3	Klungkung	64.235	69.575	74.165	1.600	102,78	111,32	118,66
4	Dawan	40.889	45.790	50.131	1.600	65,42	73,26	80,21
	Jumlah	206.925	229.717	249.826	1.600	331,08	367,55	399,72

Kebutuhan air di Kecamatan Nusa Penida pada tahun 2020 adalah 91,79 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 1,04 – 8,05 juta m³/tahun. Pada tahun 2025 diproyeksikan kebutuhan air mencapai 104,82 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 1,35 – 9,49 juta m³/tahun. Kebutuhan air tahun 2029 sebanyak 118,66 juta m³/tahun dan kebutuhan air menurut desa berkisar 1,56 – 10,99 juta m³/tahun.

Kebutuhan air di Kecamatan Banjarangkan pada tahun 2020 adalah 71,09 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 2,00 – 8,86 juta m³/tahun. Pada tahun 2025 diproyeksikan kebutuhan air mencapai 78,14 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 2,46 – 9,51 juta m³/tahun. Kebutuhan air tahun 2029 sebanyak 84,29 juta m³/tahun dan kebutuhan air menurut desa berkisar 2,66 – 10,25 juta m³/tahun.

Kebutuhan air di Kecamatan Klungkung pada tahun 2020 adalah 102,78 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 1,79 – 10,71 juta m³/tahun. Pada tahun 2025 diproyeksikan kebutuhan air mencapai 111,31 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 2,06 – 12,35 juta m³/tahun. Kebutuhan air tahun 2029 sebanyak 118,66 juta m³/tahun dan kebutuhan air menurut desa berkisar 2,20 – 13,16 juta m³/tahun.

Kebutuhan air di Kecamatan Dawan pada tahun 2020 adalah 65,42 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 1,05 – 10,37 juta m³/tahun. Pada tahun 2025 diproyeksikan kebutuhan air mencapai 73,26 juta m³/tahun dimana kebutuhan air menurut desa berkisar 1,32 – 12,76 juta m³/tahun. Kebutuhan air tahun 2029 sebanyak 80,21 juta m³/tahun dan kebutuhan air menurut desa berkisar 1,45 – 13,97 juta m³/tahun. Peta kebutuhan air menurut desa di Kabupaten Klungkung tahun 2029 ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta kebutuhan air menurut desa di Kabupaten Klungkung tahun 2029

3.3 Status Daya Dukung Air

Status daya dukung air diperoleh dari perbandingan antara ketersediaan air (SA) dan kebutuhan air (DA). Bila $SA > DA$, daya dukung air dinyatakan surplus. Bila $SA < DA$, daya dukung air dinyatakan defisit atau terlampaui. Dari status daya dukung air diperoleh informasi tentang kemampuan lingkungan, khususnya lingkungan hidrosfer dalam mempertahankan keadaannya akibat keberadaan dan aktivitas manusia yang digambarkan dengan status daya dukung air yang surplus atau defisit. Daya dukung air dikaji menurut daya dukung air permukaan dan daya dukung air permukaan ditambah air tanah. Hasil perhitungan ketersediaan air dan kebutuhan air disajikan pada Tabel 3, dan status daya dukung air permukaan dan status daya dukung air permukaan ditambah air tanah masing-masing disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 3. Ketersediaan dan kebutuhan air menurut kecamatan di Kabupaten Klungkung

No	Kecamatan	Ketersediaan Air (juta m ³ /th)			Kebutuhan Air (juta m ³ /th)		
		Air Permukaan	Air Tanah	Jumlah	2020	2025	2029
1	Nusa Penida	102,83	78,74	181,57	91,79	104,82	116,56
2	Banjarangkan	40,14	16,35	56,49	71,09	78,14	84,29
3	Klungkung	20,84	11,93	32,77	102,78	111,32	118,66
4	Dawan	21,43	7,52	28,95	65,42	73,26	80,21
	Jumlah	191,73	114,53	299,78	331,08	367,55	399,72

Tabel 4. Status daya dukung air permukaan menurut kecamatan di Kabupaten Klungkung

No	Kecamatan	Indeks Daya Dukung			Status Daya Dukung		
		2020	2025	2029	2020	2025	2029
1	Nusa Penida	1,12	0,98	0,88	Surplus	Defisit	Defisit
2	Banjarangkan	0,56	0,51	0,48	Defisit	Defisit	Defisit
3	Klungkung	0,20	0,19	0,18	Defisit	Defisit	Defisit
4	Dawan	0,33	0,29	0,27	Defisit	Defisit	Defisit
	Jumlah	0,58	0,52	0,48	Defisit	Defisit	Defisit

Tabel 5. Status daya dukung air permukaan dan air tanah menurut kecamatan di Kabupaten Klungkung

No	Kecamatan	Indeks Daya Dukung			Status Daya Dukung		
		2020	2025	2029	2020	2025	2029
1	Nusa Penida	1,98	1,73	1,56	Surplus	Surplus	Surplus
2	Banjarangkan	0,79	0,72	0,67	Defisit	Defisit	Defisit
3	Klungkung	0,32	0,29	0,28	Defisit	Defisit	Defisit
4	Dawan	0,44	0,40	0,36	Defisit	Defisit	Defisit
	Jumlah	0,91	0,82	0,75	Defisit	Defisit	Defisit

Secara umum, status daya dukung air permukaan di Kabupaten Klungkung tahun 2020 adalah defisit dengan indeks 0,58 atau defisit sebanyak 139,35 juta m³/tahun. Defisit terutama tiga kecamatan di Klungkung daratan, sementara di Kecamatan Nusa Penida masih surplus sebanyak 11,04 juta m³/tahun atau dengan indeks 1,12. Akan tetapi, daya dukung air permukaan di Nusa Penida pada tahun 2025 menjadi defisit sebanyak 1,99 juta m³/tahun (indeks 0,98) dan tahun 2029 defisit meningkat menjadi 13,73 juta m³/tahun (indeks 0,88). Sementara daya dukung air permukaan secara umum di Kabupaten Klungkung pada tahun 2025 semakin defisit dengan indeks 0,52 dan tahun 2029 menurun dengan indeks 0,48.

Status daya dukung air permukaan dan air tanah di Kabupaten Klungkung tahun 2020 adalah defisit dengan indeks 0,91 atau defisit sebanyak 31,30 juta m³/tahun. Jika dilihat sebaran menurut kecamatan, daya dukung air di Nusa Penida masih surplus sebanyak 89,78 juta m³/tahun atau dengan indeks 1,98. Sedangkan di Kecamatan Banjarangkan defisit sebanyak 14,6 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,79, Kecamatan Klungkung defisit sebanyak 70,01 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,32, dan di Kecamatan Dawan defisit sebanyak 36,47 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,44.

Pada tahun 2025, status daya dukung air permukaan dan air tanah di Kabupaten Klungkung semakin defisit dengan indeks 0,82 atau defisit sebanyak 67,77 juta m³/tahun. Jika dilihat sebaran menurut kecamatan, daya dukung air di Nusa Penida masih surplus sebanyak 76,75 juta m³/tahun atau dengan indeks 1,73. Walaupun daya dukung air di Nusa Penida dalam status surplus namun dalam kenyataannya sebagian besar desa-desa di wilayah ini mengalami krisis air. Hal ini disebabkan karena air permukaan berupa curah hujan tertampung dalam tubuh

air atau sarana penampungan air, begitu juga air tanah yang ada tidak terjangkau oleh penduduk untuk dimanfaatkan. Sedangkan di Kecamatan Banjarangkan semakin defisit sebanyak 21,65 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,72, Kecamatan Klungkung defisit sebanyak 78,55 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,29, dan di Kecamatan Dawan defisit sebanyak 44,31 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,40.

Defisit daya dukung air semakin meningkat pada tahun 2029 menjadi sebanyak 99,94 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,75. Jika dilihat sebaran menurut kecamatan, daya dukung air di Nusa Penida masih surplus sebanyak 76,75 juta m³/tahun atau dengan indeks 1,56. Sedangkan di Kecamatan Banjarangkan semakin defisit menjadi sebanyak 27,80 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,67, Kecamatan Klungkung defisit sebanyak 85,89 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,28, dan di Kecamatan Dawan defisit sebanyak 51,26 juta m³/tahun atau dengan indeks 0,36.

Jika dilihat daya dukung air pada tahun 2020 menurut desa, di Kecamatan Nusa Penida terdapat 13 desa berstatus surplus dan 3 desa berstatus defisit (Toyapakeh, Lembongan, dan Jungutbatu). Pada tahun 2025 dan 2029, 13 desa tersebut masih berstatus surplus, sementara 3 desa semakin defisit. Pada tahun 2020, di Kecamatan Banjarangkan terdapat 4 desa mempunyai daya dukung air berstatus surplus yaitu Takmung, Timuhun, Aan, dan Nyanglan, sedangkan desa-desa lainnya berstatus defisit. Pada tahun 2025, hanya masih satu desa berstatus surplus yaitu Timuhun dan pada tahun 2029 seluruh desa berstatus defisit. Daya dukung air menurut desa di Kecamatan Klungkung tahun 2020 terdapat 2 desa berstatus surplus yaitu Satra dan Selisihan, akan tetapi pada tahun 2025 seluruh desa berstatus defisit, sementara tahun 2029 terdapat satu desa yang meningkat menjadi surplus yaitu Desa Selisihan. di Kecamatan Klungkung berstatus defisit.

Walaupun Kecamatan Nusa Penida menunjukkan surplus air secara teoritis, kondisi geografis yang berupa pulau terpisah dengan topografi karst dan infrastruktur air yang belum memadai menyebabkan desa-desa seperti Lembongan dan Jungutbatu tetap mengalami krisis air bersih.

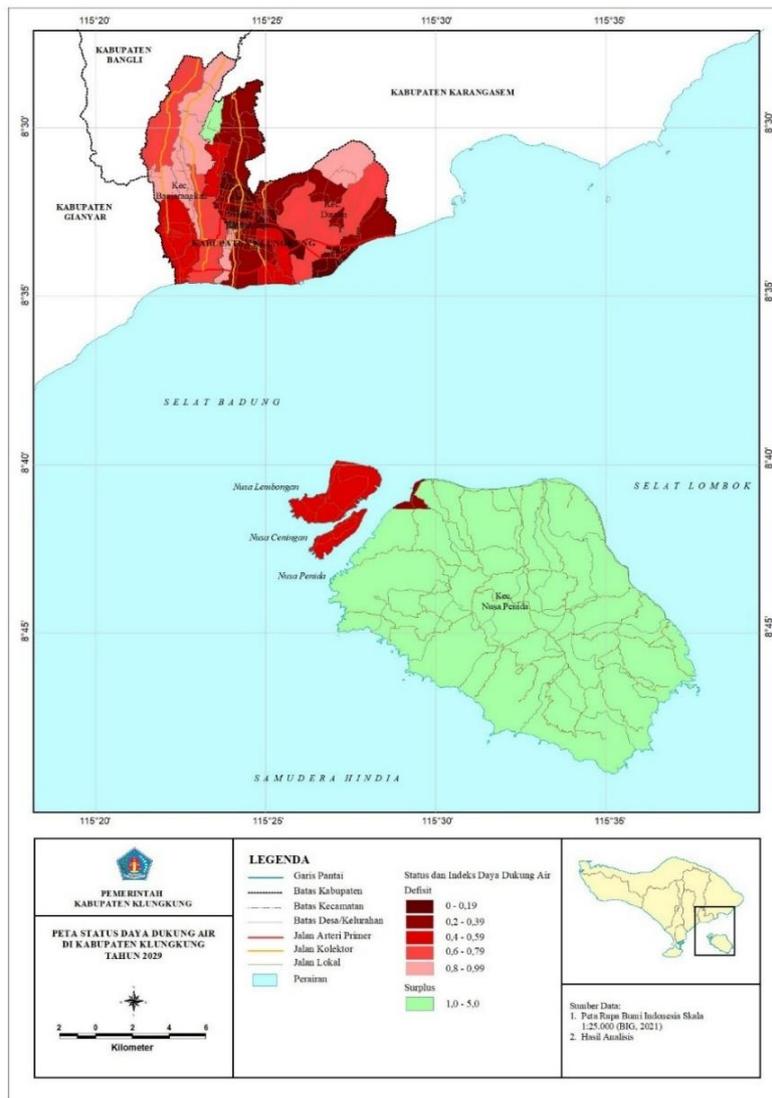
Tabel 6. Indeks daya dukung air menurut desa di Kabupaten Klungkung

No	Kecamatan/Desa	Ketersediaan Air (jt m ³ /thn)	Kebutuhan Air (jt m ³ /thn)			Indeks Daya Dukung		
			2020	2025	2029	2020	2025	2029
Kec. Nusa Penida								
1	Sakti	11,78	6,65	7,59	8,99	1,77	1,55	1,31
2	Bunga Mekar	17,66	5,29	6,05	7,40	3,34	2,92	2,39
3	Batumadeg	12,14	4,21	4,81	5,87	2,88	2,53	2,07
4	Klumpu	12,16	7,02	8,01	9,52	1,73	1,52	1,28
5	Batukandik	19,39	7,45	8,51	10,71	2,60	2,28	1,81
6	Sekartaji	13,78	2,57	2,94	3,89	5,36	4,69	3,54
7	Tanglad	13,64	3,95	4,51	5,44	3,45	3,02	2,51
8	Pejukutan	9,70	5,44	6,21	6,90	1,79	1,56	1,41
9	Suana	9,33	6,05	6,90	8,22	1,54	1,35	1,14
10	Batununggul	12,04	8,00	9,13	10,99	1,51	1,32	1,10
11	Kutampi	11,76	5,90	6,73	7,01	1,99	1,75	1,68
12	Kutampi Kaler	9,62	5,78	6,60	6,96	1,67	1,46	1,38
13	Ped	18,93	8,05	9,20	10,19	2,35	2,06	1,86
14	Toyapakeh	0,58	1,04	1,19	1,56	0,56	0,49	0,37
15	Lembongan	5,51	7,99	9,13	10,04	0,69	0,60	0,55
16	Jungutbatu	3,55	6,41	7,32	7,65	0,55	0,49	0,46
	Jumlah	181,57	91,79	104,82	121,36	1,98	1,73	1,50
Kec. Banjarangkan								
1	Negari	2,67	5,44	5,97	5,35	0,49	0,45	0,50
2	Takmung	7,34	7,24	7,96	9,40	1,01	0,92	0,78
3	Banjarangkan	4,09	8,86	9,74	9,90	0,46	0,42	0,41
4	Tusan	3,97	5,89	6,48	7,79	0,67	0,61	0,51
5	Bakas	3,48	3,89	4,27	4,34	0,90	0,82	0,80
6	Getakan	5,39	5,76	6,34	6,38	0,93	0,85	0,84
7	Tihingan	5,42	6,13	6,74	7,13	0,88	0,80	0,76
8	Aan	4,92	4,89	5,37	5,65	1,01	0,92	0,87
9	Nyalian	6,14	7,80	8,57	10,25	0,79	0,72	0,60
10	Bungbungan	4,30	6,48	7,12	6,53	0,66	0,60	0,66

No	Kecamatan/Desa	Ketersediaan Air (jt m ³ /thn)	Kebutuhan Air (jt m ³ /thn)			Indeks Daya Dukung		
			2020	2025	2029	2020	2025	2029
11	Timuhun	4,63	4,10	4,51	6,02	1,13	1,03	0,77
12	Nyanglan	2,16	2,00	2,20	2,66	1,08	0,98	0,81
13	Tohpati	1,99	2,62	2,88	2,88	0,76	0,69	0,69
	Jumlah	56,49	71,09	78,14	84,29	0,79	0,72	0,67
Kec. Klungkung								
1	Satra	2,17	2,11	2,28	2,64	1,03	0,95	0,82
2	Tojan	1,50	4,02	4,36	5,68	0,37	0,34	0,26
3	Gelgel	3,27	8,44	9,14	9,28	0,39	0,36	0,35
4	Kampung Gelgel	0,08	1,79	1,94	2,20	0,04	0,04	0,04
5	Jumpai	1,62	3,28	3,55	3,64	0,50	0,46	0,45
6	Tangkas	3,14	5,34	5,79	6,05	0,59	0,54	0,52
7	Kamasan	2,12	7,87	8,52	7,85	0,27	0,25	0,27
8	Semarapura Klod	1,17	7,21	7,81	10,83	0,16	0,15	0,11
9	Semarapura Klod Kangin	0,89	10,71	11,60	13,16	0,08	0,08	0,07
10	Semarapura Kangin	0,85	7,61	8,24	7,74	0,11	0,10	0,11
11	Semarapura Tengah	0,73	7,90	8,56	7,88	0,09	0,09	0,09
12	Semarapura Kauh	1,33	3,70	4,01	4,38	0,36	0,33	0,30
13	Semarapura Kaja	0,84	3,58	3,88	4,38	0,23	0,22	0,19
14	Akah	2,53	8,38	9,08	10,60	0,30	0,28	0,24
15	Manduang	1,97	3,19	3,45	3,51	0,62	0,57	0,56
16	Selat	3,26	8,21	8,89	9,01	0,40	0,37	0,36
17	Tegak	2,64	6,91	7,49	7,50	0,38	0,35	0,35
18	Selisihan	2,66	2,54	2,75	2,32	1,05	0,97	1,15
	Jumlah	32,77	102,78	111,32	118,66	0,32	0,29	0,28
Kec. Dawan								
1	Kusamba	1,56	10,37	11,61	13,97	0,15	0,13	0,11
2	Kampung Kusamba	0,08	1,05	1,17	1,45	0,07	0,07	0,06
3	Pesinggahan	2,83	7,21	8,08	8,55	0,39	0,35	0,33
4	Dawan Kelod	3,33	4,53	5,07	5,28	0,73	0,66	0,63
5	Gunaksa	5,29	8,33	9,33	11,23	0,64	0,57	0,47
6	Sampalan Kelod	0,98	5,23	5,85	6,06	0,19	0,17	0,16
7	Sampalan Tengah	0,52	3,39	3,80	3,67	0,15	0,14	0,14
8	Sulang	0,50	1,68	1,88	2,00	0,30	0,26	0,25
9	Paksebali	2,08	9,01	10,09	10,34	0,23	0,21	0,20
10	Dawan Kaler	1,84	4,47	5,01	5,08	0,41	0,37	0,36
11	Pikat	5,61	5,66	6,34	7,31	0,99	0,89	0,77
12	Besan	4,34	4,50	5,04	5,27	0,96	0,86	0,82
	Jumlah	28,95	65,42	73,26	80,21	0,44	0,40	0,36

Analisis tren spasial dari tahun 2020 hingga 2029 menunjukkan pola penurunan daya dukung air yang signifikan di wilayah daratan Klungkung, khususnya di Kecamatan Klungkung dan Dawan. Pada tahun 2020, beberapa desa di Kecamatan Banjarangkan dan Klungkung masih berada pada status surplus, namun pada tahun 2025 hampir seluruh desa telah berubah menjadi defisit, dan kondisi ini memburuk pada tahun 2029 dengan penurunan indeks daya dukung air secara merata.

Sebaliknya, meskipun Kecamatan Nusa Penida secara agregat tetap menunjukkan status surplus hingga 2029, tiga desa pesisir seperti Toyapakeh, Lembongan, dan Jungutbatu terus mengalami penurunan indeks dan memperdalam defisitnya dari tahun ke tahun, menandakan adanya kesenjangan spasial dalam distribusi dan akses terhadap air.



Gambar 5. Peta indeks dan status daya dukung air di Kabupaten Klungkung tahun 2029

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis daya dukung dan daya tampung air di Kabupaten Klungkung, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan wilayah ini mengalami defisit air; terutama di tiga kecamatan daratan (Banjarangkan, Klungkung, dan Dawan), sementara Kecamatan Nusa Penida masih menunjukkan surplus. Pada tahun 2029, defisit daya dukung air di Kabupaten Klungkung mencapai 99,94 juta m³ dengan indeks 0,75. Kecamatan Nusa Penida masih surplus sebesar 76,75 juta m³ (indeks 1,56), sedangkan Banjarangkan defisit 27,80 juta m³ (0,67), Klungkung 85,89 juta m³ (0,28), dan Dawan 51,26 juta m³ (0,36). Namun, proyeksi hingga tahun 2029 menunjukkan bahwa defisit akan semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan kebutuhan air yang terus bertambah. Kondisi ini diperparah oleh ketidakmerataan distribusi air, di mana sebagian besar desa di Nusa Penida yang memiliki ketersediaan air tinggi justru kesulitan mengaksesnya secara efektif.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan integrasi kebijakan pembangunan berkelanjutan yang berfokus pada efisiensi penggunaan air, pengelolaan sumber daya air berbasis ekosistem, dan peningkatan infrastruktur penampungan serta distribusi air. Selain itu, penting untuk memperkuat Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) dalam perencanaan tata ruang guna memastikan keseimbangan antara kebutuhan manusia dan daya dukung lingkungan. Langkah-langkah adaptif dan mitigasi juga perlu dipercepat untuk menghadapi dampak perubahan iklim yang dapat memperburuk krisis air di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. A. Widyarningsih, "Urgensi Penerapan Pertimbangan Perlindungan Lingkungan Hidup dalam Perencanaan Ketenagalistrikan di Indonesia," *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 159-183, 2020.

- [2] A. Kustanto, "Dinamika Pertumbuhan Penduduk Dan Kualitas Air Di Indonesia," *JIEP*, vol. 20, no. 1, 2020.
- [3] N. Chairunnisa, C. Arif, Perdinan, and A. Wibowo, "Analisis Analisis Neraca Air di Pulau Jawa-Bali sebagai Upaya Antisipasi Krisis Air," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 6, no. 2, pp. 61–80, Jul. 2021, doi: 10.29244/jstil.6.2.61-80.
- [4] N. Sudipa, M. S. Mahendra, W. S. Adnyana, and I. B. Pujaastawa, "Daya Dukung Air di Kawasan Pariwisata Nusa Penida, Bali," *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 7, no. 3, pp. 117–123, Dec. 2020, doi: 10.21776/ub.jsal.2020.007.03.4.
- [5] L. Alfariza, R. E. Putra, and M. Rosmiati, "Analisis Kontribusi Urban Farming Dalam Mendukung Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) Pada Pilar Ekonomi Dan Sosial," *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 14–23, 2023.
- [6] K. P. Halomoan, "Transformasi Jakarta menjadi Daerah Khusus: Peta Kebijakan dalam Kerangka Tujuan Pembangunan Berkelanjutan," *Jurnal Perkotaan*, vol. 16, no. 1, pp. 42–60, Aug. 2024, doi: 10.25170/perkotaan.v16i1.5711.
- [7] L. G. I. Fatristya, W. Saimah, I. Hadi, and E. Aryanti, "Peran Air Bersih dan Sanitasi dalam Meningkatkan Kualitas Hidup: Tinjauan Literatur terhadap Pencapaian Tujuan SDGs 2030 Article Info," *GeoScienceEd*, vol. 6, no. 1, pp. 596–602, 2025, doi: 10.29303/geoscienced.v6i1.598.
- [8] M. Widyaningsih, C. Muryani, and R. Utomowati, "Analisis Perubahan Daya Dukung Sumberdaya Air Berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air di DAS Gembong Tahun 2010-2020," *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 8, no. 2, pp. 54–64, Aug. 2021, doi: 10.21776/ub.jsal.2021.008.02.1.
- [9] C. Z. Sabina Anasya, D. Epi Sukarsa, and M. Priyanta, "Regulasi Tata Ruang Pesisir Melalui Pendekatan Kajian Lingkungan Hidup Strategis Bagi Perlindungan Terumbu Karang Di Indonesia," *LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria*, vol. 1, no. 2, pp. 205–228, 2022, doi: 10.23920/v1i2.767.
- [10] F. Parahita, D. P. T. Baskoro, and D. Darmawan, "Analisis Daya Dukung Sumber Daya Air Untuk Meningkatkan Ketersediaan Air Di Kabupaten Bandung, Jawa Barat," *JURNAL SUMBER DAYA AIR*, vol. 18, no. 2, pp. 97–108, Nov. 2022, doi: 10.32679/jsda.v18i2.721.
- [11] W. O. S. J. Aswad and H. M. Kesaulya, "Analisis Kapasitas Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup Kawasan Perkotaan Demak dengan Pendekatan Supply dan Demand," *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, no. 2, pp. 7772–7789, 2023.
- [12] G. C. Boimau, I. N. P. Soetedjo, and Y. K. Syamruth, "Penentuan Daya Dukung Lingkungan Dalam Pemanfaatan Ruang Wilayah Desa Pana, Kecamatan Kolbano, Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS), Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT)," *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 11, no. 3, pp. 138–149, 2024.
- [13] K. Amru, R. Anjani, N. Plamonia, and R. D. Pratista, "Kajian Daya Dukung Lingkungan Berbasis Ketersediaan dan Kebutuhan Air di Ibu Kota Nusantara," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 26, no. 1, pp. 75–81, 2025.
- [14] I. Kusmawati, "Analisa Daya Dukung Lahan Dan Daya Tampung Air Di Sungai Pudu Kecamatan Mandau Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau," *Journal of Env. Engineering & Waste Management*, vol. 1, no. 1, pp. 35–45, 2016.
- [15] T. Sukwika and I. Firmansyah, "Kondisi Daya Dukung Air Terhadap Ketersediaan Sumberdaya Air Di Kecamatan Sawangan Kota Depok," *Jurnal Pengembangan Kota*, vol. 10, no. 2, pp. 152–159, 2022, doi: 10.14710/jpk.10.2.152-159.