EnviroScienteae Vol. 19 No. 1, Februari 2023 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 14-24

PROYEKSI KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DAN PARIWISATA UNTUK PENGEMBANGAN WILAYAH DI LABUAN BAJO

Projection of Domestic and Tourism Clean Water Demand for Regional Development in Labuan Bajo

Farah Syuraih Muchtar[1*)], Hayati Sari Hasibuan[1)], Philiphi de Rozari[2)]

[1)] Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia,
Jl. Salemba Raya No. 4, Jakarta Pusat, DKI Jakarta 10430
[2)] Program Pascasarjana Ilmu Lingkungan, Universitas Nusa Cendana,
Jl Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur
[*)] e-mail: farahsyrh27@gmail.com

Abstract

Clean water is essential for the welfare of life and regional development. As one of the super-priority tourism destinations, Labuan Bajo continues to experience growth and infrastructure development to support tourism development. Regional development in Labuan Bajo, classified as a semi-arid area for tourism needs, can potentially cause a clean water crisis. Tourism often uses clean water, triggering social conflicts with local communities. This study aims to analyze and project domestic clean water needs and tourism water needs in Labuan Bajo. The method used in this research is a quantitative method with data collection instruments by literature studies, field observations, and distributing questionnaires to 261 respondents in the urban area of Labuan Bajo. The results showed that the domestic water demand in Labuan Bajo was 90,23 liters/day/person or greater than the reference standard for the Directorate General of Human Settlement and Water Resources regarding the average domestic water demand in small town areas. The need for clean water for tourism in 2028 is projected to exceed domestic water needs, namely the need for tourism water of 33.928.095 liters/day. Meanwhile, the domestic demand for clean water is only 23.545.368 liters/per day. The high demand for clean water is caused by the urbanization of the population and an increase in the number of tourists. However, the geographical conditions of Labuan Bajo in the form of an archipelago and classified as a semi-arid area can cause a decrease in the carrying capacity, requiring further research related to efforts to manage clean water.

Keywords: clean water; water demand; tourism; semi-arid region; regional development

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu komponen vital untuk menopang kebutuhan hidup manusia dan lingkungan (Dharminder *et al*., 2019; Riswandi, 2008). Namun lebih dari setengah penduduk dunia tinggal pada wilayah yang memiliki indikasi kelangkaan air bersih baik secara fisik maupun ekonomi (Susilo & Jafri, 2019). Secara ekologi, fungsi dan manfaat sumberdaya air tidak dapat digantikan oleh material ataupun sumberdaya lain (Febriarta *et al*., 2020). Air bersih selain sebagai kebutuhan vital manusia, juga mampu meningkatkan kualitas sumberdaya manusia di seluruh Indonesia (Purba & Budiono, 2019).

Ketersediaan air bersih di suatu wilayah berkaitan erat dengan kegiatan antropogenik untuk memanfaatkan dan mengelola air di wilayah tersebut (Putri *et al*., 2019). Peningkatan kebutuhan air bersih sangat dipengaruhi oleh yaitu karakteristik penduduk, kepadatan penduduk, lokasi

daerah, kondisi tata guna lahan dan keadaan iklim di suatu wilayah (Taryana, 2016). Pertumbuhan jumlah penduduk dunia yang meningkat secara pesat menimbulkan peningkatan daya konsumsi (Common & Stagl, 2005), salah satunya konsumsi air bersih untuk kegiatan di sektor irigasi, energi, manufaktur, dan kebutuhan domestik (Tortajada & Biswas, 2018).

Proyeksi PBB yang dilakukan menunjukan pada tahun 2030 permintaan air tawar dunia akan mencapai 40% lebih tinggi dari ketersediaan air yang ada (Susilo & Jafri, 2019). Upaya untuk menjaga kuantitas dan kualitas sumberdaya air bersih sangat perlu dilakukan di setiap wilayah (Admadhani *et al*., 2014). Sebagian besar wilayah tenggara Indonesia adalah kawasan tropis lahan kering (semi-arid) dengan masalah ketersediaan air menjadi tantangan utama (Van Cooten & Borrell, 2000). Pada daerah yang sulit air seperti di daerah kering dan semi-arid upaya untuk memenuhi kebutuhan air membutuhkan energi yang besar (Luqman & Al-Ansari, 2021). Pengembangan kota di kawasan semi-arid menyebabkan peningkatan konsumsi air sebesar 7% pada skala rumah tangga di pemukiman yang berjarak sekitar 1,6 km dari pusat kota (Rasmussen *et al*., 2021).

Aktivitas pengembangan kawasan di wilayah kepulauan umumnya terjadi karena adanya potensi pariwisata sehingga terjadi laju urbanisasi di wilayah tersebut (Pons *et al*., 2014; Wibisono *et al*., 2019). Pariwisata saat ini menjadi salah satu sektor prioritas pemerintah Indonesia karena memiliki sumber daya alam dan budaya yang melimpah (Kiwang & Arif, 2020). Labuan Bajo menjadi salah satu wilayah yang saat ini ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Pariwisata Nasional untuk mendukung pertumbuhan ekonomi (Kodir *et al*., 2020). Namun sektor pariwisata di wilayah kepulauan sering mengeksplotasi sumberdaya alam tanpa mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan, sehingga menyebabkan degradasi lingkungan dan tekanan pada sumberdaya alam, terutama sumberdaya air (Gössling *et al*., 2012). Seperti yang terjadi di Kepulauan Galapagos yakni sektor pariwisata sebagai sektor utama yang banyak menggunakan air bersih, sebesar 55% dari total penggunaan air bersih di kepulauan tersebut (Reyes *et al*., 2017).

Kebutuhan air minum di Labuan Bajo masih bergantung pada pasokan air bersih dari Ruteng ibukota Kabupaten Manggarai, yang berjarak sekitar 133,7 km dari Kota Labuan Bajo (Sasongko *et al*., 2019). Permintaan konsumsi air bersih akan terus meningkat karena adanya pengembangan pariwisata di Labuan Bajo (Sasongko *et al*., 2019). Kondisi ini diperparah dengan karakteristik Pulau Flores yang termasuk kawasan semi-arid dengan durasi musim hujan yang singkat sehingga ketersediaan air bersih sangat terbatas (Krisnayanti *et al*., 2018).

Peningkatan kebutuhan air bersih sangat dipengaruhi oleh yaitu karakteristik penduduk, kepadatan penduduk, lokasi daerah, kondisi tata guna lahan, keadaan iklim (Taryana, 2016), serta pertumbuhan penduduk suatu wilayah, sehingga dengan mengetahui laju pertumbuhan penduduk, dapat diketahui proyeksi kebutuhan air bersih di suatu wilayah (Hauer, 2019). Pada skala rumah tangga konsumsi kebutuhan air bergantung pada jumlah penghuni rumah, model bangunan rumah, perilaku penghuni, dan efisiensi instalasi pengairan yang digunakan (Chang *et al*., 2010). Kebutuhan air tiap jiwa berdasarkan Direktorat Jenderal Cipta Karya adalah sebesar 120 liter/hari untuk masyarakat di kota besar, 80 liter/hari untuk masyarakat di kota kecil, dan 60 liter/hari untuk masyarakat di pedesaan. Kebutuhan air dibagi menjadi kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non-domestik. Kebutuhan air domestik adalah kebutuh air bersih untuk keperluan rumah tangga di suatu wilayah (Admadhani *et al*., 2014).

Kebutuhan air non-domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana daerah seperti tempat ibadah, pendidikan, kesehatan, dan untuk

kepentingan komersial yang telah ada atau akan ada berdasarkan rencana tata ruang suatu daerah (Makawimbang *et al*., 2017). Kebutuhan air non-domestik untuk sektor pariwisata menurut Ditjen Cipta Karya adalah 90 liter/hari/jiwa. Sedangkan kebutuhan air domestik dibagi pada ara perkotaan sebesar 90 liter/jiwa/hari, area kota kecil 80 liter/jiwa/hari dan area pedesaan sebesar 60 liter/jiwa/hari. Akan tetapi kebutuhan air domestik pada area perkotaan kecil di kawasan semi-arid hanya sekitar 75 liter/jiwa/hari karena ketersediaan sumber air yang terbatas (Lomi *et al*., 2021). Selain itu,

Penelitian lain tentang proyeksi kebutuhan air bersih di Indonesia telah banyak dilakukan, namun belum banyak yang melakukan penelitian kebutuhan air pada wilayah semi-arid kecuali (Messakh *et al*., 2015), (Zulilmi *et al*., 2021), dan (Wicaksono *et al*., 2020). Serta belum banyak penelitian yang mengkaji dampak aktivitas pariwisata terhadap kebutuhan air bersih, kecuali (Hadjikakou *et al*., 2013). Oleh karena itu, penelitian berfokus pada kebutuhan air di kawasan semi-arid yang juga menjadi kawasan pariwisata untuk mendukung pengembangan wilayah di Labuan Bajo sebagai kota destinasi pariwisata super prioritas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Labuan Bajo, Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur pada bulan Agustus-September 2022. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif, dengan teknik pengumpulan data berupa penyebaran kuesioner, dan studi literatur. Penentuan lokasi sampel responden dilakukan dengan teknik purpousiv sampling dengan kriteria inklusi desa atau kelurahan yang terdampak langsung aktivitas pariwisata di Labuan Bajo. Jumlah dan distribusi responden untuk penyebaran kuesioner didasarkan pada persamaan issac and Michael yang dapat dilihat pada persamaan (1), kemudian dilakukan proporsional jumlah sampel dengan persamaan *proportionate stratified random sampling* yang dapat dilihat pada persamaan (2).

Persamaan issac dan Michael

$$n = \frac{X^2 N\ x\ P\ (1-P)}{d^2(N-1)+X^2\ x\ P\ (1-P)} \ldots\ldots (1)$$

Keterangan:
n : Jumlah sampel
N : Jumlah populasi
P : Prakiraan proporsi populasi
X : Nilai = 2,706
d : Nilai kesalahan ditolerir 5%

Persamaan *proportionate stratified random sampling*

$$n_i = \frac{N_i}{N} x\ n \ldots\ldots (2)$$

Keterangan:
N_i : Jumlah populasi menurut stratum
N : Jumlah populasi seluruhnya
n_i : Jumlah sampel menurut stratum
n : Jumlah sampel seluruhnya

Bersadarkan persamaan tersebut didapatkan 261 responden yang tersebar di Kelurahan Labuan Bajo, Kelurahan Wae Kelambu, Desa Gorontalo, dan Desa Batu Cermin. Distribusi jumlah responden dapat dilihat pada Tabel 1. Pertanyaan penelitian pada kuesioner yaitu jenis kelamin, tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, dan kebutuhan air bersih rumah tangga.

Tabel 1. Jumlah Responden

No	Nama Lokasi	Jumlah Responden
1	Desa Gorontalo	71 KK
2	Desa Batu Cermin	55 KK
3	Kelurahan Labuan	65 KK
4	Bajo Kelurahan Wae Kelambu	70 KK
	Total	**261 KK**

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Kebutuhan air bersih domestik di lokasi penelitian didapatkan melalui proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air bersih rata-rata penduduk. Secara matematis kebutuhan air domestik dapat dilihat pada persamaan (3).

$$Qd = Y\ x\ Sd \quad \ldots\ldots (3)$$

Keterangan:
Qd : Debit kebutuhan air domestik (L/hari)
Yd : Rata-rata kebutuhan air penduduk di lokasi penelitian (L/hari)
Y : Jumlah penduduk (orang)

Kebutuhan air pariwisata didapatkan dari data jumlah wisatawan dan rata-rata durasi lama menginap di Labuan Bajo yang diperoleh dari data Dinas Pariwisata ekonomi kreatif dan kebudayaan Manggarai Barat. Data kunjungan wisatawan selama 7 tahun terakhir kemudian diproyeksikan menggunakan berdasarkan acuan SNI dari Ditjen Cipta Karya sumber daya air Tahun 2002 yang dapat dilihat pada persamaan (4).

Kebutuhan air pariwisata

$$X = n\ x\ t\ x\ 90\ L/hari \ldots\ldots (4)$$

Keterangan:
X : Kebutuhan air pariwisata
n : Jumlah wisatawan
t : Durasi menginap (hari)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan yang didapatkan pada penelitian terbagi kedalam tiga kategori, yaitu kondisi umum responden, proyeksi kebutuhan air domestik, proyeksi kebutuhan air pariwisata, dan perbandingan kebutuhan air domestik dan pariwisata.

Kondisi Sosial Responden

Berdasarkan hasil penelitian melalui penyebaran kuesioner, didapatkan data bahwa kondisi latar belakang responden cukup bervariatif. Variatifitas sampel penelitian ini merepresentasikan kondisi populasi secara keseluruhan, sehingga data penelitian valid dan dapat digunakan untuk menarik kesimpulan atas fenomena yang sedang diteliti. Kondisi sosial responden berdasarkan tingkat pendidikan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Pendidikan

No	Tingkat Pendidikan	Jumlah (KK)	%
1	SD	44	17%
2	SMP/sederajat	29	11%
3	SMA/Sederajat	100	38%
4	Diploma	13	5%
5	Sarjana	71	27%
6	Tidak sekolah	3	1%
Total		**261**	**100%**

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Tabel 2 menunjukkan tingkat pendidikan responden di lokasi penelitian cukup baik, yaitu didominasi oleh responden dengan tingkat pendidikan SMA/sederajat sebesar 38% dan jenjang Sarjana sebesar 27%, serta hanya 1% responden yang tidak mengenyam bangku pendidikan. Tingkat pendidikan masyarakat berpengaruh pada pola konsumsi air bersih. Penduduk dnegan tingkat pendidikan yang lebih tinggi memiliki alokasi kebutuhan air yang lebih banyak daripada penduduk dengan tingkat pendidikan yang rendah (Sukma & Priyana, 2022).

Data hasil penelitian menunjukan jenis pekerjaan responden cukup beragam mulai dari pekerjaan di sektor pemerintahan hingga sektor jasa dan pelayanan. Jenis pekerjaan responden ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Jenis Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah (KK)	%
1	PNS	39	15%
2	Pegawai swasta	43	16%
3	Tenaga honorer	38	15%
4	Petani	20	8%
5	pedagang	37	14%
6	TNI/POLRI	8	3%
7	Nelayan	37	14%
8	Buruh	13	5%
9	Pemandu wisata	19	5%
10	Pekerjaan lainnya	12	5%
	Total	**261**	**100%**

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Tabel 3 menunjukan jenis pekerjaan masyarakat di lokasi penelitian didominasi oleh pekerjaan pegawai swasta yaitu sebesar 16%. Responden yang bekerja pada jenis pekerjaan pegawai swasta sebagian besar bekerja pada jasa pariwisata seperti hotel, rumah makan, dan tempat hiburan. Variasi jenis pekerjaan yang cukup beragam di lokasi penelitian berpengaruh pada alokasi penggunaan air bersih responden. Jumlah anggota keluarga responden berdasarkan hasil penelitian cukup bervariasi, mulai dari kurang dari orang hingga responden dengan jumlah anggota keluarga lebih dari 10 orang. Jumlah anggota kelurga responden ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Anggota Keluarga

No	Anggota Keluarga	Jumlah (KK)	%
1	< 3 orang	46	18%
2	3 – 5 orang	130	50%
3	5 – 7 orang	51	20%
4	7 – 10 orang	27	10%
5	>10 orang	7	3%
	Total	**261**	**100%**

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Tabel 4 menunjukan jumlah anggota keluarga di area perkotaan Labuan Bajo didominasi oleh jumlah anggota 3 – 5 orang yaitu sebesar 50%. Namun secara keseluruhan jumlah anggota keluarga di lokasi penelitian dapat dikatakan cukup banyak, karena sebanyak 33% responden memiliki jumlah anggota keluarga yang lebih dari lima orang, sehingga cukup meningkatkan kebutuhan air bersih domestik di Labuan Bajo. Jumlah anggota keluarga sangat berpengaruh pada kebutuhan air bersih, semakin banyak jumlah anggota keluarga semakin banyak kebutuhan air bersih yang digunakan (Suprayogi & Asmura, 2017; Vidiawan & Tisnawati, 2015).

Data kuesioner penelitian menunjukan rata-rata kebutuhan air bersih responden pada setiap desa/kelurahan di lokasi penelitian cukup bervariasi. Kebutuhan air bersih responden ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan Air Bersih Masyarakat

No	Desa/Kelurahan	Volume Air (L/hari)
1	Gorontalo	356,11
2	Wae Kelambu	281,95
3	Labuan Bajo	448,59
4	Batu Cermin	360,90
	Rata-rata	**90,23 L/hari**

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Tabel 5 menunjukkan total kebutuhan air bersih domestik tertinggi berada di Kelurahan Labuan Bajo yaitu sebesar 448, 59 liter/hari. Sedangkan total kebutuhan air paling rendah berada di Kelurahan Wae Kelambu. Hal ini menunjukan lokasi Labuan Bajo yang terletak di area pesisir sekaligus menjadi pusat kota dan aktivitas jasa pariwisata memperngaruhi kebutuhan air bersih masyarakatnya. Secara keseluruhan, rata-rata kebutuhan air bersih masyarakat di area perkotaan Labuan Bajo adalah 90,23 Liter/hari. jumlah tersebut lebih besar daripada standar acuan Ditjen Cipta Karya terkait kebutuhan air domestik pada kota kecil, yaitu 80 Liter/hari.

Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Domestik

Proyeksi jumlah kebutuhan air domestik diawali dengan proyeksi jumlah penduduk di lokasi penelitian. Berdasarkan data BPS Kecamatan Komodo 5 tahun terakhir rata-rata laju pertumbuhan di lokasi penelitian adalah sebesar 1,53% per tahun. Perthitungan jumlah penduduk dilakukan dengan persamaan geometri yang ditampilkan pada persamaan 5.

$$P_n = P_0(1+r)^n \text{ ….. (5)}$$

Keterangan:
P_n : Jumlah penduduk pada tahun n
P_0 : Jumlah penduduk pada tahun awal
n : Selisih tahun antara tahun awal sampai tahun n
r : laju pertumbuhan penduduk pertahun (%)

Hasil proyeksi jumlah penduduk kemudian dilakukan perhitungan menggunakan persamaan (3) untuk mendapatkan proyeksi kebutuhan air domestik di lokasi penelitian dengan asumsi kebutuhan air rata-rata penduduk berdasarkan hasil observasi lapangan yaitu sebesar 90,23 Liter/hari. Hasil proyeksi kebutuhan air domestik di lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Proyeksi Kebutuhan Air Domestik

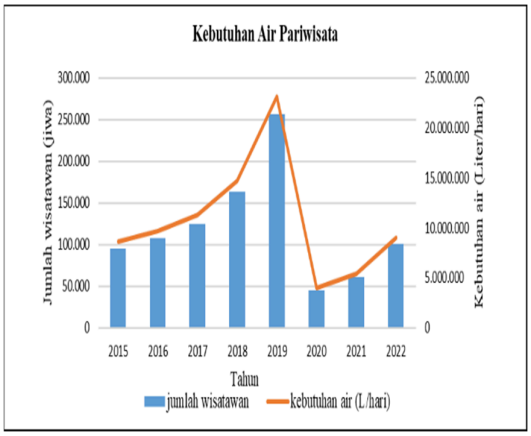
Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (Liter/hari)
2016	50.356	18.173.435
2017	51.868	18.719.114
2018	53.439	19.286.087
2019	54.997	19.848.368
2020	53.724	19.388.943
2021	54.601	19.705.317
2022	55.492	20.026.852
2023	56.397	20.353.635
2024	57.317	20.685.749
2025	58.253	21.023.283
2026	59.203	21.366.324
2027	60.169	21.714.963
2028	61.151	22.069.290
2029	62.149	22.429.400
2030	63.163	22.795.385
2031	64.193	23.167.342
2032	65.241	23.545.368

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Tabel 5 menunjukan kebutuhan air bersih domestik di lokasi penelitian akan terus mengalami kenaikan seiring dengan pertumbuhan penduduk. Pada tahun 2032 total kebutuhan air domestik diproyeksikan akan mencapai 23.545.368 liter/hari atau sebesar 122.547.224 liter/tahun. Besarnya konsumsi air bersih ini dipicu oleh tingginya pertumbuhan penduduk di lokasi penelitian karena adanya pengembangan wilayah Labuan Bajo sebagai destinasi pariwisata super prioritas, sehingga terjadi urbanisasi penduduk dari wilayah Kabupaten Manggarai Barat lainnya ke area perkotaan Labuan Bajo.

Proyeksi Kebutuhan Air Pariwisata

Analisa kebutuhan air bersih untuk sektor pariwisata diperlukan untuk mengetahui kondisi saat ini konsumsi air bersih wisatawan di area perkotaan Labuan Bajo. Berdasarkan data sekunder dari Dinas Pariwisata ekonomi kreatif dan kebudayaan Manggarai Barat serta data pendukung dari BOPLBF (Badan otorita pariwisata Labuan Bajo Flores), jumlah wisatawan yang berkunjung ke Labuan Bajo terus mengalami peningkatan setiap tahun. Jumlah rata-rata peningkatan wisatawan yaitu sebesar 34.171 wisatawan setiap tahun, dengan lama kunjungan rata-rata selama 4 hari. hasil kebutuhan air bersih pariwisata eksisting ditampilkan pada grafik di Gambar 1.



Gambar 1. Kebutuhan Air Bersih Eksisting Pariwisata

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Berdasarkan Gambar 1, kondisi kebutuhan air bersih sektor pariwisata di Labuan Bajo terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Namun pada tahun 2020 mengalami penurunan yang disebabkan berukurang jumlah wisatawan karena adanya pandemi wabah Covid-19. Akan tetapi berdasarkan data kunjungan wisatawan terbaru pada bulan juli 2022 kebutuhan air pariwisata kembali mengalami peningkatan. Perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih untuk pariwisata dilakukan menggunakan persamaan (4), dengan acuan standar konsumsi air besih pariwisata menurut Ditjen Cipta Karya yaitu sebesar 90 Liter/hari/wisatawan, dan asumsi durasu kujungan wisatawan selama 3 hari. hasil proyeksi kebutuhan air bersih untuk pariwisata hingga tahun 2032 ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Proyeksi Kebutuhan Air Pariwisata

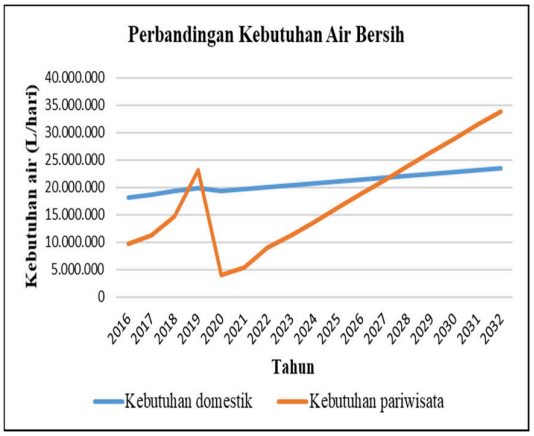
Tahun	Jumlah Wisatawan	Kebutuhan Air (L/hari)
2015	95.411	8.586.990
2016	107.711	9.693.990
2017	125.069	11.256.210
2018	163.054	14.674.860
2019	256.609	23.094.810
2020	44.505	4.005.450
2021	60.439	5.439.510
2022	100.590	9.053.100
2023	124.596	11.213.670
2024	152.639	13.737.495
2025	180.681	16.261.320
2026	208.724	18.785.145
2027	236.766	21.308.970
2028	264.809	23.832.795
2029	292.851	26.356.620
2030	320.894	28.880.445
2031	348.936	31.404.270
2032	376.979	33.928.095

Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Tabel 7 menunjukan kebutuhan air bersih untuk sektor pariwisata di Labuan Bajo terus mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan peningkatan jumlah wisatawan. Pada tahun 2032 kebutuhan air pariwisata diproyeksikan mencapai 33.928.095 Liter/hari, atau rata-rata meningkat sebesar 11.031.133 liter/hari setiap tahunnya. Hasil ini menunjukan adanya sektor pariwisata di suatu wilayah meningkatkan kebutuhan air bersih.

Analisa Kebutuhan Air Domestik Dan Kebutuhan Air Pariwisata

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 6 dan Tabel 7, kebutuhan air bersih di Labuan Bajo terus meningkat setiap tahunnya. Namun berdasarkan komparasi hasil proyeksi kebutuhan air domestik dan kebutuhan air pariwisata, kebutuhan air pariwisata akan melebihi kebutuhan air domestik pada tahun 2028. Komparasi kebutuhan air domestik dan pariwisata ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Komparasi Proyeksi Kebutuhan Air Bersih
Sumber: Olah Data Penelitian 2022

Gambar 2 menunjukan kebutuhan air sektor pariwisata akan melebihi kebutuhan air domestik pada tahun 2028. Pada tahun 2032 kebutuhan air sektor pariwisata diproyeksikan mencapai 33.928.095 liter/hari, sedangkan kebutuhan air domestik hanya sebesar 23.545.368 liter/hari. kebutuhan air pariwisata yang lebih tinggi dari kebutuhan air domestik ini menunjukan sektor pariwisata dapat menurunkan ketersediaan air bersih di lokasi penelitian. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Cahyani *et al*., 2018; Sudipa *et al*., 2020) dimana kebutuhan air untuk pariwisata lebih besar 2x lipat daripada kebutuhan air domestik.

Kondisi ini secara ideal sesuai dengan ketentuan Ditjen Cipta Karya dimana kebutuhan air untuk pariwisata lebih besar daripada kebutuhan air domestik di kota kecil, yaitu sebesar 90 Liter/orang/hari, sedangkan untuk kebutuhan air bersih domestik adalah 80 liter/jiwa/hari. Namun jumlah penduduk di Labuan Bajo jauh lebih banyak daripada jumlah wisatawan yang berkunjung, sehingga kondisi ini dapat memicu kelangkaan air bersih bagi penduduk di Labuan Bajo. Hal ini menunjukan walaupun sektor pariwisata menjadi sektor potensial untuk peningkatan ekonomi dan kesejahteraan Kabupaten Manggarai Barat, kondisi ini juga memunculkan masalah pada pemenuhan kebutuhan air bersih domestik dan pariwisata yang terus meningkat. Hal ini didukung oleh (Mays, 2014) bahwa pertumbuhan wilayah meningkatkan pendapatan ekonomi dan urbanisasi di suatu wilayah, sehingga menyebabkan jasa ekosistem di wilayah tersebut tidak mampu mengikuti perkembangan tersebut.

Berdasarkan data BPS Kecamatan Komodo, karakteristik wilayah Labuan Bajo yang tergolong kawasan semi-arid dengan kondisi geomorfologi berupa perbukitan, didominasi oleh savana, serta memiliki intensitas penyinaran matahari yang cukup tinggi yaitu rata-rata sebesar sebesar 78% memicu konsumsi air di lokasi penelitian yang semakin tinggi meskipun ketersediaan air bersih terbatas. Hal ini sejalan dengan penelitian (Demertzi *et al*., 2014) bahwa adanya aktivitas pariwisata yang tinggi di kawasan semi-arid menimbulkan persaingan antara penduduk lokal dan wisatawan untuk memperoleh air bersih. Hal ini diperparah dengan kondisi geografis kawasan pariwisata di Labuan Bajo yang berupa kepulauan, dimana pengembangan sektor pariwisata di wilayah kepulauan tanpa adanya pengelolaan sering menimbulkan tekanan konsumsi sumberdaya air (Gössling *et al*., 2012).

KESIMPULAN

Kebutuhan air domestik di Labuan Bajo saat ini rata-rata sebesar 90,23 Liter/jiwa/hari. Hasil proyeksi kebutuhan air bersih saat ini hingga tahun 2032 di Kecamatan Komodo akan mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu sebesar 335.746 Liter/hari atau 122.547.224 liter/tahun. Kebutuhan air untuk pariwisata diproyeksikan pada tahun 2032 mencapai 33.928.095 Liter/hari, dengan kenaikan rata-rata sebesar 2.584.330 Liter/hari setiap tahun. Pada tahun 2028 dan tahun-tahun berikutnya kebutuhan air bersih sektor pariwisata akan lebih tinggi daripada kebutuhan air bersih domestik, yaitu pada tahun 2028 kebutuhan air bersih untuk pariwisata diproyeksikan sebesar 23.832.795 Liter/hari, sedangkan

kebutuhan air bersih domestik hanya sebesar 22.069.290 Liter/hari.

Tingginya kebutuhan air di Labuan Bajo disebabkan oleh laju urbanisasi penduduk dan peningkatan jumlah wisatawan seiring dengan pengembangan wilayah Labuan Bajo untuk menjadi pariwisata super prioritas. Hal ini memerlukan penelitian lanjutan terkait upaya pengelolaan air agar ketersediaan air bersih di Labuan Bajo yang tergolong kawasan semi-arid serta kondisi geografis berupa wilayah kepulauan tidak melampuai daya dukung lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Admadhani, D. N., Sutan Haji, A. T., & Susanawati, L. D. (2014). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Untuk Daya Dukung Lingkungan (Studi Kasus Kota Malang). *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, *1*(3). https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/139

Cahyani, N. J., Dibia, I. N., & Trigunasih, N. M. (2018). Analisis Daya Dukung Air Tanah untuk Kebutuhan Dometik dan Pariwisata di Kota Denpasar. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, *7*(1), 34–43.

Chang, H., Parandvash, G. H., & Shandas, V. (2010). Spatial Variations of Single-Family Residential Water Consumption in Portland, Oregon. *Urban Geography*, *31*(7), 953–972. https://doi.org/10.2747/0272-3638.31.7.953

Common, M., & Stagl, S. (2005). *Ecological economics: an introduction* (pertama). Cambridge University Press.

Dharminder, R. K. S., Kumar, V., Devedee, A. K., Mruthyunjaya, M., & Bhardwaj, R. (2019). The Clean Water: The Basic Need of Human and Agriculture. *International Journal of Chemical Studies*, *7*(2), 1994–1998.

Febriarta, E., Oktama, R., & Purnama, S. (2020). Analisis Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem Penyediaan Pangan dan Air Bersih di Kabupaten Semarang. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, *18*(1), 12–24. https://doi.org/https://doi.org/10.21831/gm.v18i1.30612

Gössling, S., Peeters, P., Hall, C. M., Ceron, J.-P., Dubois, G., Lehmann, L. V., & Scott, D. (2012). Tourism and Water Use: Supply, Demand, and Security. An International Review. *Tourism Management*, *33*(1), 1–15. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.03.015

Hadjikakou, M., Chenoweth, J., & Miller, G. (2013). Estimating the Direct and Indirect Water Use of Tourism in The Eastern Mediterranean. *Journal of Environmental Management*, *114*, 548–556. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.11.002

Kiwang, A. S., & Arif, F. M. (2020). Perubahan Sosial Ekonomi Masyarakat Labuan Bajo Akibat Pembangunan Pariwisata. *Gulawentah: Jurnal Studi Sosial*, *5*(2), 87–97. https://doi.org/10.25273/gulawentah.v5i2.7290

Kodir, A., Tanjung, A., Astina, I. K., Nurwan, M. A., Nusantara, A. G., & Ahmad, R. (2020). The Dinamics of Access on Tourism Development in Labuan Bajo, Indonesia. *GeoJournal of Tourism & Geosites*, *29*(2). https://doi.org/10.30892/gtg.29222-497

Krisnayanti, D. S., Bunganaen, W., Hangge, E. E., Munaisyah, F., & K, D.

N. (2018). Analisis Nilai Koefisien Limpasan Permukaan pada Embung Kecil untuk Pertanian di Pulau Flores Bagian Timur. *Jurnal Sumber Daya Air*, *14*(2), 125–140. https://doi.org/10.32679/jsda.v14i2.325

Lomi, R. A., Messakh, J. J., & Tamelan, P. G. (2021). Pemanfaatan Air Bersih Untuk Kebutuhan Rumah Tangga dari Mata Air Oelnaisanam di Kelurahan Bakunase II, Kota Kupang, *2*(1), 32–38.

Luqman, M., & Al-Ansari, T. (2021). A Novel Integrated Wastewater Recovery, Clean Water Production and Air-Conditioning System. *Energy Conversion and Management*, *244*, 114525. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enconman.2021.114525

Mays, L. (2014). *Integrated Urban Water Management: Arid and Semi-Arid Regions: UNESCO-IHP*. CRC Press.

Messakh, J. J., Sabar, A., Hadihardaja, I. K., & Chalik, A. A. (2015). Kajian Pemenuhan Kebutuhan Air Minum Untuk Masyarakat Di Kawasan Semi-Arid Indonesia (A Study on Fulfillment of Drinking Water Need of People in Semi-Arid Areas in Indonesia). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, *22*(3). https://doi.org/10.22146/jml.18751

Pons, A., Salamanca, O. R., & Murray, I. (2014). Tourism Capitalism and Island Urbanization: Tourist Accommodation Diffusion in The Balearics, 1936-2010. *Island Studies Journal*, *9*(2), 239–258. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84922764105&partnerID=40&md5=f82af802371c6e11460e3af62f4d53e2

Purba, J. T., & Budiono, S. (2019). Fixed Effects Modeling: Strategi Pembangunan Sumber Daya Manusia dengan Ketercukupan Air Bersih di Indonesia. *Business Knowledge to Be Elevated: Advancing Disruptive Innovation*.

Putri, P. D., Pramasela, A. D., Fachrezi, G. F., & Sueb. (2019). Water Resources Management and its Correlation With The Availability of Clean Water in Malang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *276*(1), 12050. https://doi.org/10.1088/1755-1315/276/1/012050

Rasmussen, S., Warziniack, T., Neel, A., O'Neil-Dunne, J., & McHale, M. (2021). When Small is Not Beautiful: The Unexpected Impacts of Trees and Parcel Size on Metered Water-Use In A Semi-Arid City. In *Remote Sensing* (Vol. 13, Issue 5). https://doi.org/10.3390/rs13050998

Reyes, M. F., Trifunović, N., Sharma, S., D'Ozouville, N., & Kennedy, M. D. (2017). Quantification of Urban Water Demand in The Island of Santa Cruz (Galápagos Archipelago). *Desalination and Water Treatment*, *64*. https://doi.org/10.5004/dwt.2017.20284

Riswandi, A. (2008). Potensi Air Bersih di Kawasan Segara Anakan. *Jurnal Geografi Gea*, *8*(2). https://doi.org/10.17509/gea.v8i2.1699

Sasongko, N. A., Octavian, A., Marsetio, R. L., Hilmawan, A., & Royana, I. (2019). Pemanfaatan Teknologi Energi Surya Dalam Memenuhi Kebutuhan Air Bersih di Markas TNI Perbatasan Maritim: Studi di Pos TNI AL., Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, *9*(1), 45–70. https://doi.org/10.33172/jpbh.v9i1.49

Sudipa, N., Mahendra, M. S., Adnyana, W. S., & Pujaastawa, I. B. (2020). Daya Dukung Air di Kawasan Pariwisata Nusa Penida, Bali. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, *7*(3). https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2020.007.03.4

Sukma, M. E., & Priyana, Y. (2022). *Analisis Pola Konsumsi Air Bersih untuk Kebutuhan Domestik di Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Suprayogi, I., & Asmura, J. (2017). Pemanfaatan Pemanenan Air Hujan Skala Individu untuk Kebutuhan Air Bersih pada Pulau Kecil. *Logic: Jurnal Rancang Bangun Dan Teknologi*, *17*(1), 9–15.

Susilo, G. E., & Jafri, M. (2019). The Analysis of Rainwater Harvesting Carrying Capacity on Water Domestic Supply for Dwelling Areas in Indonesia. *Civil and Environmental Science Journal (CIVENSE)*, *2*(1), pp.67-75. https://doi.org/10.21776/ub.civense.2019.00201.6

Taryana, D. (2016). Pengaruh Formasi Geologi terhadap Potensi Mata Air di Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi*, *20*(2). https://doi.org/10.17977/pg.v20i2.5063

Tortajada, C., & Biswas, A. K. (2018). Impacts of Megatrends on The Global Water Landscape. *International Journal of Water Resources Development*, *34*(2), 147–149. https://doi.org/10.1080/07900627.2018.1429905

Van Cooten, D. E., & Borrell, A. K. (2000). Enhancing Food Security in Semi-Arid Eastern Indonesia Through Permanent Raised-Bed Cropping: A Review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, *39*(8), 1035–1046. https://doi.org/10.1071/EA99054

Vidiawan, E., & Tisnawati, N. M. (2015). Analisis Pengaruh Pendapatan, Jumlah Anggota Keluarga dan Pendidikan Terhadap Jumlah Konsumsi Rumah Tangga Miskin di Desa Batu Kandik Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung. *E-Jurnal EP Unud*, *4*(4), 243–257.

Wibisono, H., Musthofa, A., Kusuma, M. E., & Haryanto, I. (2019). Transformasi Wilayah Kepulauan di Metropolitan Jakarta. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, *7*(3), 181–195. https://doi.org/10.14710/jwl.7.3.181-195

Wicaksono, A. P., Febriarta, E., Nurani, D. T. T., & Larasati, A. (2020). Evaluasi Kebutuhan Air Persemaian di Kawasan Karst Nggorang Manggarai Barat, Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *18*(3), 572–581.

Zulilmi, N. E., CSSSA, B. Y., & Listiawan, Y. (2021). Ketersediaan dan Tingkat Kekritisan Air Tanah di Cekungan Air Tanah Labuan Bajo, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Geoscience Journal*, *5*(5), 467–476.