

Kajian Daya Dukung Air Berdasarkan *Supply* dan *Demand* di Kota Samarinda

Ai' Sukma Wisiking Gusti*, Ndan Imang, Yunianto Setiawan

Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Mulawarman, Samarinda

*Koresponden email: aisukma01@gmail.com

Diterima: 28 September 2025

Disetujui: 12 Oktober 2025

Abstract

The increasing population growth is accompanied by a rapid pace of development, especially in urban areas that serve as centers of the economy, government, trade, and industry. The rapid population growth and economic activities in Samarinda City have led to a higher demand for water, a vital resource for humans and the environment. Samarinda City is one of the regions experiencing growth both in terms of population and economic activity. This study utilizes equations from Government Regulation No. 17 of 2009 concerning water resource management to determine water availability and demand. The research method used is a quantitative study with the collection of primary and secondary data. The results indicate that from the present until 2035, Samarinda City will still experience a water surplus, where water availability exceeds demand. However, several challenges remain, particularly related to distribution, accessibility, and the quality of clean water in some areas, due to uneven development of water distribution infrastructure.

Keywords: *population growth, water demand, water availability, water distribution, samarinda*

Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat akan diiringi dengan laju pembangunan, terutama di wilayah perkotaan yang menjadi pusat perekonomian, pemerintahan, perdagangan dan industri. Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat dan perkembangan aktivitas ekonomi di Kota Samarinda meningkatkan kebutuhan air sebagai sumber kehidupan bagi manusia dan lingkungan. Kota Samarinda, merupakan salah satu wilayah yang mengalami perkembangan, baik dari segi jumlah penduduk maupun aktivitas ekonomi. Penelitian menggunakan persamaan yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah No. 17 Tahun 2009 tentang pengelolaan sumber daya air untuk menentukan ketersediaan dan kebutuhan air. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kuantitatif dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat ini hingga Tahun 2035, Kota Samarinda masih mengalami *surplus* air, di mana ketersediaan air lebih besar dibandingkan kebutuhan. Meski demikian, masih ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan, terutama terkait distribusi, aksesibilitas, dan mutu air bersih di beberapa wilayah, karena masih belum meratanya pembangunan infrastruktur jaringan distribusi air.

Kata Kunci: *pertumbuhan penduduk, kebutuhan air, ketersediaan air, distribusi air, samarinda*

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat akan diiringi dengan laju pembangunan, terutama di wilayah perkotaan yang menjadi pusat perekonomian, pemerintahan, perdagangan dan industri. Pertumbuhan penduduk di wilayah perkotaan akan selalu membutuhkan lahan dalam menunjang kehidupan, sehingga akan berdampak terhadap perubahan tata guna lahan di wilayah perkotaan maupun di daerah sekitarnya. Pertumbuhan penduduk merupakan salah satu faktor dalam permasalahan lingkungan yang dapat menyebabkan penurunan daya tampung dan daya dukung lingkungan [1]. Selain itu juga dapat menimbulkan terjadinya *urban sprawl* atau perkembangan daerah secara acak [2].

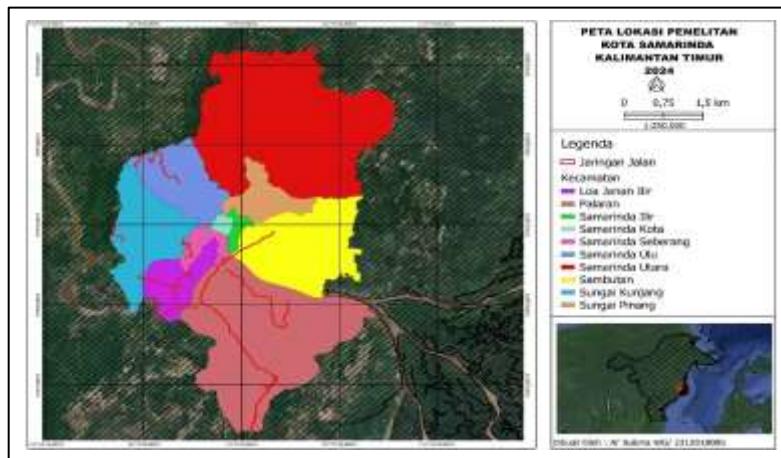
Kota Samarinda, Ibu Kota Provinsi Kalimantan Timur, merupakan salah satu wilayah yang mengalami perkembangan, baik dari segi jumlah penduduk maupun aktivitas ekonomi dengan luas wilayah kurang lebih 718 Km² [3]. Peningkatan aktivitas manusia dan urbanisasi yang terus berkembang menyebabkan adanya tekanan terhadap sumber daya alam, terutama terhadap air. Seiring bertambahnya jumlah penduduk selain kebutuhan lahan kebutuhan terhadap air juga akan meningkat. Kebutuhan air sebagai sumber kehidupan bagi manusia dan lingkungan perlu diperhatikan, karena hal itu merupakan kebutuhan utama bagi manusia dan lingkungan. Seperti yang tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia No 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air menyebutkan bahwa air merupakan kebutuhan dasar yang diperlukan oleh manusia. Semakin tinggi jumlah penduduk di suatu wilayah, maka kebutuhan air akan semakin tinggi [4]. adanya aktivitas rumah tangga dan aktivitas industri yang berpotensi

mencemari sungai. Hal ini dikarenakan oleh pengelolaan yang kurang memperhatikan daya dukung dan daya tampung (DDDT) [5].

Undang - Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan daya dukung lingkungan hidup merupakan kemampuan lingkungan hidup dalam mendukung kehidupan manusia, makhluk hidup lain, dan keseimbangan di antar keduanya [6]. Sedangkan daya tampung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan untuk menyerap zat, energi, dan/atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya. Daya dukung dapat dikatakan sebagai sumberdaya yang tersedia untuk menunjang keberlangsungan makhluk hidup yang artinya, dalam pembangunan perlu memahami sumberdaya yang dimiliki dan apa saja yang mempengaruhi keberlanjutan fungsinya. Permen LH No. 17 Tahun 2009 menetapkan bahwa daya dukung air dapat dihitung melalui perbandingan antara potensi ketersediaan air (*supply*) dan total kebutuhan air (*demand*) dalam satuan waktu tertentu. Analisis keseimbangan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup di formulasi dengan konsep membandingkan antara ketersediaan sumberdaya dengan kebutuhan [7].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode yang merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009, dengan metode perbandingan dan ketersediaan air [8]. Penelitian ini dilakukan di Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2025, dan data sekunder yang digunakan pada penelitian ini meliputi data jumlah penduduk, curah hujan, luas wilayah, dan luas guna lahan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Geospasial Indonesia (<https://tanahair.indonesia.go.id/>)

Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data sekunder meliputi:

1. Data luas wilayah pada penelitian ini digunakan di dalam perhitungan ketersediaan air, data ini diambil dari pengolahan data BPS atau Daerah dalam Angka Kota Samarinda 2025 [3].
2. Data luas penggunaan lahan digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan koefisien limpasan penggunaan lahan, data luas penggunaan lahan diperoleh dari pengolahan data Citra Geospasial Indonesia.
3. Data jumlah penduduk pada penelitian ini digunakan dalam perhitungan proyeksi jumlah penduduk dari tahun 2020 sampai dengan 2035, data jumlah penduduk diambil dari data BPS atau Daerah dalam Angka Kota Samarinda 2025 [3].
4. Data curah hujan pada penelitian ini digunakan dalam menentukan curah hujan tahunan dan dalam perhitungan rata-rata curah hujan, data ini di ambil dari data BPS atau Daerah dalam Angka Kota Samarinda 2025 [3].

Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan Proyeksi jumlah penduduk digunakan untuk mengetahui prediksi kebutuhan air dan kebutuhan lahan di Kota Samarinda pada tahun 2035 dengan menggunakan data jumlah penduduk di Kota Samarinda pada tahun 2020 hingga 2024 dengan metode Aritmatika sebagai berikut:

$$Pt = Pi \times (1 + rt) \quad (1)$$

Keterangan:

Pt = Jumlah penduduk pada tahun perencanaan (jiwa)

Pi = Jumlah penduduk pada saat ini (jiwa)

r = Laju pertumbuhan penduduk

t = Periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

Perhitungan Kebutuhan Air

Perhitungan kebutuhan air yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009, menggunakan **persamaan (2)**

$$DA = N \times KHLA \quad (2)$$

Keterangan:

DA = Total kebutuhan air ($m^3/tahun$)

N = Jumlah penduduk (orang)

KHLA = Kebutuhan air untuk hidup layak

= $1600 m^3$ air/kapita/tahun,

= $2 \times 800 m^3$ air/kapita/tahun.

Perhitungan Ketersediaan Air

Perhitungan ketersediaan air yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009, menggunakan persamaan dibawah ini:

$$C = \frac{\sum Ci \times Ai}{\sum Ai} \quad (3)$$

$$R = \frac{\sum Ri}{m} \quad (4)$$

$$SA = 10 \times C \times R \times A \quad (5)$$

Keterangan:

SA = Ketersediaan air ($m^3/tahun$)

C = Koefisien limpasan tertimbang

Ci = Koefisien limpasan penggunaan lahan i

Ai = Luas penggunaan lahan i (ha)

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

Ri = Curah hujan tahunan pada stasiun i (mm/tahun)

m = Jumlah stasiun pengamatan curah hujan

A = Luas wilayah (ha)

10 = Faktor konversi dari mm.ha menjadi m^3

Penentuan Status Daya Dukung Lingkungan

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009, Penentuan status daya dukung air diperoleh dengan membandingkan antara ketersediaan air (S_A) dan kebutuhan air (D_A).

1. Bila $S_A > D_A$, daya dukung air dinyatakan *surplus*.
2. Bila $S_A < D_A$, daya dukung air dinyatakan *defisit/terlampaui* [8].

3. Hasil dan Pembahasan

a. Kondisi Iklim

Kondisi iklim Kota Samarinda pada Tahun 2015 sampai dengan 2024 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Proyeksi penduduk Kota Samarinda dengan metode Aritmatika

Tahun	Rata-Rata Suhu	Rata-Rata Curah Hujan (mm/tahun)	Rata-Rata Hari Hujan (Hari)
2015	27,9	174,8	16
2016	28,2	223,6	19
2017	27,7	213,9	21
2018	27,9	158,5	16
2019	73,4	156,8	16
2020	29,4	181,7	21
2021	27,6	240,8	23
2022	29,0	226,7	19
2023	27,3	170,2	18
2024	27,3	179,0	23

Sumber : Kota Samarinda dalam angka [3]

Berdasarkan data pada **Tabel 1** di atas, Variabilitas iklim di Kota Samarinda selama 10 (Sepuluh) Tahun terakhir yaitu Tahun 2015 sampai dengan Tahun 2024 memiliki curah hujan yang beragam ditunjukkan pada rata-rata curah hujan tahunan menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), serta nilai tertinggi 240,8 mm pada tahun 2021 lalu terendah sebesar 156,8 mm pada tahun 2019. Jumlah hari hujan juga cukup bervariasi. Rentang variasi ini dari 15 hari (2019) sampai 23 hari (2024). Volume potensi air hujan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku dapat secara langsung terpengaruh oleh variasi curah hujan [9].

b. Proyeksi Penduduk

Berdasarkan perhitungan prakiraan jumlah penduduk di pada tahun 2020 dengan menggunakan metode aritmatika, dimana metode ini menggap bahwa pertumbuhan penduduk dianggap sama setiap tahunnya. Rekapitulasi proyeksi penduduk dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut :

Tabel 2. Proyeksi penduduk Kota Samarinda dengan metode Aritmatika

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Metode Aritmatika (Jiwa)
1	2020	827.994	827.994
2	2021	831.460	835.515
3	2022	834.824	843.037
4	2023	861.878	850.558
5	2024	858.079	858.079
6	2035	-	940.813

Sumber : Kota Samarinda dalam angka [3] dan hasil penelitian, 2025

Dari data tersebut, terlihat bahwa jumlah penduduk mengalami peningkatan setiap tahunnya. Proyeksi ini penting untuk memperkirakan kebutuhan sumber daya air di masa mendatang, mengingat pertumbuhan penduduk akan berbanding lurus dengan peningkatan permintaan air (*supply* dan *demand*). Dengan bertambahnya jumlah penduduk, permintaan terhadap air bersih akan meningkat, baik untuk konsumsi domestik, sanitasi, maupun kebutuhan industri. Hal ini menuntut perlu adanya perencanaan yang matang dalam penyediaan dan pengelolaan sumber daya air agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat tanpa mengorbankan kualitas lingkungan. Selain itu, pertumbuhan penduduk yang pesat juga akan menyebabkan kualitas air menurun dikarenakan adanya aktivitas rumah tangga dan aktivitas industri yang berpotensi mencemari sungai [5].

c. Perhitungan Kebutuhan air (Demand)

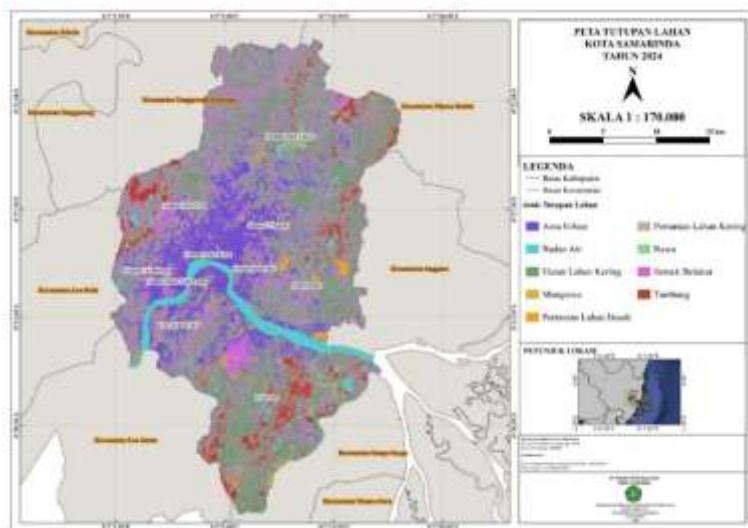
Kebutuhan air di Kota Samarinda dihitung berdasarkan jumlah penduduk. Berdasarkan Permen LH No 17 Tahun 2009, besarnya kebutuhan air di Kota Samarinda berdasarkan hasil wawancara dengan pihak PDAM adalah 78,12 m³/kapita/tahun. Kebutuhan air di Kota Samarinda pada tahun 2024 setelah dihitung menggunakan **persamaan (2)** didapatkan sebesar 67.033.131 m³/tahun, sedangkan pada tahun 2035, kebutuhan air di Kota Samarinda sebesar 73.496.292 m³/tahun.

d. Perhitungan Ketersediaan Air (*Supply*)

Perhitungan jumlah Ketersediaan air menurut Permen LH No. 17 Tahun 2009 menggunakan metode koefisien limpasan tertimbang (C), rata-rata curah hujan tahunan (R) dan luas wilayah (A).

Tabel 3. Perhitungan nilai Koefisien limpasan tertimbang (C)				
No	Jenis Penggunaan Lahan	Ci	Luas Lahan (Ha) (Ai)	Nilai C (Ci x Ai)
1	Lahan Sawah/Pertanian lahan basah	0,15	553,79	83,07
2	Daerah Permukiman	0,65	13118,74	8527,18
3	Rawa-rawa	0,2	171,75	34,35
4	Semak Belukar	0,35	13316,41	4660,74
6	Hutan	0,001	36376,20	36,38
7	Ladang	0,2	8,15	1,63
9	Tambang	0,5	4462,29	2231,15
10	Lainnya	0,16	3671,01	587,36
Jumlah		2,91	71.678,34	16.161,86
C				0,23

Sumber : Warsilan (2019), Repaldi *et al.* (2024) dan Norfaeda *et al.* (2025)



Gambar 2 Peta Jenis Penggunaan Lahan Tahun 2024

Sumber : Citra Sentinel Mosaic Liputan 2025/01/01 – 2025/06/31 dan
Citra Google Earth Tahun 2024

Koefisien limpasan tertimbang ditentukan berdasarkan kondisi tutupan lahan tahun 2023 di Kota Samarinda seperti pada **Gambar 1**. Koefisien limpasan tertimbang di wilayah Kota Samarinda disajikan di **Tabel 3**. Berdasarkan tabel tersebut luas wilayah Kota Samarinda adalah sebesar 71.678,34 ha dengan koefisien limpasan tertimbang sebesar 0,23. Sedangkan untuk data curah hujan di Kota Samarinda pada 10 tahun terakhir tersaji pada **Tabel 1**. dimana rata-rata curah hujan tahunannya adalah sebesar 2.311 mm/tahun.

Berdasarkan data tersebut, jika menggunakan persamaan (3), ketersediaan air di Kota Samarinda mencapai 380.990.073 m³/tahun.

a. Penentuan Status Daya Dukung Air

Daya dukung dukung air ditentukan berdasarkan perbandingan dari perhitungan ketersediaan air dan kebutuhan air. Hasil penentuan status daya dukung air di Kota Samarinda pada Tahun 2024 dan Tahun 2035 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Status Daya Dukung Kota Samarinda

No	Indikator	2024	Status	2035	Status
1	Ketersediaan air (m ³ /tahun)	380.990.073	Surplus	380.990.073*	Surplus
2	Kebutuhan air (m ³ /tahun)	67.033.131		773.496.292	

Sumber : Hasil penelitian, 2025

* Diasumsikan nilai ketersediaan air sama dengan Tahun 2024

Berdasarkan **Tabel 4** di atas, hasil penentuan status daya dukung air di Kota Samarinda pada Tahun 2024 dan Tahun 2035 menunjukkan bahwa ketersediaan air lebih besar dari kebutuhan maka statusnya adalah *surplus*. Hal ini sangat memungkinkan karena adanya Sungai Mahakam. Sungai mahakam merupakan sungai terbesar yang mengalir sepanjang tahun dan mempu memenuhi kebutuhan penduduk Kota Samarinda.

Potensi supply air di Kota Samarinda pada Tahun 2035 diasumsikan sama dengan Tahun 2024 yaitu sebesar 380.990.073 m³, dengan kebutuhan (*demand*) meningkat menjadi 73.496.292 m³/tahun. Surplus ini sangat mungkin disebabkan besarnya debit Sungai Mahakam. Namun demikian, debit sungai menunjukkan fluktuasi musiman yang signifikan (contoh: turun hingga sekitar 600 m³/s saat musim kering) dan terdapat potensi penurunan kualitas air akibat aktivitas domestik dan industri [10]. Studi serupa di DAS Bodri menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan dapat menyebabkan defisit ketersediaan air di masa depan, memberi pelajaran penting dalam memperkirakan neraca air Samarinda hingga 2035 [11].

Selain itu, saat ini masih ada sebagian masyarakat yang belum terjangkau oleh layanan air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Kondisi ini menyebabkan sebagian warga harus bergantung pada sumber air alternatif seperti sumur gali, sumur bor, air hujan, dan sungai yang ketersediannya sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim. Oleh sebab itu, meskipun secara volume masih surplus, perlu strategi antisipatif seperti konservasi air dan peningkatan kualitas air serta peningkatan infrastruktur terkait jaringan perpipaan ke wilayah – wilayah yang belum terjangkau layanan air bersih.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap daya dukung lingkungan dari aspek ketersediaan dan kebutuhan air di Kota Samarinda menunjukkan bahwa ketersediaan dan kebutuhan air di Kota Samarinda pada Tahun 2024 maupun dalam proyeksi pada Tahun 2035 yang akan datang berstatus *surplus*. Hal ini menandakan bahwa Kota Samarinda memiliki potensi sumber daya air yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan penduduknya. Meskipun demikian, masih terdapat tantangan dalam hal distribusi, aksesibilitas, serta mutu air bersih yang diterima oleh masyarakat di beberapa wilayah. Salah satu kendala yang ditemukan adalah belum meratanya pembangunan infrastuktur jaringan distribusi air, terutama pada jaringan pipa cabang di beberapa wilayah.

5. Daftar Pustaka

- [1] Pertiwi N, Dewanti AN, Kadri MK. 2021. Analisis Daya Dukung Permukiman di Kelurahan Manggar Baru, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ruang*. 7(1) : 9 – 21. Warsilan. 2019. Dampak Perubahan Guna Lahan Terhadap Kemampuan Resapan Air (Kasus: Kota Samarinda). *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*. 1(1): 69 – 82.
- [2] Setyawati KC, Aribawanto MA, Ghifari MK. 2022. Pengaruh Urban Sprawl Terhadap Tata Kota Surabaya (Studi Kasus: Pembangunan Perumahan di Surabaya Barat dan Surabaya Timur). *Journal of Economics Development Issue*. 5(2):78 – 85.
- [3] Badan Pusat Statistika Kota Samarinda. *Kota Samarinda Dalam Angka 2025*. Samarinda (ID): BPS Kota Samarinda, 2025.
- [4] Sukwika T, Firmansyah I. 2022. Kondisi Daya Dukung Air Terhadap Ketersediaan Sumberdaya Air di Kecamatan sawangan Kota Depok. *Jurnal Pengembangan Kota*. 10 (2): 152-159.
- [5] Puspa RA, Pramaningsih V, Daramusseng A. 2023. Analisis Status Mutu Air Sungai Karang Mumus Segmen Jembatan S. Parman dan Jembatan Perniagaan Kota Samarinda. *Jurnal Ecotrophic*. 17(1): 137 – 149.
- [6] Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Peraturan Perundang- undangan. Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup.

-
- [7] Handayani S, Nugroho S, Julijanti. 2019. *Informasi Daya Dukung dan Daya Tampung Air Nasional*. Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
 - [8] Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2009. *Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009*. Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup.
 - [9] Said NI, Hernaningsih T, Sudinda TW, Yudi S, Widayat W, *et al*. 2024. Forecasting and Sustainability of Raw Water Supply for Indonesia's New Capital. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 19(1): 197 – 207.
 - [10] Larasati C, Abadi AW, Prakosa G, Septyo A ND, Vivid F V, *et al*. 2021. Analisis Ketersediaan Air Permukaan dan Proyeksi Kebutuhan Air DAS Bodri Tahun 2040. *Majalah Geografi Indonesia*. 35(1): 84 – 94.
 - [11] Nurbaiti I, Nugraha S, Tjahijino GA. 2023. Pemanfaatan Penampungan Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik di Desa Songbledeg Kecamatan Paranggupito Kabupaten Wonogiri Tahun 2021. *Indonesia Journal Of Environment And Disaster*. 2 (1): 48 – 57.