



*Research Articles*

## **Perubahan Iklim dan Pengaruhnya terhadap Debit Sungai di Kota Mataram**

### *Climate Change Impacts on River Discharge in Mataram City*

**Humairo Saidah\*, Salehuddin, Lalu Wirahman Wiradarma,  
Agus Suroso, Agustono Setiawan**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

\*corresponding author, email : [h.saidah@unram.ac.id](mailto:h.saidah@unram.ac.id)

Manuscript received: 27-01-2026. Accepted: 29-03-2026

#### **ABSTRAK**

Pesatnya perkembangan Kota Mataram telah menimbulkan tekanan yang besar terhadap sumber daya air, ditambah fenomena perubahan iklim yang dapat memperbesar permasalahan sumber daya air di kota ini. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya perubahan iklim serta pengaruhnya terhadap debit Sungai sebagai indikator ketersediaan air permukaan di Kota Mataram. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yang dimulai dengan mengumpulkan data parameter perubahan iklim yakni suhu dan curah hujan dan debit pada 4 Sungai yang melintasi Kota Mataram. Perubahan iklim dikenali dengan melihat arah kecenderungan variable bebas penelitian (suhu dan curah hujan), dan dampaknya terhadap variable terikat (debit aliran) yang dianalisis menggunakan regresi linier. Besarnya pengaruh diukur dari besar kecilnya koefisien determinasi yang dihasilkan. Hasil penelitian memperlihatkan adanya perubahan iklim yang ditandai dengan adanya perubahan suhu, curah hujan dan debit aliran. Ketiga variable tersebut secara konsisten naik selama kurun waktu penelitian (18 tahun). Suhu rerata tahunan meningkat sebesar 0.07°C per tahun, sedangkan hujan tahunan meningkat signifikan di sta. Sesaot (65 mm/tahun), moderat di sta. Gunung Sari (38mm/tahun) dan rendah di sta. Monjok (9,5 mm/tahun). Debit aliran di 4 sungai yaitu Jangkok, Ancar, Unus dan Midang memperlihatkan tren peningkatan dengan fluktuasi tahunan yang besar. Pengaruh perubahan iklim memberikan angka determinasi ( $R^2$ ) antara suhu terhadap curah hujan, suhu terhadap debit, dan curah hujan terhadap debit, berturut-turut sebesar 0.28, 0.27 dan 0.43 (kategori lemah, lemah, sedang). Hal ini mengindikasikan bahwa perubahan debit sungai juga dipengaruhi oleh faktor lain di luar perubahan iklim, seperti alih fungsi lahan, degradasi lingkungan, serta perubahan kondisi daerah aliran sungai.

**Kata kunci:** perubahan iklim, curah hujan, suhu, debit sungai

#### **ABSTRACT**

The rapid development of Mataram City has placed considerable pressure on water resources, further exacerbated by climate change, which has the potential to intensify water resource challenges in the city. This study aims to investigate the impacts of climate change on river flow dynamics in Mataram City and their implications for water availability and flood potential. A quantitative descriptive approach was employed using long-term climatic and hydrological data collected over 18 years. The analyzed variables included air temperature, rainfall, and streamflow from four major rivers crossing Mataram City. Climate change was identified by examining temporal trends in temperature and rainfall, while its impacts on river discharge were evaluated using simple linear regression. The strength of the relationships was assessed using the coefficient of determination ( $R^2$ ). The results revealed consistent upward trends in temperature, rainfall, and river discharge throughout the study period. Annual mean air temperature increased by approximately 0.07°C year<sup>-1</sup>. Annual rainfall increased by 65 mm year<sup>-1</sup> at

Sesaot Station, 38 mm year<sup>-1</sup> at Gunung Sari Station, and 9.5 mm year<sup>-1</sup> at Monjok Station. Streamflow in the four rivers—Jangkok, Ancar, Unus, and Midang—showed an increasing trend, although it was accompanied by substantial interannual variability. The coefficients of determination ( $R^2$ ) between temperature and rainfall, temperature and river discharge, and rainfall and river discharge were 0.28, 0.27, and 0.43, respectively, indicating weak to moderate relationships. These findings suggest that climate change contributes to changes in river flow dynamics but is not the sole driving factor. Other factors, including Land-use change, environmental degradation, and watershed alteration are also likely to play significant roles in influencing river discharge in Mataram City.

**Keywords:** Climate Change, Rainfall, Temperature, River Discharge

## PENDAHULUAN

Kota Mataram sebagai ibukota Provinsi NTB mengalami perkembangan yang sangat pesat mengingat posisinya sebagai pusat kegiatan ekonomi dan pemerintahan. Pertumbuhan penduduk diiringi urbanisasi yang tinggi telah memberikan tekanan yang besar terhadap sumberdaya alam di kota ini, khususnya sumber daya air. Kota Mataram saat ini menghadapi tantangan serius dalam memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat. Pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota telah memicu alih fungsi lahan dan meningkatkan kebutuhan akan air. Di sisi lain, ketersediaan air menunjukkan kecenderungan yang semakin berkurang. Data tahun 2020 menyebutkan bahwa kerusakan lingkungan khususnya hutan telah menyebabkan setidaknya 300 mata air di seluruh NTB menghilang (Lombok Post, 2020) yang juga diikuti dengan penurunan debit dari mata air yang masih ada (Pokja Air Minum dan Penyehatan Lingkungan, 2004). Penelitian mengenai dampak pengurangan tutupan lahan di daerah tangkapan air Sumber Mata Air Ranget dan Lembah Sempage, yang menjadi pemasok utama air bersih ke Kota Mataram, memproyeksikan penurunan debit air yang signifikan 10 tahun mendatang. Debit air dari keduanya diperkirakan akan menurun dari 726,17 lt/det pada tahun 2023 menjadi hanya 328,3 lt/det pada tahun 2034 (Dirawan, Littaqwa, & Hadi, 2024), yang mengindikasikan ancaman serius terhadap keberlanjutan pasokan air bersih di wilayah ini.

Kondisi ini terancam lebih buruk dengan fenomena perubahan iklim akibat pemanasan global, yang berdampak pada perubahan pola hujan, peningkatan suhu, dan peningkatan frekuensi kejadian cuaca ekstrem (Arnbjerg-Nielsen et al., 2013; Loo, Billa, & Singh, 2015; Sumner et al., 2003; Yilmaz, Hossain, & Perera, 2014). Peningkatan kejadian hujan ekstrem ini telah dirasakan dampaknya dengan meningkatnya kejadian banjir di beberapa wilayah pemukiman padat penduduk seperti lingkungan Pande Mas kelurahan Sekarbela, Lingkungan Gedur kelurahan Abian Tubuh Baru, dan beberapa titik rawan banjir lainnya (BPBD Kota Mataram, 2022; BPBD Provinsi NTB, 2024). Hal sebaliknya terjadi pada musim kemarau, dimana Kota Mataram mengalami kekurangan pasokan air untuk kebutuhan air domestik, pertanian, dan industri. Kekurangan air bersih berdampak pada terganggunya kegiatan usaha kecil menengah industri tahu tempe di Kelurahan Abian Tubuh (Adi & Anshar, 2023) dan dirasakan oleh petani di kelurahan Pagutan, Jempong, dan Rembiga yang mengalami kekurangan air di lahan pertanian milik mereka akibat penurunan debit dari hulu pada bulan Oktober lalu (SUARANTB.com, 2024).

Perubahan iklim secara umum dipicu oleh pemanasan global yang menyebabkan peningkatan suhu di seluruh permukaan bumi (Adib, 2014; Mukono, 2020; Rahmadania, 2022). Fenomena tersebut juga dirasakan di Kota Mataram, yang bahkan menunjukkan tanda-tanda efek fenomena UHI (Urban Heat Island) yang ditandai peningkatan suhu udara kota, akibat tingginya alih fungsi lahan yang diiringi peningkatan emisi hasil pembakaran bahan bakar minyak dalam aktivitas industri dan transportasi, serta kurangnya ruang terbuka hijau (Wiwit, 2023). Selain berdampak pada kesehatan masyarakat dan lingkungan (Mukono, 2020), kenaikan suhu mempercepat laju penguapan dan menurunkan ketersediaan air sehingga dapat memperburuk krisis air di kota ini. Selain itu peningkatan suhu berpotensi meningkatkan risiko kegagalan pertanian akibat tingginya evapotranspirasi, yang akan

memengaruhi ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat (Adib, 2014). Tingginya kebutuhan air di Kota Mataram sebagai konsekuensi perkembangan kota, perlu diimbangi dengan upaya penyediaan air yang memadai bagi masyarakat. Mengingat perubahan iklim berdampak langsung pada pergeseran siklus hidrologi dan sumber daya air suatu daerah (Rejekiningrum, 2014), maka untuk tujuan mitigasi dan adaptasi diperlukan pengamatan perilaku dan pola perubahannya.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Mataram, Provinsi Nusa Tenggara Barat, yang secara geografis terletak di bagian barat Pulau Lombok pada koordinat sekitar 8°33'–8°38' LS dan 116°04'–116°10' BT. Kota Mataram memiliki luas wilayah sekitar 61,30 km<sup>2</sup> dilalui oleh beberapa sungai besar, seperti Sungai Jangkok, Ancar, Unus, dan Midang. Kota ini beberapa kali mengalami banjir besar akibat meluapnya aliran dari keempat sungai tersebut. Banjir terakhir dan terbesar terjadi pada 6 Juli 2025 pada DAS Ancar bagian tengah hingga hilir.

### Ketersediaan data

Penelitian ini membutuhkan data-data sekunder meliputi data suhu udara, curah hujan, debit aliran sungai pada wilayah studi. Data tersebut diperoleh dari berbagai instansi terkait. Data suhu udara (maksimum, minimum, dan rata-rata) diperoleh dari BMKG untuk stasiun Kediri, data curah hujan harian dan data debit diperoleh dari BBWS NT1 (Balai Besar Wilayah Sungai Nusa Tenggara 1). Data hujan dari 3 stasiun yang ada di sekitar Kota Mataram, diantaranya Sta. Gunung Sari, sta Sesaot dan Sta Monjok, sedangkan data debit sungai hanya ada 2 sungai yang memiliki alat ukur debit yaitu AWLR (Automatic Water Level Recorder) Jangkok dan Ancar. Jenis dan Panjang ketersediaan data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Ketersediaan Data

Jenis data	Panjang data
Suhu udara (Stasiun Kediri)	2001 – 2017
Curah hujan stasiun:	
- Gunung Sari	1994 – 2020
- Sesaot	1994 – 2020
- Monjok	1997 – 2018
Data debit Sungai (AWLR)	
- Jangkok (Bug-bug)	2000 – 2024
- Ancar	2008 – 2024

### Analisis Data

Data yang terkumpul kemudian dilakukan uji kelengkapan dan konsistensi data, dan divalidasi untuk menguji keandalannya sebelum digunakan dalam analisis. Data iklim meliputi data curah hujan harian dari 3 stasiun yang ada, suhu udara (maksimum, minimum, dan rata-rata), dan data hidrologi berupa data debit sungai dari 2 sungai yang mengalir di Kota Mataram, yaitu Jangkok, Ancar. Sedangkan debit Sungai Unus, dan Midang didekati menggunakan model rasional. Data lain yang diperlukan meliputi data kondisi fisik DAS seperti penggunaan lahan dan jenis tanah yang diperlukan sebagai parameter dalam pemodelan hidrologi. Data iklim selanjutnya dianalisis untuk memperoleh tren perubahan iklim, khususnya tren curah hujan dan suhu udara. Hasil analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi pola perubahan iklim yang terjadi pada wilayah penelitian. Data debit yang telah terkumpul (sungai Ancar dan Jangkok) dapat langsung dilakukan analisis untuk melihat tren tahunannya. Sedangkan Sungai Unus dan Midang yang tidak memiliki AWLR data debitnya diperoleh melalui pendekatan model rasional menggunakan masukan data hidrologi dan data kondisi fisik DAS.

Tahap terakhir adalah mengevaluasi pengaruh perubahan iklim terhadap ketersediaan air menggunakan indikator koefisien determinasi yang diperoleh dengan menggunakan regresi linier. Berdasarkan hasil analisis tersebut dilakukan pembahasan, selanjutnya disusun kesimpulan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Perubahan Iklim

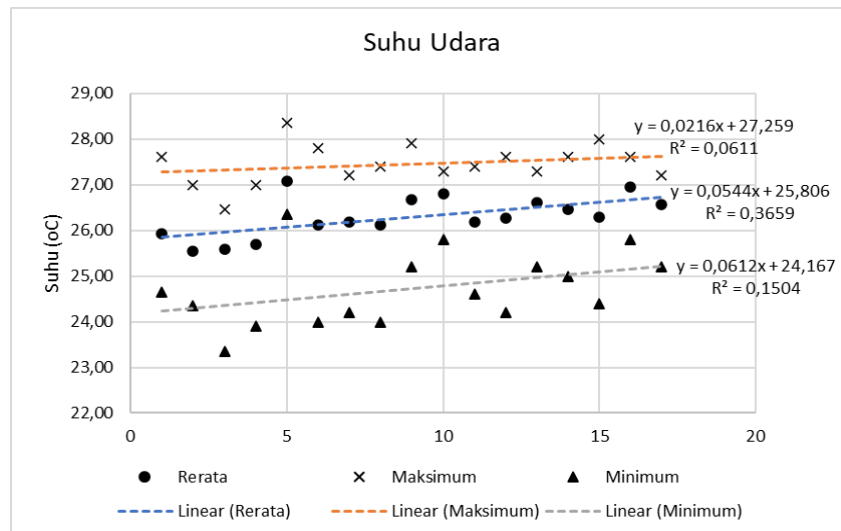
Indikator utama dalam analisis perubahan iklim di suatu wilayah umumnya ditinjau dari dua parameter, yaitu perubahan suhu udara dan pola curah hujan. Kedua variabel ini secara langsung mencerminkan dinamika iklim serta memengaruhi berbagai aspek lain seperti ketersediaan air, produktivitas pertanian, hingga frekuensi kejadian bencana hidrometeorologis (Sulistiyono et al., 2026). Penelitian ini berfokus melihat pola perubahan iklim berdasarkan data suhu udara dan curah hujan di Kota Mataram menggunakan data historik sepanjang yang dapat dikumpulkan. Berikut ini ketersediaan data yang berhasil dikumpulkan dan digunakan dalam analisis (Tabel 1).

Analisis mengenai ada tidaknya pengaruh perubahan iklim di Kota Mataram dilakukan dengan melihat kecenderungan dari parameter utama iklim yaitu suhu dan curah hujan. Hasil analisis disajikan pada bagian berikut:

#### 1. Analisis perubahan suhu Kota Mataram

Pemantauan perubahan suhu merupakan komponen penting dalam memastikan ada tidaknya dampak perubahan iklim global terhadap iklim local (Saputra, Ismail, & Apdillah, 2025). Analisis perubahan suhu di Kota Mataram ini dilakukan untuk melihat kecenderungannya dalam beberapa dekade terakhir, melalui data pengukuran suhu yang diperoleh dari Stasiun meteorologi (stamet) milik BMKG (Badan Meteorologi dan Geofisika) yang berlokasi di Kediri Kabupaten Lombok Barat. Kajian ini menggambarkan tren peningkatan suhu yang terjadi di Kota Mataram menggunakan data historis (tahun 2001-2017) (Gambar 1). Penggunaan data suhu yang berlokasi di Kecamatan Kediri Kabupaten Lombok Barat dilakukan karena seri data pengamatan suhu di Kota Mataram tidak tersedia. Data suhu dari stamet Kediri dinilai masih cukup representatif untuk menggambarkan suhu di Kota Mataram karena jarak antar keduanya hanya sekitar 20–25 kilometer, sehingga secara spasial keduanya berada dalam kawasan yang relatif berdekatan. Selain itu, topografi wilayah Kediri dan Mataram relatif datar (tidak menunjukkan perbedaan elevasi yang signifikan), sehingga variasi suhu akibat faktor ketinggian dapat diabaikan. Dengan demikian, data suhu dari Kediri dapat diterima sebagai rujukan yang valid untuk analisis perubahan suhu di Kota Mataram.

Berdasarkan data suhu historik antara 2001-2017 (Gambar 1) menunjukkan tren peningkatan pada seluruh komponen amatan (suhu maksimum, minimum dan rerata). Berdasarkan persamaan regresi linear yang terbentuk ketiganya memperlihatkan laju yang positif (meningkat). Suhu minimum mengalami laju peningkatan terbesar, yaitu sekitar  $0,0612^{\circ}\text{C}$  per tahun, diikuti oleh suhu rata-rata sebesar  $0,0544^{\circ}\text{C}$  per tahun, sedangkan suhu maksimum meningkat sekitar  $0,0216^{\circ}\text{C}$  per tahun. Meskipun demikian, nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan bahwa tren peningkatan paling konsisten terjadi pada variabel suhu rata-rata ( $R^2 = 0,3659$ ), sedangkan suhu minimum ( $R^2 = 0,1504$ ) dan suhu maksimum ( $R^2 = 0,0611$ ) memiliki variasi antar tahun yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa fluktuasi suhu ekstrem masih cukup dipengaruhi oleh variabilitas iklim tahunan, sedangkan kenaikan suhu rata-rata lebih mencerminkan perubahan iklim jangka panjang.

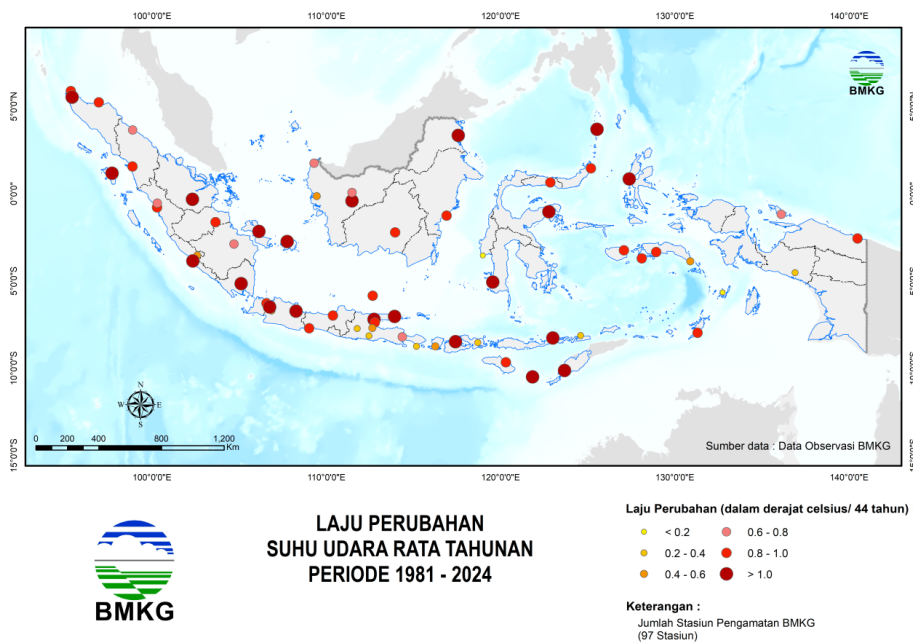


Gambar 1. Data dan kecenderungan suhu udara di Kota Mataram

Kecenderungan peningkatan suhu harian maksimum Kota Mataram ini sejalan dengan hasil penelitian tentang peningkatan suhu permukaan akibat perubahan tutupan lahan Kota Mataram yang dilakukan oleh Ridha (2025) yang menggunakan data Land Surface Temperature (LST) dimana suhu siang tertinggi (suhu harian maksimum) yang terjadi pada tahun 2013 yaitu 33°C telah meningkat di tahun 2023 menjadi 35°C atau meningkat sebesar 0.2045°C pertahun (Ridha, Vipriyanti, & Susanti, 2025).

Sementara, suhu harian rata-rata (average) juga menunjukkan tren kenaikan yang diperlihatkan dengan kenaikan sebesar 0.0544°C per tahun. Berarti suhu harian rata-rata di Kota Mataram meningkat secara perlahan dari sekitar 26°C pada tahun 2001 menjadi mendekati 28°C pada tahun 2024. Hasil ini sejalan namun sedikit lebih besar jika dibandingkan dengan laporan yang dipublikasikan oleh BMKG tentang laju peningkatan suhu rerata di Indonesia (Gambar 2). Laporan tersebut menyatakan bahwa laju peningkatan suhu wilayah pulau Lombok berada pada kisaran 0.6°C – 0.8°C dalam 44 tahun terakhir (1981-2024), yang berarti laju peningkatannya sebesar 0.013°C – 0.017°C per tahun (BMKG, 2025a). Perbedaan ini dapat difahami, mengingat perbedaan panjang data suhu yang digunakan dalam analisis. BMKG menggunakan data yang lebih panjang (44 tahun) dimana pada tahun-tahun awal (tahun 1981) data suhu permukaan bumi cenderung masih (lebih) rendah, sehingga secara rerata angka dari BMKG menjadi lebih kecil.

Peningkatan suhu rerata ini mengindikasikan peningkatan frekuensi kejadian suhu ekstrem harian yang lebih panas, sejalan dengan fenomena pemanasan global yang dilaporkan IPCC (2021), di mana wilayah tropis termasuk Indonesia mengalami peningkatan suhu udara rata-rata antara 0,15–0,25°C per dekade (IPCC, 2025) dan secara global bahkan telah mencatatkan rekor dengan terlampauinya ambang batas psikologis 1,5°C pada tahun 2024 (BMKG, 2024). Kenaikan suhu rerata di perkotaan diyakini akibat meningkatnya aktivitas masyarakat perkotaan, konversi lahan hijau menjadi area terbangun, serta efek pulau panas perkotaan (urban heat island effect), yang memperkuat pemanasan lokal (Larasati, Rahman, & Kautsary, 2022; Littaqwa & Azmiyati, 2025; Wicaksono, Sukmono, & Hadi, 2021).



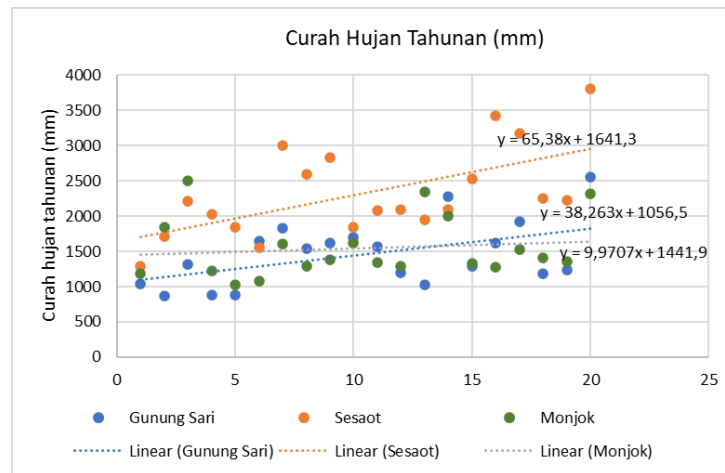
Gambar 2. Laju perubahan suhu di 97 stasiun pengamatan BMKG di Indonesia (BMKG, 2025a)

Suhu minimum harian Adalah suhu terendah dalam sehari yang biasa terjadi pada malam hingga pagi hari. Gambar 1 memperlihatkan tren kenaikan suhu minimum harian di Kota Mataram. Peningkatan suhu udara minimum ini berkorelasi positif pada peningkatan curah hujan dengan angka determinasi sebesar 0.1504. Hal ini sejalan dengan peneliti sebelumnya yang menyatakan bahwa suhu minimum berpengaruh signifikan terhadap curah hujan, dimana suhu minimum di malam hari dapat meningkatkan kelembapan relatif yang kemudian menciptakan kondisi atmosfer lebih mendukung untuk terjadinya kondensasi dan pembentukan awan hujan, sehingga meningkatkan peluang terjadinya hujan (Nuridhati, Ruhiat, & Guntara, 2025).

## 2. Analisis perubahan curah hujan Kota Mataram

Indikator utama lain dalam analisis perubahan iklim adalah curah hujan. Perubahan curah hujan dalam penelitian ini tren curah hujan dilihat pada skala hujan tahunan. Pemilihan tren hujan skala tahunan didasarkan pada pertimbangan bahwa data curah hujan harian maupun musiman memiliki tingkat variabilitas yang sangat tinggi, sehingga kurang representatif dalam mendeteksi pola perubahan jangka panjang. Dengan menggunakan data tahunan, fluktuasi jangka pendek akibat faktor cuaca sementara dapat diminimalkan, sehingga tren iklim yang lebih stabil dalam jangka panjang dapat diidentifikasi dan diamati pergerakannya.

Berdasarkan data curah hujan tahunan di 3 stasiun di Kota Mataram menunjukkan fluktuasi yang nyata dari tahun ke tahun. Meskipun terdapat beberapa tahun dengan curah hujan tinggi, pada periode tertentu terlihat penurunan yang signifikan. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai arah perubahan tersebut, data curah hujan tahunan selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk grafik tren curah hujan tahunan, untuk dapat mengidentifikasi tren baik peningkatan maupun penurunan curah hujan di Kota Mataram (Gambar 3).



Gambar 3. Kecenderungan Perubahan Hujan Tahunan Kota Mataram

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa secara umum curah hujan di ketiga lokasi seluruhnya berkecenderungan meningkat meskipun dengan variasi nilai antar tahun yang cukup tinggi, yang ditunjukkan oleh titik-titik yang menyebar luas di sekitar garis tren.

- Sta. Sesaot menunjukkan kenaikan paling signifikan dilihat dari gradien garis yang curam, dengan membentuk persamaan linier  $y = 65,38x + 1641,3$ . Lokasi stasiun Sesaot ini berada di bagian hulu DAS Jangkok, yang secara topografis berbukit-bukit sehingga lebih banyak berpeluang menerima hujan orografis.
- Sta. Gunung Sari memiliki tren kenaikan sedang yang lebih landai dibandingkan Sta. Sesaot, dengan membentuk persamaan linier  $y = 38,263x + 1056,5$ . Stasiun hujan Gunung Sari berlokasi di hulu Sungai Ancar.
- Sta. Monjok yang berlokasi di area perkotaan juga menunjukkan kecenderungan curah hujan tahunan naik paling landai dibanding Gunung Sari dan Sesaot. Kenaikannya relatif kecil, dan membentuk persamaan linier  $y = 9,9707x + 1441,9$

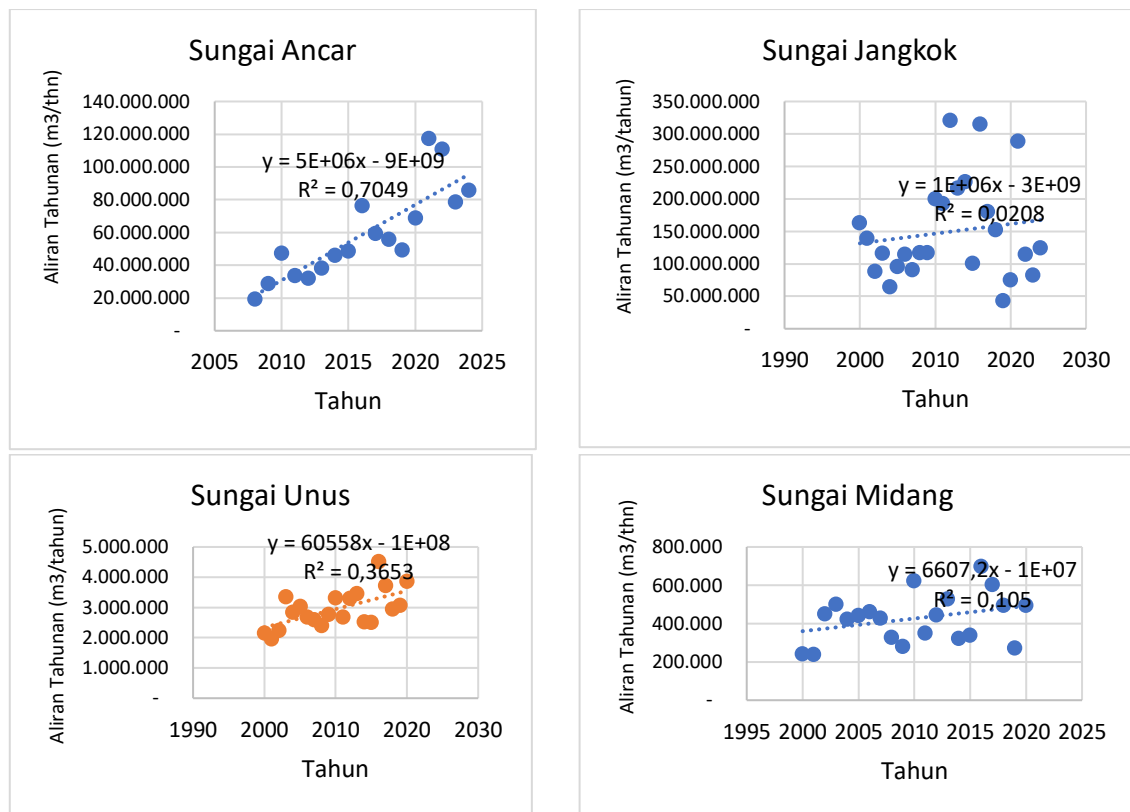
Sumber air permukaan bagi kota Mataram adalah berupa 4 aliran sungai yang melintasi Kota Mataram (Tabel 2)(Badan Penelitian dan Pengembangan Kota Mataram, 2021)

Tabel 2. Data Sungai di Kota Mataram

No	Nama Sungai	Panjang (km)	Luas (Ha)
1	Ancar	17.64	667,78
2	Jangkok	9.65	1.671,42
3	Unus	34.02	3.123,89
4	Midang	10.10	546,81

Peningkatan suhu memengaruhi siklus hidrologi hingga variabilitas curah hujan, yang pada akhirnya memengaruhi besar kecilnya debit yang mengalir di sungai. Oleh karena itu, analisis tren debit sungai dalam konteks perubahan iklim menjadi penting dilakukan karena debit sungai merupakan cerminan langsung dari respon sistem hidrologi terhadap perubahan iklim. Analisis tren debit sungai tidak hanya memberikan gambaran mengenai ketersediaan air permukaan, tetapi juga berfungsi sebagai indikator sensitif terhadap dampak perubahan iklim di tingkat lokal.

Analisis tren debit aliran sungai di Kota Mataram dilakukan dengan mengumpulkan data debit hasil pengukuran pada stasiun AWLR dan pemodelan hidrologi. Hasil pengumpulan data debit tersebut kemudian diakumulasikan per tahun, sehingga diperoleh debit tahunan, dan disajikan beserta garis tren liniernya pada Gambar 4.



Gambar 4. Aliran tahunan Sungai-sungai di Kota Mataram dan kecenderungannya

**a. Sungai Ancar**

Hasil analisis memperlihatkan bahwa Sungai Ancar memiliki kecenderungan peningkatan aliran tahunan, sejalan dengan peningkatan parameter perubahan iklim lainnya, yaitu suhu udara dan curah hujan. Tren kenaikan debit aliran tahunan Sungai Ancar sangat signifikan yang diperlihatkan dari curamnya slope persamaan regresi yang dihasilkan, dimana peningkatan rata-ratanya mencapai  $5 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/tahun, dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) tinggi, yaitu 0.7. Kenaikan ini kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya curah hujan ekstrem di hulu wilayah perbukitan Gunung Sari dan sekitarnya (masih memerlukan serangkaian pembuktian mengenai intensitas dan frekuensi hujan ekstrem di hulu DAS Ancar).

**b. Sungai Jangkok**

Aliran tahunan Sungai Jangkok memiliki kecenderungan peningkatan aliran tahunan dengan tren kenaikan moderat yaitu sebesar  $1 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/tahun. Hal ini sejalan dengan fenomena peningkatan parameter perubahan iklim lainnya, yaitu suhu udara dan curah hujan. Dari data terlihat adanya fluktuasi debit yang sangat besar dari tahun ke tahun yang menyebabkan koefisien determinasi  $R^2$  dari model linier yang dihasilkan menjadi sangat kecil yaitu 0.01. Hal ini menunjukkan bahwa model linier tidak mampu menjelaskan dengan baik variasi data debit sungai dari tahun ke tahun, atau dengan kata lain hanya sekitar 2% saja perubahan debit yang dapat dijelaskan oleh faktor waktu.

Sungai Jangkok merupakan sungai utama di Kota Mataram, dan berfungsi sebagai pengatur utama air hujan dari daerah hulu (Gunung Punikan di daerah Narmada). Fluktuasi besar menandakan respon hidrologi yang sensitif terhadap perubahan curah hujan musiman. Potensi limpasan permukaan yang tinggi pada musim hujan dan penurunan debit aliran menjadi sangat rendah pada periode tanpa hujan merupakan salah satu indikator terganggunya fungsi hidrologis daerah aliran sungai (DAS). Kondisi ini umumnya dipicu oleh perubahan tata guna lahan yang intensif, seperti alih fungsi kawasan hutan menjadi permukiman atau lahan pertanian, yang mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap dan menyimpan air.

**c. Sungai Unus**

Aliran tahunan Sungai Unus memperlihatkan adanya tren peningkatan debit tahunan yang cukup jelas dengan persamaan regresi  $y = 60.558x - 1 \times 10^8$  dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,3653$ . Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan debit sebesar 60.558 m<sup>3</sup>/tahun, dan sekitar 36,5% variasi debit tahunan dapat dijelaskan oleh faktor waktu. Peningkatan debit ini sangat berkaitan dengan peningkatan curah hujan tahunan di wilayah Mataram yang mengalami peningkatan intensitas hujan ekstrem dan variabilitas curah hujan akibat pemanasan global.

**d. Sungai Midang**

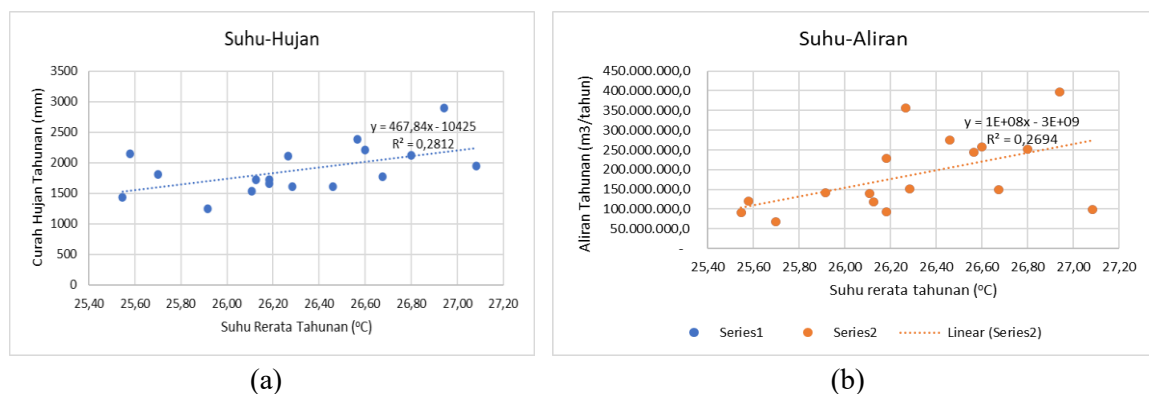
Sungai Midang menunjukkan fluktuasi debit yang lebih tinggi dan tren peningkatan yang relatif lemah, dengan persamaan regresi  $y = 6.607,2x - 1 \times 10^7$  dan nilai  $R^2 = 0,105$ . Nilai  $R^2$  yang rendah menandakan bahwa hanya sekitar 10,5% variasi debit dapat dijelaskan oleh waktu, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor non-klimat seperti perubahan tata guna lahan di daerah tangkapan air, penurunan daya resap tanah, atau perubahan penggunaan air oleh masyarakat. Pola fluktuatif ini menunjukkan respons DAS yang tidak stabil terhadap curah hujan, yang bisa menjadi indikasi terjadinya degradasi fungsi hidrologis DAS (DAS kritis).

**B. Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Debit Sungai**

Dalam studi perubahan iklim, analisis pengaruh perubahan iklim terhadap ketersediaan air dilakukan dengan melihat hubungan timbal balik antara variabel iklim utama sebagai variable bebas model yakni suhu udara dan curah hujan, terhadap variable terikat yaitu debit aliran sungai. Ketiga komponen ini diyakini membentuk sistem hidrologi yang saling terkait erat dimana perubahan suhu udara memengaruhi pola curah hujan, sedangkan perubahan curah hujan secara langsung berdampak pada debit aliran sungai (ketersediaan air permukaan).

*Hubungan Suhu-Curah Hujan dan Suhu-Aliran*

Secara teori diyakini suhu udara memengaruhi evaporasi dan evapotranspirasi, sehingga turut menentukan banyak sedikitnya air yang teruapkan dan terkumpul di atmosfer. Suhu juga diyakini turut mengubah pola hujan yang pada akhirnya berpengaruh langsung pada debit aliran sungai. Suhu udara yang tinggi dapat meningkatkan indeks kekeringan tanah dan membuat air hujan lebih mudah meresap dan mengurangi laju aliran permukaan. Hasil regresi linier hubungan antara suhu terhadap curah hujan dan aliran disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antara suhu rerata tahunan terhadap curah hujan dan aliran tahunan di Kota Mataram

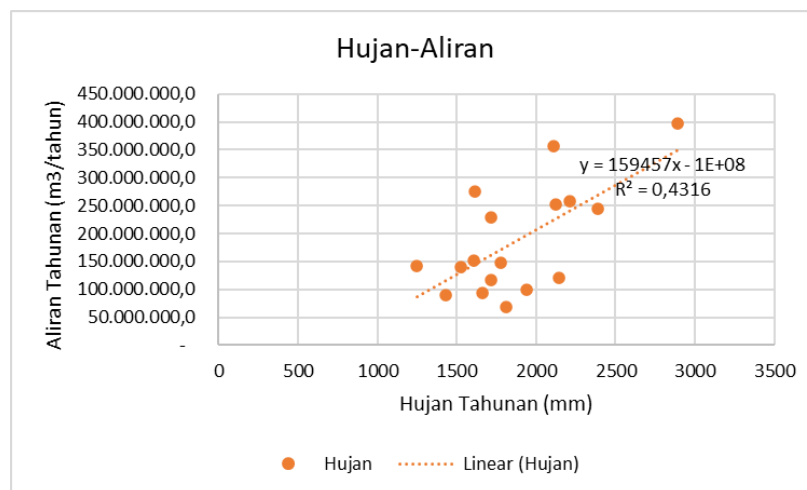
Grafik hubungan antara suhu rata-rata tahunan dengan curah hujan tahunan (a) menunjukkan arah hubungan yang positif dengan persamaan regresi  $y = 467,84x - 10425$ . Persamaan tersebut

memperoleh nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,2812$  yang artinya bahwa sekitar 28,12% dari variasi hujan tahunan dapat dijelaskan oleh perubahan suhu udara tahunan. Pola ini mengindikasikan bahwa peningkatan suhu cenderung diikuti dengan peningkatan curah hujan, meskipun pengaruhnya tidak dominan (lemah). Peningkatan suhu udara dapat memperbesar kapasitas atmosfer dalam menampung uap air, sehingga meningkatkan potensi pembentukan awan konvektif yang menyebabkan hujan (BMKG, 2025b). Namun, karena nilai  $R^2$  tidak terlalu tinggi, maka ada banyak factor lain seperti pola angin muson, kondisi topografi, dan variabilitas ENSO (El Niño–Southern Oscillation) juga berperan dalam memengaruhi pola curah hujan di wilayah Mataram.

Hubungan antara suhu rata-rata tahunan dengan debit tahunan (b) menunjukkan arah positif dengan persamaan regresi  $y = 1 \times 10^8 x - 3 \times 10^9$  dan nilai  $R^2 = 0,2694$ . Kecenderungan positif ini mengindikasikan bahwa kenaikan suhu berkorelasi dengan meningkatnya volume aliran sungai, kemungkinan sebagai efek tidak langsung dari peningkatan curah hujan pada periode yang sama. Dengan demikian, hubungan suhu terhadap debit sungai di Kota Mataram menunjukkan dinamika yang kompleks, dimana di satu sisi peningkatan suhu dapat memperkuat curah hujan dan meningkatkan debit pada bulan basah, namun di sisi lain dapat memperbesar fluktuasi debit akibat tingginya penguapan pada bulan kering.

#### Hubungan Curah Hujan dan Aliran

Untuk memahami sejauh mana perubahan curah hujan berpengaruh terhadap fluktuasi debit sungai di Kota Mataram, dilakukan analisis hubungan antara curah hujan tahunan dan debit aliran tahunan menggunakan pendekatan regresi linier sederhana. Hubungan ini penting dijelaskan untuk menggambarkan respons hidrologis daerah aliran sungai (DAS) terhadap variasi iklim, karena curah hujan merupakan sumber utama pembentuk aliran permukaan. Hasil hubungan antara kedua variabel tersebut disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Curah Hujan Tahunan dan Aliran Tahunan di Kota Mataram

Grafik hubungan antara curah hujan tahunan dan debit sungai menunjukkan korelasi positif yang cukup kuat, dengan persamaan regresi linier  $y = 159457x - 1 \times 10^8$  dan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,4316$ . Nilai  $R^2$  ini menunjukkan bahwa sekitar 43% variasi debit sungai di Mataram dapat dijelaskan oleh perubahan curah hujan tahunan, dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi tata guna lahan, tingkat infiltrasi, dan karakteristik daerah aliran sungai (DAS).

Pola hubungan yang positif ini memperlihatkan bahwa kenaikan curah hujan umumnya diikuti oleh peningkatan debit sungai, yang merupakan hubungan hidrologis wajar karena curah hujan

merupakan sumber utama aliran permukaan. Selain curah hujan, hubungan antara hujan dan debit sangat dipengaruhi oleh kemampuan DAS dalam menyerap dan menahan air (Asdak, 2023). Pada DAS yang masih baik, sebagian besar air hujan akan meresap ke dalam tanah dan menjadi aliran dasar (baseflow). Sebaliknya, pada DAS yang mengalami degradasi akibat alih fungsi lahan, air hujan cenderung langsung mengalir ke permukaan sebagai limpasan (runoff), sehingga menyebabkan fluktuasi debit yang lebih tajam antara musim hujan (banjir) dan musim kemarau (kekeringan) (Mardeni, 2021; Pratama, 2016; Suprayogi et al., 2024).

Dalam konteks perubahan iklim, intensitas curah hujan yang meningkat akibat pemanasan global berpotensi memperbesar debit sungai dalam periode pendek, terutama saat terjadi hujan ekstrem. Namun, peningkatan suhu yang menyertai perubahan iklim juga dapat meningkatkan evapotranspirasi dan memperpendek durasi aliran permukaan, sehingga ketersediaan air jangka panjang bisa menurun. Dalam Laporan Status Iklim Indonesia, BMKG juga mencatat bahwa wilayah Nusa Tenggara Barat, termasuk Kota Mataram, mengalami peningkatan frekuensi kejadian hujan ekstrem dan perubahan pola musim (BMKG, 2022).

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa perubahan iklim global berpotensi memberikan dampak yang nyata terhadap dinamika ketersediaan air di Kota Mataram. Peningkatan suhu udara mendorong peningkatan intensitas hujan, yang selanjutnya berdampak pada meningkatnya debit aliran sungai. Kondisi ini di satu sisi dapat meningkatkan ketersediaan air permukaan, namun di sisi lain juga memperbesar risiko terjadinya banjir, terutama di wilayah hilir Kota Mataram yang secara topografis berada pada elevasi yang rendah dan padat penduduk. Dengan demikian, adaptasi terhadap perubahan iklim perlu diarahkan tidak hanya sebagai upaya konservasi sumber daya air, tetapi juga untuk pengelolaan risiko bencana hidrometeorologis bagi kawasan perkotaan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan iklim di Kota Mataram yang ditandai dengan adanya tren peningkatan suhu udara dan curah hujan selama periode pengamatan. Peningkatan kedua parameter iklim tersebut diikuti oleh kecenderungan meningkatnya debit aliran sungai, yang mengindikasikan adanya hubungan antara perubahan iklim dan dinamika hidrologi khususnya aliran sungai di wilayah ini. Meskipun pengaruh perubahan iklim terhadap peningkatan debit sungai berkategori lemah hingga sedang, perubahan suhu diduga berkontribusi terhadap meningkatnya intensitas hujan yang pada akhirnya memicu peningkatan debit aliran. Peningkatan debit aliran tidak hanya diartikan sebagai peningkatan ketersediaan air bagi kota Mataram, namun juga meningkatkan risiko banjir, mengingat Kota Mataram merupakan kawasan hilir dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi.

## Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mataram atas dana yang diberikan melalui skim penelitian dana internal PNBPN Universitas Mataram.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. B., & Anshar, A. (2023). Krisis Air Bersih dan Bentuk Adaptasi Masyarakat di Kelurahan Babakan Pasca Bencana Gempa Bumi Lombok 2018. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(2), 196–205. <https://doi.org/10.29408/geodika.v7i2.16796>
- Adib, M. (2014). Pemanasan global, perubahan iklim, dampak dan solusinya di sektor pertanian. *BioKultur*, 3(2), 420–429.

- Arnbjerg-Nielsen, K., Willems, P., Olsson, J., Beecham, S., Pathirana, A., Bülow Gregersen, I., ... Nguyen, V.-T.-V. (2013). Impacts of climate change on rainfall extremes and urban drainage systems: A review. *Water Science and Technology*, 68(1), 16–28.
- Asdak, C. (2023). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai* (Revisi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Retrieved from [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=1c6pEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=hidrologi+asdak&ots=Ublr0tHXqx&sig=EsJ19PiSpcJ4XAw9G4tbTRIRgU&redir\\_esc=y#v=onepage&q=hidrologi%20asdak&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=1c6pEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=hidrologi+asdak&ots=Ublr0tHXqx&sig=EsJ19PiSpcJ4XAw9G4tbTRIRgU&redir_esc=y#v=onepage&q=hidrologi%20asdak&f=false)
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kota Mataram. (2021). *Kajian Ketersediaan Sumber Daya Air dalam Mendukung Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kota Mataram* (p. 70). Mataram. Retrieved from [https://puri-indah.mataramkota.go.id/storage/custom-prefix-RINGKASAN%20HASIL%20PENELITIAN%20tahun%202021.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://puri-indah.mataramkota.go.id/storage/custom-prefix-RINGKASAN%20HASIL%20PENELITIAN%20tahun%202021.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- BMKG. (2022). *Pandangan Iklim 2023 (Climate Outlook)*. Jakarta.
- BMKG. (2025a). Laju Perubahan Suhu Udara—Iklim—BMKG. Retrieved December 13, 2025, from BMKG - Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika website: <https://www.bmkg.go.id/iklim/analisis-laju-perubahan-suhu-udara>
- BMKG. (2025b). Stasiun Pemantau Atmosfer Global (SPAG) Lore Lindu Bariri—Penguapan Udara. Retrieved December 13, 2025, from <https://gaw-bariri.bmkg.go.id/index.php/karya-tulis-dan-artikel/gawsarium/320-penguapan-udara>
- BMKG, S. L. L. B. (2024). Pemanasan Global. Retrieved December 9, 2025, from <https://gaw-bariri.bmkg.go.id/index.php/karya-tulis-dan-artikel/gawsarium/247-pemanasan-global>
- BPBD Kota Mataram. (2022). *Database Kejadian Bencana Kota Mataram 2017-2021*. Mataram: BPBD Kota Mataram.
- BPBD Provinsi NTB. (2024). Bencana Alam Banjir Beberapa titik di Kota Mataram (Rabu, 03 Juli 2024)—BPBD Provinsi NTB | MENUJU NTB TANGGUH BENCANA. Retrieved January 2, 2025, from BPBD Provinsi NTB website: <https://bpbd.ntbprov.go.id/detailpost/bencana-alam-banjir-beberapa-titik-di-kota-mataram-rabu-03-juli-2024>
- Dirawan, A., Littaqwa, L. A. A., & Hadi, T. (2024). Evaluasi Ketersediaan Sumber Daya Air Bersih Di Kabupaten Lombok Barat (Studi Kasus Mata Air Lembah Sempage Dan Ranget). *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi (SANTEK)*, 1(2).
- IPCC. (2025). IPCC AR6 Working Group 1: Summary for Policymakers. Retrieved December 9, 2025, from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/summary-for-policymakers/>
- Larasati, A. P., Rahman, B., & Kautsary, J. (2022). Pengaruh Perkembangan Perkotaan Terhadap Fenomena Pulau Panas (Urban Heat Island). *Jurnal Kajian Ruang Vol*, 2(1).
- Littaqwa, L. A. A., & Azmiyati, U. (2025). Analisis Hubungan Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Suhu Permukaan Terkait Fenomena Urban Heat Island Di Kota Mataram. *Jurnal Teknik SILITEK*, 5(01), 350–362.
- Lombok Post. (2020, Agustus). Gawat, 300 Mata Air di NTB Menghilang—Lombok Post. Retrieved January 4, 2025, from Gawat, 300 Mata Air di NTB Menghilang—Lombok Post website: <https://lombokpost.jawapos.com/ntb/1502775817/gawat-300-mata-air-di-ntb-menghilang>
- Loo, Y. Y., Billa, L., & Singh, A. (2015). Effect of climate change on seasonal monsoon in Asia and its impact on the variability of monsoon rainfall in Southeast Asia. *Geoscience Frontiers*, 6(6), 817–823.
- Mardeni, F. (2021). *Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Perubahan Debit Puncak Banjir Di Sub Das Sail*.
- Mukono, H. (2020). *Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Pemanasan Global*. Airlangga University Press.

- Nuridhati, M., Ruhiat, Y., & Guntara, Y. (2025). Analisis Suhu Udara, Kelembapan Udara, Dan Tekanan Udara Terhadap Curah Hujan (Study Kasus: Kota Serang). *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 96–101.
- Pokja Air Minum dan Penyehatan Lingkungan. (2004, Mei). Tiap Tahun Penurunan Debit Air Di NTB Tinggi. Retrieved January 4, 2025, from <http://www.ampl.or.id/digilib/read/tiap-tahun-penurunan-debit-air-di-ntb-tinggi/42970>
- Pratama, W. (2016). *Analisis perubahan penggunaan lahan terhadap karakteristik hidrologi di DAS Bulok*.
- Rahmadania, N. (2022). Pemanasan Global Penyebab Efek Rumah Kaca dan Penanggulangannya. *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(3).
- Rejekiningrum, P. (2014). Dampak perubahan iklim terhadap sumberdaya air: Identifikasi, simulasi dan rencana aksi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 1–15.
- Ridha, R., Vipriyanti, N. U., & Susanti, F. (2025). Kajian Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Temperatur Suhu Permukaan Kota Mataram. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 9(1), 21–31.
- Saputra, R., Ismail, K., & Apdillah, D. (2025). *An Examination of Climate Change Phenomena in Coastal Areas and Small Islands (Case Study: Mapur Island, Bintan Regency) Kajian Fenomena Perubahan Iklim Pada Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil (Pulau Mapur Kabupaten Bintan)*.
- SUARANTB.com. (2024, October 1). Sejumlah Wilayah di Mataram Rawan Kekeringan—SUARANTB.com. Retrieved January 2, 2025, from <https://suarantb.com/2024/10/01/sejumlah-wilayah-di-mataram-rawan-kekeringan/>
- Sulistiyono, H., Prof. Ir. M. Eng, Ph. D., Chen, B., Prof B. Eng, . M. Sc, P. Eng, ., Ph D., Yasa, I. W., Ir. ST. ., MT. ., Ph. D, IPM, Pradjoko, E., S. T. ., M. Eng, Ph. D., Agastya, D. M., S. T. M. Eng, & Firdaos, M. A. (2026). *Prediksi Bencana Banjir Pesisir Akibat Perubahan Iklim*. Pustaka Aksara.
- Sumner, G., Romero, R., Homar, V., Ramis, C., Alonso, S., & Zorita, E. (2003). An estimate of the effects of climate change on the rainfall of Mediterranean Spain by the late twenty first century. *Climate Dynamics*, 20, 789–805.
- Suprayogi, S., Margaretha Widyastuti, M., Cahyadi, A., Sekaranom, S. A. B., Fadlillah, L. N., Christanto, N., & Budiman, S. (2024). *Hidrologi perkotaan: Teori, Permasalahan Dan solusi*. Deepublish.
- Wicaksono, C. S. A., Sukmono, A., & Hadi, F. (2021). Analysis of The Effect of Changes in Vegetation Composition and Build Up Area to Surface Temperature (Study Case: Tegal City). *Jurnal Geodesi Undip*, 10(3), 11–20.
- Wiwit, B. A. (2023). *Analisis Pola Spasial Perubahan Suhu Iklim Mikro Urban Heat Island Dan Hubungannya Terhadap Dinamika Perkembangan Kota Mataram*.
- Yilmaz, A., Hossain, I., & Perera, B. (2014). Effect of climate change and variability on extreme rainfall intensity–frequency–duration relationships: A case study of Melbourne. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18(10), 4065–4076.