

## **ANALISIS SPASIAL KERAWANAN KEKERINGAN MENGGUNAKAN *WEIGHTED OVERLAY* DI KABUPATEN GOWA, SULAWESI SELATAN**

**Nurul Ilmi Rasjusti<sup>1</sup>, Nasiah<sup>2</sup>, Wangi Suci Ananda<sup>3</sup>**

Program Studi Geografi, Universitas Negeri Makassar<sup>1,2,3</sup>

e-mail: [nurul.ilmi.rasjusti@unm.ac.id](mailto:nurul.ilmi.rasjusti@unm.ac.id)

Diterima: 11/1/2026; Direvisi: 20/1/2026; Diterbitkan: 3/2/2026

### **ABSTRAK**

Kekeringan merupakan bencana hidrometeorologi yang berdampak besar terhadap ketersediaan air dan keberlanjutan pertanian. Penelitian ini memetakan tingkat kerawanan kekeringan di Kabupaten Gowa menggunakan metode *weighted overlay* berbasis Sistem Informasi Geografis dengan tujuh parameter, yaitu curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian, jarak dari sungai, penggunaan lahan, dan kerapatan vegetasi yang dianalisis melalui teknik pembobotan dan klasifikasi *equal interval* pada ArcGIS 10.3. Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah penelitian terbagi ke dalam lima kelas kerawanan, yaitu sangat rendah (6,10%), rendah (33,48%), sedang (39,31%), tinggi (17,76%), dan sangat tinggi (3,35%) dengan pola spasial yang bervariasi antar kecamatan. Sebagian besar wilayah berada pada kategori rendah hingga sedang, sementara tingkat kerawanan tinggi terutama ditemukan pada kawasan pertanian lahan basah dan lahan kering yang memiliki tekanan penggunaan air yang besar. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan geospasial berbasis *weighted overlay* efektif untuk menggambarkan distribusi kerawanan kekeringan dan dapat dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan pengelolaan sumber daya air, mitigasi risiko, dan penguatan ketahanan pangan di Kabupaten Gowa.

**Kata Kunci:** *Kekeringan, Weighted Overlay, Analisis Spasial*

### **ABSTRACT**

Drought is a hydrometeorological disaster that has a major impact on water availability and agricultural sustainability. This study maps drought vulnerability levels in Gowa Regency using a Geographic Information System-based weighted overlay method with seven parameters, namely rainfall, soil type, slope, elevation, distance from rivers, land use, and vegetation density, which were analyzed through weighting techniques and equal interval classification in ArcGIS 10.3. The results show that the study area is divided into five vulnerability classes: very low (6.10%), low (33.48%), moderate (39.31%), high (17.76%), and very high (3.35%), with spatial patterns varying across districts. Most areas fall within the low to moderate vulnerability categories, while high vulnerability is mainly found in wetland and dryland agricultural zones that experience high pressure on water use. These findings indicate that the weighted overlay-based geospatial approach is effective in depicting the spatial distribution of drought vulnerability and can serve as a basis for water resource management planning, risk mitigation, and strengthening food security in Gowa Regency.

**Keywords:** *Drought, Weighted Overlay, Spatial Analysis*

### **PENDAHULUAN**

Kejadian kekeringan di Indonesia dalam satu dekade terakhir menunjukkan kecenderungan yang semakin tidak stabil dan meningkat, baik dari sisi frekuensi maupun

tingkat keparahannya (BNPB, 2024). Kekeringan umumnya didefinisikan sebagai kondisi berkurangnya curah hujan dalam periode tertentu yang menyebabkan ketidakseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan lingkungan serta aktivitas sosial ekonomi. Dalam konteks perubahan iklim global, hasil kajian berbasis skenario *Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report* (IPCC AR5) mengindikasikan bahwa wilayah Indonesia berpotensi mengalami peningkatan kejadian kekeringan akibat perubahan pola iklim dan meningkatnya anomali cuaca ekstrem (Ikhwali et al., 2023). Situasi tersebut menegaskan pentingnya kajian kekeringan karena dampaknya bersifat lintas sektor, meliputi ancaman terhadap ketahanan pangan, berkurangnya ketersediaan air, degradasi lingkungan, serta kerugian ekonomi (Siswanto et al., 2022; Avia et al., 2023).

Kabupaten Gowa merupakan salah satu wilayah di Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki tingkat kerentanan relatif tinggi terhadap bencana kekeringan, terutama karena perannya sebagai daerah penyanga utama pusat pertumbuhan Kota Makassar. Peristiwa kemarau panjang pada tahun 2023 menyebabkan penurunan signifikan debit air Bendungan Bili-Bili, yang berdampak langsung pada penghentian sementara operasional PLTA Bili-Bili serta gangguan pasokan listrik di sejumlah wilayah perkotaan di Sulawesi Selatan. Selain fungsi energi, bendungan tersebut berperan strategis sebagai sumber air baku bagi PDAM Kota Makassar dan Kabupaten Gowa, sehingga penurunan debit air memberikan tekanan serius terhadap ketersediaan air bersih. Dampak kekeringan juga dirasakan pada sektor pertanian melalui pengeringan lahan dan meningkatnya risiko gagal panen, padahal Kabupaten Gowa memiliki peran penting sebagai lumbung pangan regional dan wilayah ini juga berkorelasi dengan meningkatnya kejadian kebakaran hutan dan lahan di beberapa kecamatan (Pualilin et al., 2019).

Dalam kerangka perubahan iklim, upaya proyeksi kekeringan meteorologis menjadi aspek penting dalam perencanaan mitigasi dan adaptasi jangka panjang. Penelitian oleh Aprilia et al. (2025) menunjukkan bahwa skenario perubahan iklim RCP 4.5 berpotensi meningkatkan intensitas serta durasi kekeringan meteorologis pada skala daerah aliran sungai. Peningkatan tersebut berimplikasi langsung terhadap ketersediaan sumber daya air dan keberlanjutan sistem hidrologi. Temuan ini mengindikasikan bahwa wilayah yang sangat bergantung pada sistem hidrologi alami, termasuk Kabupaten Gowa, berpotensi menghadapi tekanan ketersediaan air yang lebih besar di masa mendatang. Oleh karena itu, pemahaman spasial mengenai tingkat kerawanan kekeringan menjadi elemen krusial dalam mendukung strategi mitigasi dan adaptasi berbasis wilayah.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji fenomena kekeringan dengan menggunakan beragam indeks meteorologis. Utami et al. (2020) memanfaatkan *Standardized Precipitation Index* (SPI) untuk menganalisis kekeringan meteorologis di Sulawesi Selatan, sedangkan Suraeni (2022) menggunakan *Normalized Difference Latent Heat Index* (NDLI) dalam kajian potensi kekeringan di Daerah Aliran Sungai Jeneberang Hulu. Selain itu, indeks lain seperti *Crop Moisture Index* (CMI) dan *Palmer Drought Severity Index* (PDSI) juga banyak digunakan dalam penelitian kekeringan. Namun demikian, hasil kajian perbandingan indeks menunjukkan bahwa masing-masing indeks memiliki tingkat sensitivitas dan keterbatasan tertentu, sehingga penggunaan satu indeks secara tunggal berpotensi belum mampu menggambarkan kondisi kekeringan secara komprehensif (Faisol & Budiyono, 2023).

Keterbatasan pendekatan berbasis indeks tunggal tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan ideal analisis kekeringan yang bersifat menyeluruh dan praktik penelitian yang masih bersifat parsial. Pada kenyataannya, kekeringan tidak hanya dipengaruhi

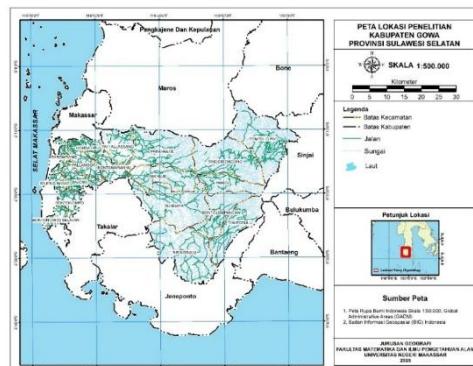
oleh faktor iklim, tetapi juga oleh karakteristik biofisik wilayah seperti topografi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan kerapatan vegetasi. Kompleksitas tersebut menuntut adanya pendekatan analisis yang mampu mengintegrasikan berbagai parameter secara simultan. Pendekatan multikriteria berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dinilai relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut karena memungkinkan penggabungan dan pembobotan berbagai variabel secara spasial (Lasaiba, 2023).

Metode weighted overlay berbasis SIG merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam pemetaan tingkat kerawanan kekeringan karena mampu mengintegrasikan berbagai parameter lingkungan secara sistematis dan terukur (Hoque et al., 2019). Meskipun Kabupaten Gowa telah mengalami dampak kekeringan dalam beberapa tahun terakhir, kajian yang memetakan kerawanan kekeringan dengan mempertimbangkan multi-parameter secara terintegrasi pada skala wilayah administrasi masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki nilai kebaruan pada penerapan metode *weighted overlay* berbasis data geospasial untuk mengidentifikasi dan memetakan tingkat kerawanan kekeringan di Kabupaten Gowa. Hasil penelitian diharapkan dapat menyediakan informasi spasial yang akurat sebagai dasar pengambilan keputusan dalam upaya mitigasi dan adaptasi kekeringan, serta mendukung pengelolaan sumber daya air dan ketahanan pangan yang berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan, yang secara administratif terbagi ke dalam 18 kecamatan. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Kota Makassar sebagai pusat pertumbuhan ekonomi, sehingga mengalami tekanan pemanfaatan ruang yang cukup intensif. Posisi Kabupaten Gowa sebagai wilayah transisi antara kawasan metropolitan dan hinterland menjadikannya rentan terhadap degradasi lingkungan, termasuk risiko kekeringan. Penetapan lokasi penelitian didasarkan pada karakteristik fisik wilayah, peran strategis dalam sistem sumber daya air regional, serta rekam jejak kejadian kekeringan dalam beberapa tahun terakhir.

Untuk memperjelas batas dan cakupan wilayah kajian, digunakan peta administrasi Kabupaten Gowa yang menampilkan batas kecamatan, jaringan sungai utama, serta orientasi spasial wilayah. Peta ini berfungsi sebagai dasar delineasi area penelitian sekaligus sebagai acuan dalam seluruh tahapan analisis geospasial. Penyajian peta lokasi diperlukan untuk menjamin ketepatan analisis serta konsistensi interpretasi spasial antarparameter. Peta administrasi Kabupaten Gowa yang digunakan sebagai referensi lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Peta administrasi Kabupaten Gowa**

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data sekunder geospasial dan data primer. Data sekunder dimanfaatkan untuk menyusun peta tematik tujuh parameter kerawanan kekeringan, sedangkan data primer diperoleh melalui observasi lapangan sebagai bahan verifikasi kondisi aktual wilayah penelitian. Analisis dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode *weighted overlay* berbasis Sistem Informasi Geografis, dengan seluruh tahapan pengolahan data dilaksanakan menggunakan perangkat lunak ArcGIS versi 10.3.

Tahapan analisis mencakup klasifikasi setiap parameter, pemberian nilai harkat sesuai tingkat pengaruhnya terhadap kerawanan kekeringan, serta pembobotan variabel untuk merepresentasikan kontribusi relatif masing-masing parameter. Seluruh parameter kemudian dioverlay secara spasial untuk menghasilkan peta tingkat kerawanan kekeringan yang diklasifikasikan menggunakan metode *equal interval*. Analisis ini menggunakan tujuh parameter utama, yaitu curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian tempat, penggunaan lahan, kerapatan vegetasi, dan jarak dari sungai, dengan rincian bobot parameter disajikan pada Tabel 1 untuk menjamin transparansi dan keterulangan metode.

**Tabel 1. Bobot Parameter Tingkat Kerawanan Kekeringan**

No.	Parameter	Bobot (Weight)
1.	Curah hujan	2.5
2.	Jenis tanah	1
3.	Kemiringan lereng	1
4.	Ketinggian tempat	1
5.	Penggunaan lahan	1.5
6.	Kerapatan vegetasi	1
7.	Jarak dari sungai	1

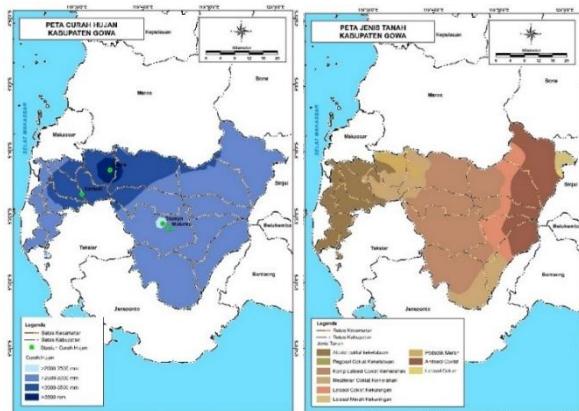
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Analisis spasial tingkat kerawanan kekeringan di Kabupaten Gowa dilakukan berdasarkan hasil pemetaan sejumlah parameter biofisik dan iklim yang berperan dalam pembentukan kondisi kekeringan. Setiap parameter dianalisis secara terpisah untuk menggambarkan variasi spasial karakteristik wilayah. Pendekatan ini bertujuan untuk menunjukkan pola distribusi masing-masing parameter sebelum dilakukan integrasi secara keseluruhan. Hasil pemetaan parameter disajikan dalam bentuk peta tematik untuk memudahkan interpretasi spasial.

### Pemetaan Curah Hujan dan Jenis Tanah

Distribusi curah hujan tahunan di Kabupaten Gowa menunjukkan variasi spasial yang cukup jelas antarwilayah. Pemetaan curah hujan dilakukan untuk mengidentifikasi wilayah dengan potensi defisit air hujan yang lebih tinggi. Selain curah hujan, karakteristik jenis tanah juga dipetakan karena berpengaruh terhadap kemampuan penyimpanan air tanah. Hasil pemetaan curah hujan dan jenis tanah Kabupaten Gowa disajikan pada Gambar 2.

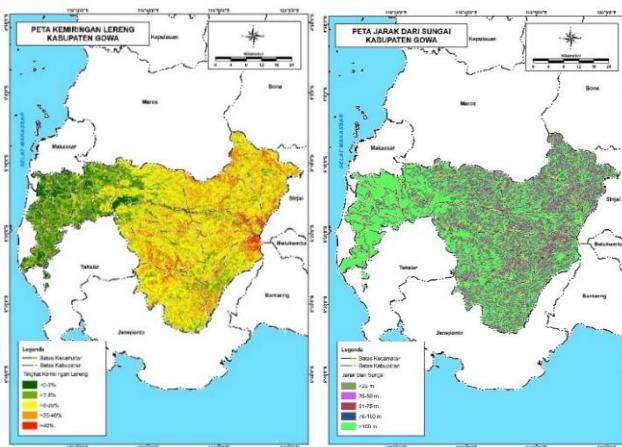


**Gambar 2. Peta curah hujan dan jenis tanah Kabupaten Gowa**

Berdasarkan Gambar 2, sebagian besar wilayah Kabupaten Gowa didominasi oleh kelas curah hujan 2.500–3.000 mm per tahun yang tersebar di bagian tengah hingga timur wilayah. Wilayah dengan curah hujan lebih tinggi, yaitu di atas 3.000 mm per tahun, terkonsentrasi di bagian tengah hingga utara kabupaten. Dari sisi jenis tanah, wilayah tengah didominasi oleh tanah latosol dan mediteran, sedangkan bagian timur banyak dijumpai tanah andosol dan wilayah barat didominasi tanah aluvial. Variasi curah hujan dan jenis tanah tersebut menunjukkan perbedaan potensi ketersediaan air antarwilayah di Kabupaten Gowa.

#### Pemetaan kemiringan lereng, ketinggian tempat dan jarak dari sungai

Kemiringan lereng dan ketinggian tempat merupakan faktor topografi yang memengaruhi proses aliran permukaan dan infiltrasi air. Oleh karena itu, kedua parameter tersebut dianalisis secara spasial untuk menggambarkan variasi kondisi fisik wilayah. Selain itu, jarak dari sungai dipetakan untuk mengidentifikasi keterjangkauan wilayah terhadap sumber air permukaan. Hasil pemetaan kemiringan lereng, ketinggian tempat, dan jarak dari sungai disajikan pada Gambar 3.



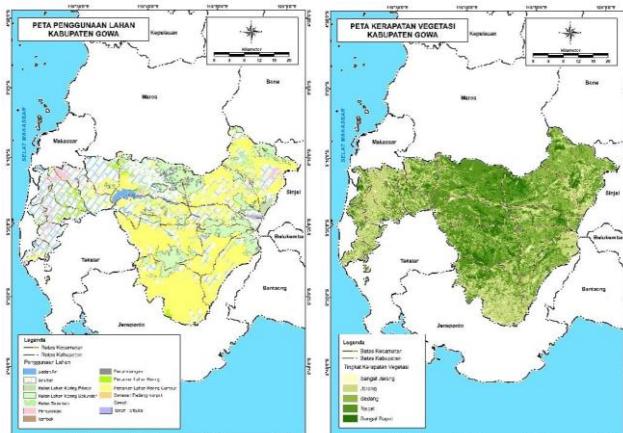
**Gambar 3. Peta kemiringan lereng dan jarak dari sungai Kabupaten Gowa**

Gambar 3 menunjukkan bahwa wilayah barat Kabupaten Gowa didominasi oleh lereng datar hingga landai dengan ketinggian umumnya di bawah 100 mdpl. Sebaliknya, wilayah

tengah hingga timur didominasi oleh lereng menengah hingga sangat curam dengan ketinggian lebih dari 400 mdpl. Dari aspek jarak sungai, wilayah yang berada dalam radius kurang dari 50 meter dari alur sungai relatif lebih terbatas dibandingkan zona yang berjarak lebih dari 100 meter. Pola ini menunjukkan adanya variasi potensi akses terhadap sumber air permukaan antarwilayah.

### Pemetaan penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi

Penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi dianalisis untuk menggambarkan pengaruh aktivitas manusia dan kondisi tutupan lahan terhadap ketersediaan air. Parameter ini penting untuk menunjukkan perbedaan karakteristik biofisik wilayah yang berkaitan dengan infiltrasi dan penyimpanan air tanah. Pemetaan dilakukan dengan mengklasifikasikan penggunaan lahan dan tingkat kerapatan vegetasi secara spasial. Hasil pemetaan penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi Kabupaten Gowa disajikan pada Gambar 4.

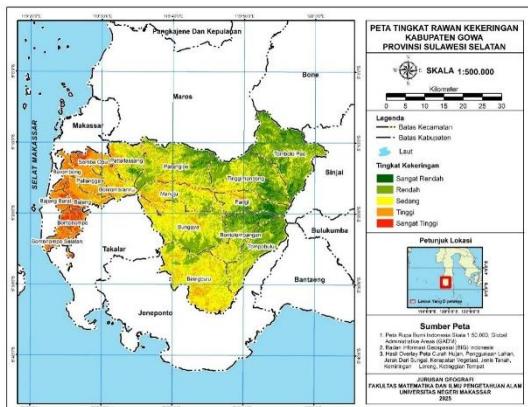


**Gambar 4. Peta penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi Kabupaten Gowa**

Berdasarkan Gambar 4, wilayah bagian tengah hingga timur Kabupaten Gowa didominasi oleh pertanian lahan kering campuran serta hutan lahan kering primer dan sekunder. Wilayah barat berkembang sebagai kawasan permukiman dan lahan sawah dengan tingkat kerapatan vegetasi yang cenderung lebih rendah. Kerapatan vegetasi sedang hingga sangat rapat lebih banyak dijumpai di wilayah perbukitan, sedangkan vegetasi jarang hingga sangat jarang mendominasi wilayah dataran rendah. Variasi penggunaan lahan dan kerapatan vegetasi ini menunjukkan perbedaan kemampuan wilayah dalam mempertahankan ketersediaan air.

### Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Kekeringan

Integrasi seluruh parameter menghasilkan peta tingkat kerawanan kekeringan yang menggambarkan kondisi spasial Kabupaten Gowa secara menyeluruh. Tingkat kerawanan diklasifikasikan ke dalam lima kelas, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi wilayah yang berpotensi mengalami tekanan kekeringan lebih besar. Hasil pemetaan tingkat kerawanan kekeringan Kabupaten Gowa disajikan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Peta tingkat kerawanan kekeringan Kabupaten Gowa**

Gambar 5 menunjukkan bahwa tingkat kerawanan sedang mendominasi wilayah Kabupaten Gowa dan terkonsentrasi di bagian tengah. Wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi hingga sangat tinggi lebih banyak dijumpai di bagian timur, sedangkan wilayah barat cenderung berada pada tingkat kerawanan rendah hingga sangat rendah. Pola spasial ini memperlihatkan adanya perbedaan tingkat risiko kekeringan antarwilayah administrasi. Distribusi tersebut mencerminkan hasil integrasi berbagai parameter fisik dan biofisik yang dianalisis.

Untuk memperkuat pemaparan hasil secara kuantitatif, luas wilayah pada setiap tingkat kerawanan dihitung dan disajikan dalam bentuk tabel. Penyajian data numerik dimaksudkan untuk menunjukkan proporsi masing-masing kelas kerawanan terhadap luas wilayah kabupaten. Rincian luas dan persentase tingkat kerawanan kekeringan Kabupaten Gowa disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Tingkat kerawanan kekeringan Kabupaten Gowa berdasarkan luas dan persentase**

No.	Tingkat Kerawanan	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	Sangat tinggi	6,133.32	3.35
2.	Tinggi	32,559.20	17.76
3.	Sedang	72,071.30	39.31
4.	Rendah	61,366.60	33.48
5.	Sangat rendah	11,190.65	6.10
<b>Total</b>		<b>183,321.00</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 2, tingkat kerawanan sedang memiliki proporsi terbesar dengan luas sekitar 72.071 ha atau 39,31% dari total wilayah Kabupaten Gowa. Tingkat kerawanan rendah mencakup sekitar 33,48%, sedangkan tingkat kerawanan tinggi mencakup sekitar 17,76% wilayah. Sementara itu, tingkat kerawanan sangat rendah dan sangat tinggi memiliki proporsi yang relatif kecil, masing-masing sekitar 6,10% dan 3,35%. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Gowa berada pada kondisi kerawanan menengah hingga tinggi terhadap kekeringan.

## Pembahasan

Dominasi tingkat kerawanan kekeringan sedang di Kabupaten Gowa menunjukkan bahwa sistem ketersediaan air di wilayah ini masih berada pada kondisi fungsional, namun memiliki kapasitas adaptif yang terbatas terhadap tekanan lingkungan. Kondisi tersebut mencerminkan adanya keseimbangan yang rapuh antara suplai dan kebutuhan air, sehingga perubahan kecil pada sistem iklim maupun penggunaan lahan berpotensi mendorong wilayah ke tingkat kerawanan yang lebih tinggi. Fenomena ini sejalan dengan temuan Wang et al. (2025) yang menunjukkan bahwa perubahan iklim global memperburuk tingkat keparahan kekeringan sosioekonomi pada berbagai zona vegetasi melalui peningkatan tekanan terhadap sistem hidrologi. Dengan demikian, tingkat kerawanan sedang di Kabupaten Gowa perlu dipahami sebagai kondisi transisional yang sensitif terhadap dinamika lingkungan dan aktivitas manusia.

Interaksi antara variabilitas curah hujan dan parameter non-iklim menjadi faktor kunci dalam membentuk pola kerawanan kekeringan di Kabupaten Gowa. Meskipun curah hujan berperan sebagai input utama sistem hidrologi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa besarnya curah hujan tidak secara langsung menjamin rendahnya kerawanan kekeringan. Hal ini konsisten dengan temuan Sunusi dan Auliana (2025) yang menegaskan bahwa indikator curah hujan seperti SPI dan SPEI harus dipahami dalam konteks proses hidrologi lanjutan, bukan sebagai variabel tunggal. Selain itu, Khadka et al. (2024) menegaskan bahwa kombinasi perubahan iklim dan perubahan penggunaan lahan dapat memperkuat frekuensi serta durasi kekeringan melalui gangguan terhadap keseimbangan air permukaan dan air tanah.

Peran karakteristik tanah dalam menentukan kerentanan kekeringan juga terlihat jelas pada wilayah-wilayah dengan jenis tanah aluvial dan mediteran di Kabupaten Gowa. Tanah dengan kapasitas simpan air yang rendah cenderung mempercepat terjadinya defisit kelembapan tanah, meskipun berada pada zona dengan curah hujan relatif tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Situmeang et al. (2025) yang menunjukkan hubungan erat antara jenis tanah dan dinamika ketersediaan air tanah pada sistem pertanian. Selain itu, Wijitkosum (2025) menegaskan bahwa interaksi antara sifat tanah, curah hujan, dan penggunaan lahan memiliki korelasi kuat terhadap pembentukan risiko kekeringan secara spasial.

Topografi juga berperan penting dalam memodulasi kerawanan kekeringan, khususnya melalui pengaruh kemiringan lereng terhadap infiltrasi dan limpasan permukaan. Wilayah dengan lereng curam hingga sangat curam di Kabupaten Gowa cenderung memiliki kapasitas infiltrasi yang lebih rendah, sehingga air hujan lebih cepat menjadi limpasan dan tidak tersimpan sebagai cadangan air tanah. Kondisi ini konsisten dengan temuan Rahardjo et al. (2021) yang menunjukkan bahwa peningkatan kemiringan lereng secara signifikan menurunkan kapasitas infiltrasi tanah. Lebih lanjut, Cartwright et al. (2020) menjelaskan bahwa interaksi antara topografi, tanah, dan iklim meningkatkan sensitivitas kekeringan pada wilayah perbukitan dan pegunungan.

Kedekatan terhadap sumber air permukaan, khususnya sungai, menjadi faktor penting dalam menjaga ketersediaan air tanah. Wilayah yang berada pada jarak lebih jauh dari alur sungai cenderung mengalami keterbatasan imbuhan air tanah, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap kekeringan. Hal ini sejalan dengan temuan Ahmad et al. (2025) yang menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah meningkat secara signifikan seiring bertambahnya jarak dari sungai sebagai sumber utama *recharge*. Dengan demikian, jarak dari sungai berperan sebagai indikator spasial yang penting dalam analisis kerawanan kekeringan, terutama pada wilayah dataran rendah dengan aktivitas pertanian intensif.

Tutupan dan kerapatan vegetasi terbukti berfungsi sebagai faktor mitigatif alami terhadap kerawanan kekeringan di Kabupaten Gowa. Wilayah dengan dominasi vegetasi rapat mampu mempertahankan kelembapan tanah lebih baik melalui peningkatan infiltrasi, pengurangan limpasan, dan perbaikan sifat fisik tanah. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Xiao et al. (2025) yang menunjukkan bahwa vegetasi rapat berperan sebagai penyangga alami yang mampu memperlambat dan melemahkan propagasi kekeringan. Selain itu, penelitian Kadir et al. (2022), Oktaria (2016), dan Siddik et al. (2022) menegaskan bahwa perubahan penggunaan lahan menuju kondisi yang lebih terbangun berimplikasi langsung pada penurunan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan mengisi kembali air tanah.

Secara metodologis, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan *weighted overlay* berbasis Sistem Informasi Geografis efektif dalam mengintegrasikan berbagai parameter lingkungan untuk memetakan kerawanan kekeringan secara komprehensif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ware dan Somantri (2024) serta Sania et al. (2025) yang menunjukkan bahwa metode weighted overlay mampu merepresentasikan kontribusi relatif masing-masing parameter secara spasial. Selain itu, Kukuntod dan Wijitkosum (2025) menegaskan bahwa pendekatan multi-kriteria berbasis SIG sangat relevan untuk mengantisipasi eskalasi kerentanan kekeringan akibat perubahan penggunaan lahan di masa depan. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam penelitian ini tidak hanya valid secara teknis, tetapi juga memiliki relevansi praktis dalam mendukung perencanaan mitigasi dan adaptasi kekeringan yang berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan weighted overlay berbasis data geospasial mampu merepresentasikan tingkat kerawanan kekeringan di Kabupaten Gowa secara komprehensif melalui integrasi berbagai parameter lingkungan. Variasi tingkat kerawanan yang teridentifikasi menunjukkan bahwa kekeringan merupakan fenomena hasil interaksi simultan antara faktor iklim, karakteristik fisik wilayah, dan pola penggunaan lahan, sehingga tidak dapat dipahami secara parsial. Dominasi kelas kerawanan sedang hingga tinggi pada sejumlah kecamatan mengindikasikan adanya kondisi sistem air yang sensitif terhadap perubahan lingkungan, khususnya pada wilayah yang berfungsi sebagai sentra pertanian. Temuan ini mengonfirmasi bahwa ketersediaan air di Kabupaten Gowa berada pada kondisi fungsional, namun memiliki kapasitas adaptasi yang terbatas terhadap tekanan iklim dan aktivitas manusia.

Informasi spasial yang dihasilkan dalam penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi upaya mitigasi dan adaptasi kekeringan, terutama dalam mendukung pengelolaan sumber daya air dan ketahanan pangan secara berkelanjutan. Peta kerawanan kekeringan dapat dimanfaatkan sebagai dasar penentuan prioritas wilayah intervensi, pengelolaan irigasi yang lebih adaptif, serta penyesuaian pola tanam sesuai tingkat kerawanan. Ke depan, hasil penelitian ini berpotensi dikembangkan melalui integrasi data iklim proyeksi, evaluasi bobot parameter secara dinamis, serta penggabungan dengan sistem peringatan dini kekeringan berbasis SIG. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan kajian kebencanaan kekeringan secara ilmiah, tetapi juga memiliki relevansi praktis dalam perencanaan wilayah dan pengelolaan sumber daya alam di tingkat lokal.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, I., Ul Haq, I., Ahmad, M., Gul, I., Khan, M., Khushnuma, K., Ullah, U., Ur Rehman, M., & Metwaly, M. (2025). Groundwater estimation and determination of its probable

- recharge source in the Lower Swat District, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan, using analytical data and multiple machine learning models. *Frontiers in Environmental Science*, 13, Article 1598307. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1598307>
- Aprilia, A., Harisuseno, D., & Yuliani, E. (2025). Proyeksi kekeringan meteorologi berdasarkan skenario perubahan iklim RCP 4.5 pada DAS Grindulu. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 5(2), 888–901. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2025.005.02.084>
- Avia, L. Q., Yulihastin, E., Izzaturrahim, M. H., Muhsaryah, R., Satyawardhana, H., Sofiati, I., Nurfindarti, E., & Gammamerdianti, A. (2023). The spatial distribution of a comprehensive drought risk index in Java, Indonesia. *Kuwait Journal of Science*, 50(4), 753–760. <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2023.02.031>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2024). *Buku Data Bencana Indonesia Tahun 2024*. Pusat Data, Informasi dan Komunikasi Kebencanaan, BNPB. <https://www.bnpb.go.id/buku/buku-data-bencana-indonesia-tahun-2024>
- Cartwright, J., Saatchi, S., Yang, Y., & Kwon, Y. (2020). Topographic, soil, and climate drivers of drought sensitivity in forests and shrublands of the Pacific Northwest, USA. *Scientific Reports*, 10(1), 17650. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75273-5>
- Faisol, A., & Budiyono, B. (2023). Comparison between Standardized Precipitation Index (SPI) and Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) methods to identify meteorological drought in West Papua. *Agritechnology*, 5(2), 74–88. <https://journal.fateta.unipa.ac.id/index.php/agritechnology/article/view/89>
- Hoque, M. A. A., Pradhan, B., & Ahmed, N. (2020). Assessing drought vulnerability using geospatial techniques in northwestern part of Bangladesh. *Science of the Total Environment*, 705, 135957. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135957>
- Ikhwali, M. F., Rau, M. I., Benazir, Pawattana, C., & Yahya, H. (2023). Evaluation of flood and drought events using AR5 climate change scenarios in Indonesia. *Journal of the Civil Engineering Forum*, 9(1), 37–46. <https://doi.org/10.22146/jcef.4721>
- Kadir, S., Ridwan, I., Nurlina, N., Faisol, H., Badaruddin, B., Yarnie, N. S., & Pratiwi, Y. E. (2022). Infiltrasi pada berbagai tutupan lahan DAS Tabunio dan Maluka, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 10(3). <https://doi.org/10.20527/jht.v10i3.14976>
- Khadka, D., Babel, M. S., Tingsanchali, T., Penny, J., Djordjevic, S., Abatan, A. A., & Giardino, A. (2024). Evaluating the impacts of climate change and land-use change on future droughts in northeast Thailand. *Scientific Reports*, 14(1), 9746. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59113-4>
- Kukuntod, N., & Wijitkosum, S. (2025). Escalating drought vulnerability driven by land use change: Insights from a GIS-based CA-Markov and multi-criteria assessment of future scenarios in the Lam Ta Kong Watershed. *Earth Systems and Environment*, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s41748-025-00882-x>
- Lasaiba, M. (2023). Analisis multikriteria berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) terhadap bahaya dan risiko banjir di Kecamatan Sirimau Kota Ambon. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 4(2), 77–90. <https://doi.org/10.23960/jgrs.ft.unila.146>
- Oktaria, K. (2016). *Hubungan kemampuan tanah memegang air dengan penggunaan lahan di DAS Cipunagara*. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/85145>
- Pualilin, Y., Tjoneng, A., & Abdullah, A. (2019). Pemetaan zonasi daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Gowa. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 3(1). <https://doi.org/10.33096/agr.v3i1.75>

- Rahardjo, A. P., Duhita, A. D. P., & Hairani, A. (2021). The effect of slope on the infiltration capacity and erosion of Mount Merapi slope materials. *Journal of the Civil Engineering Forum*, 7(1), 83–96. <https://doi.org/10.22146/jcef.58350>
- Sania, A., Ruhiat, Y., & Denny, Y. R. (2025). Mapping drought prone areas using the weight overlay method in Serang Regency. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 11(1), 12–21. <https://doi.org/10.31764/orbita.v11i1.30326>
- Siddik, S., Tulip, S. S., Rahman, A., Islam, N., Haghghi, A. T., & Mustafa, S. M. D. (2022). The impact of land use and land cover change on groundwater recharge in northwestern Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 315, 115130. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115130>
- Siswanto, S., Wardani, K. K., Purbantoro, B., Rustanto, A., Zulkarnain, F., Anggraheni, E., Dewanti, R., Nurlambang, T., & Dimyati, M. (2022). Satellite-based meteorological drought indicator to support food security in Java Island. *PLOS ONE*, 17(6), e0260982. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260982>
- Situmeang, D. B. V., Rahim, S., & Dunggio, I. (2025). The relationship of soil types to the dynamics of groundwater availability for rice (*Oryza sativa* L.) and corn (*Zea mays* L.) plants in Pohuwato Regency. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, 7(2), 602–607. <https://doi.org/10.36378/juatika.v7i2.4430>
- Sunusi, N., & Auliana, N. H. (2025). Assessing SPI and SPEI for drought forecasting through the power law process: A case study in South Sulawesi, Indonesia. *MethodsX*, 14, 103235. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103235>
- Suraeni. (2022). *Analisis tingkat kekeringan dan arahan mitigasi di Daerah Aliran Sungai Jeneberang Hulu* [Tesis, Universitas Hasanuddin]. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/14159/2/M012191033%201-2.pdf>
- Utami, N. A., Sujiono, E. H., & Palloan, P. (2020). Analisis tingkat kekeringan meteorologis di wilayah Sulawesi Selatan menggunakan metode Indeks Presipitasi Terstandarisasi (SPI). Dalam *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (hlm. 114–117). Universitas Negeri Makassar. <https://ojs.unm.ac.id/semnasfisika/article/view/15477/11447>
- Wang, Q., Yang, X., Qu, Y., Qiu, H., Wu, Y., Qi, J., Song, H., Chen, Y., Chu, H., & Zeng, J. (2025). Global climate change exacerbates socioeconomic drought severity across vegetation zones during 1901–2018. *International Journal of Disaster Risk Science*, 16(2), 291–306. <https://doi.org/10.1007/s13753-025-00631-8>
- Ware, Y., & Somantri, L. (2024). Analysis of drought disaster potential based on remote sensing and geographic information systems (case study: North Central Timor Regency). *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*, 8(1), 87–96. <https://doi.org/10.24036/sjdgge.v8i1.602>
- Wijitkosum, S. (2025). Integrated spatial analysis of drought risk factors using agglomerative hierarchical clustering and correlation. *Environmental Advances*, 100646. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2025.100646>
- Xiao, L., Guo, C., Zheng, C., Lu, Z., Khan, M. A., Zhou, J., & Wu, X. (2025). Dense vegetation as a natural buffer: Mitigating and decelerating drought propagation. *Journal of Environmental Management*, 389, 126027. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.126027>