

Analisis spasial kekeringan menggunakan *metode standardized precipitation evapotranspiration index* di Nusa Tenggara Barat

Muthia Musdalifa^{1,*}, Karlina¹, Endita Prima Ari Pratiwi¹

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Available online

Keywords:

Drought
Meteorologis
SPEI
QGIS

Corresponding Author:

Karlina
karlina.sipil@ugm.ac.id

Abstract

This study investigates the spatial and temporal characteristics of drought in West Nusa Tenggara Province, Indonesia, using the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) across multiple time scales (1-, 3-, 6-, 9-, and 12-month). The analysis is based on 29 years of rainfall and climate data (1995–2023) collected from 23 meteorological and climatological stations. Results reveal a distinct seasonal rainfall pattern, with peak precipitation between December and March and severe dry conditions from June to September. Spatial mapping using QGIS and the Inverse Distance Weighting (IDW) interpolation method indicates that eastern Sumbawa, including Bima and Dompu, are highly vulnerable, receiving less than 100 mm of monthly rainfall. Extreme drought events were identified in August 1995, 1998, and 2004, with the lowest SPEI values recorded at Sumi station (-4.07, SPEI-3) and Sepit station (-3.85, SPEI-1). These values reflect significant hydrometeorological stress. Drought classification based on SPEI confirms consistent patterns with historical drought reports. Persistent low SPEI values at longer time scales (SPEI-6 to SPEI-12) highlight the long-term nature of water deficits. The findings underscore the importance of historical drought analysis to support climate-resilient water resource management and proactive mitigation strategies. This research provides valuable input for policymakers in planning adaptive measures in drought-prone regions.

Copyright © 2025 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved

Pendahuluan

Kekeringan adalah suatu periode ketika suatu wilayah menerima curah hujan kurang dari biasanya. Kurangnya curah hujan dapat menyebabkan penipisan tanah atau air tanah, berkurangnya aliran sungai, kerusakan tanaman dan kelangkaan air secara umum. Kekeringan seringkali disebabkan oleh ulah manusia atau terjadi secara alami. Indeks kekeringan merupakan indikator yang menggambarkan dampak kumulatif dari defisit kelembapan yang terjadi secara tidak normal dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama, jenis-jenis indeks kekeringan terbagi menjadi tiga, yaitu meteorologis, hidrologis, dan agronomis (Carolina dkk, 2002).

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu daerah dengan curah hujan yang sangat rendah di Indonesia dengan rata-rata curah hujan 87 hari per tahun. Curah hujan yang relatif rendah ini membuat wilayah NTB mempunyai lahan kering yang cukup banyak. Pada tahun 2023, sebanyak 9 kabupaten atau kota di NTB menyatakan darurat kekeringan, dengan dampak yang sangat signifikan terhadap sektor pertanian dan ketersediaan air. Kejadian pada bulan September 2023 menunjukkan bahwa curah hujan di wilayah ini sangat rendah berkisaran antara 0-20 mm (BNPB, 2023).

Penentuan indeks kekeringan secara historis merupakan pendekatan yang digunakan untuk menilai tingkat kekeringan yang terjadi di masa lampau, memahami pola variabilitas

iklim, serta mengidentifikasi periode kekeringan pada suatu wilayah. Karakteristik kekeringan dapat berbeda antar lokasi, sehingga analisis kekeringan secara meteorologis diperlukan untuk mengklasifikasikan tingkat kekeringan secara spasial dan temporal dengan menggunakan karakteristik iklim (Absari dkk, 2021).

Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) merupakan indeks kekeringan meteorologis yang didasari oleh data curah hujan dan evapotranspirasi potensial. Metode ini dihitung berdasarkan sensitivitas dari PDSI (*Palmer Drought Severity Index*) untuk mengubah kebutuhan evapotranspirasi yang disebabkan oleh fluktuasi suhu dengan perhitungan sederhana dan multitemporal alami dari SPI (Serrano dkk, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian karakteristik indeks kekeringan meteorologis di wilayah NTB dengan menggunakan metode SPEI. Penelitian ini juga mempelajari keterkaitan antara kekeringan dengan curah hujan yang terjadi dalam suatu periode tertentu berdasarkan data curah hujan rerata bulanan. Selain itu, dapat mengetahui waktu dan lokasi terjadinya indeks kekeringan terendah sebagai indikator wilayah yang paling terdampak.

Metode

Lokasi penelitian

Lokasi penelitian berada di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Luas wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat yaitu 19,931 km². Provinsi ini terdiri dari 2 pulau utama, yaitu Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa, serta beberapa pulau kecil lainnya. NTB memiliki kondisi geografis yang beragam, dengan garis pantai yang panjang dan memiliki banyak pegunungan. Provinsi ini memiliki 12 Kota/Kabupaten terdiri dari Kabupaten Lombok Utara, Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Timur, Kota Mataram, Kabupaten Sumbawa Barat, Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Bima, Kabupaten Dompu dan Kota Bima.

Metode SPEI

SPEI merupakan sebuah pendekatan yang menggabungkan data curah hujan dan iklim. Indeks ini dirancang untuk dihitung dengan cara yang mudah, dan didasarkan pada prosedur perhitungan indeks kekeringan standar (SPI) yang asli (Tirivarovbov dkk, 2018). Konsep dasar SPEI adalah memberikan penilaian yang lebih komprehensif terhadap kondisi kekeringan dengan mempertimbangkan variabel selain curah hujan yaitu variabel iklim, sehingga memungkinkan pengukuran yang lebih akurat dalam berbagai skala waktu (Isia dkk., 2022).

Langkah pertama dalam menghitung indeks kekeringan menggunakan metode SPEI yaitu menghitung evapotranspirasi potensial dengan menggunakan metode *Penman-Monteith* (Allen, 2006). Metode ini menggunakan banyak parameter, seperti suhu, kelembaban udara, radiasi matahari, dan kecepatan angin (Zotarelli dkk, 2013).

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 u_2)} \tag{1}$$

Dimana ET_0 = nilai evapotranspirasi potensial (mm/hari), T = suhu (°C), kecepatan angin di ketinggian 2 meter ($m.s^{-1}$), R_n = radiasi matahari ($MJ.m^{-2}.h^{-1}$) dan G = fluks panas tanah ($(MJ.m^{-2}.h^{-1})$).

$$D_i = P_i - ET_0 \tag{2}$$

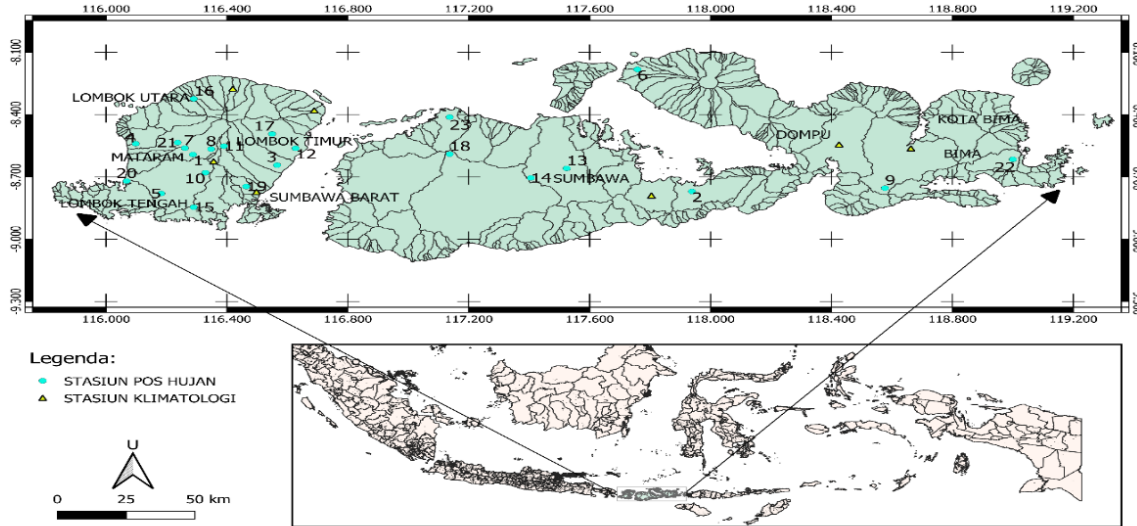
Langkah kedua yaitu menghitung nilai D_i yaitu nilai selisi curah hujan dan evapotranspirasi potensial (Climate & Dei, 2009).

$$F_i = \frac{(i - 0,35)}{N} \tag{3}$$

Dimana F_i adalah estimasi frekuensi yang digunakan dalam memperkirakan jumlah kejadian, i adalah rentang dari data P yang diurutkan meningkat dan N adalah jumlah banyaknya data.

Perhitungan *probability weighted moments* (PWMs) adalah: (Climate & Dei, 2009)

$$W_s = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (1 - F_i)^s D_i \quad (4)$$



Gambar 1 Peta stasiun hujan dan klimatologi di Nusa Tenggara Barat

Dimana s adalah nomor PWMs.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan parameter-parameter yang sesuai dengan prosedur *L-moment* seperti *scale* (α), *shape* (β), dan *origin* (γ) untuk nilai D dalam batas $\gamma > D < \infty$ (Climate & Dei, 2009).

$$\beta = \frac{2w_1 - w_0}{6w_1 - w_0 - 6w_2} \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{(w_0 - 2w_1)\beta}{\Gamma(1 + \frac{1}{\beta})\Gamma(1 - \frac{1}{\beta})} \quad (6)$$

$$\gamma = w_0 - \alpha\Gamma(1 + \frac{1}{\beta})\Gamma(1 - \frac{1}{\beta}) \quad (7)$$

Menentukan fungsi densitas probailitas (*probability density function*) dari distribusi log-logistik dengan tiga parameter yang telah distandarisasi.

$$F_x = \left[1 + \left(\frac{\alpha}{x - \gamma} \right)^\beta \right]^{-1} \quad (8)$$

Nilai F_x merupaka nilai untuk seri D pada skala waktu yang berbeda, nilai x merupakan perbedaan antara curah hujan dengan evapotranspirasi potensial (mm).

$$SPEI = W - \frac{C_0 + C_1W + C_2W^2}{1 + d_1W + d_2W^2 + d_3W^3} \quad (9)$$

Dimana:

$$W = \sqrt{-2 \ln(P)} \quad \text{untuk } P \leq 0,5 \quad (10)$$

Dimana P adalah probabilitas yang melebihi nilai D yang ditentukan.

$$P = 1 - F_x. \quad (11)$$

Jika nilai $P > 0,5$, maka nilai P akan digantikan dengan

$$P' = 1 - P \quad (12)$$

Untuk tanda dari nilai hasil SPEI dibalik dari nilai awal. Nilai konstanta $C_0 = 2,515517$, $C_1 = 0,802853$, $C_2 = 0,010328$, $d_1 = 1,432788$, $d_2 = 0,189269$, dan $d_3 = 0,001308$.

Hasil dari perhitungan analisis dengan menggunakan metode SPEI akan diklasifikasikan dengan ketentuan yang ada pada Tabel 1(WMO, 2016).

Pemodelan spasial menggunakan QGIS

Pemetaan spasial indeks kekeringan menggunakan aplikasi QGIS (*Quantum Geographic Information System*) dengan menggunakan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighting*) untuk pemetaan variabel berdasarkan lokasi titik yang diketahuike(Ikechukwu dkk, 2017)

Tabel Klasifikasi nilai SPEI

Nilai SPEI	Klasifikasi
>2,0	Amat Sangat Basah
1,5~1,99	Sangat Basah
1,0~1,49	Cukup Basah
-0,99~ 0,99	Normal
-1,0~-1,49	Cukup Kering
-1,5 ~ -1,99	Sangat Kering
<-2,00	Amat Sangat Kering

Pembahasan

Pola rata-rata bulanan curah hujan

Analisis pola rata-rata bulanan curah hujan di Provinsi NTB berdasarkan data dari 23 stasiun pengamatan menunjukkan pola musiman yang konsisten. Hampir seluruh stasiun mencatat curah hujan tinggi pada bulan Januari hingga Maret, sedangkan curah hujan minimum tercatat pada bulan Juli hingga September. Pola musiman ini sejalan dengan hasil penelitian Kirono dkk. (2015), yang menunjukkan bahwa wilayah NTB secara historis mengalami dua puncak musim hujan, yaitu pada triwulan pertama (Januari–Maret) dan keempat (sekitar November), serta musim kemarau yang panjang dan kering pada pertengahan tahun. Beberapa stasiun seperti Serumbung (21), Santong (16), dan Lingkok Lime (8), mencatat curah hujan bulanan tertinggi yang mencapai lebih dari 350 mm pada bulan Januari, Februari, dan November. Sebaliknya, hampir seluruh stasiun mengalami curah hujan minimum secara merata pada bulan Agustus, dengan nilai di bawah 35 mm. Beberapa stasiun bahkan mencatat presipitasi mendekati nol, seperti Geres Daya (3), Pringgabayan (12), Sepit

(19), dan Utan (23). Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko kekeringan meteorologis serta menurunkan ketersediaan air permukaan, terutama di wilayah yang bergantung pada curah hujan musiman untuk kebutuhan pertanian dan domestik.

Kirono dkk. (2015) juga mengidentifikasi bahwa tren jangka panjang curah hujan di NTB memperlihatkan kecenderungan penurunan presipitasi selama musim kemarau. Penurunan ini diperparah oleh pengaruh fenomena iklim global seperti El Niño, yang terbukti menyebabkan mundurnya awal musim hujan dan memajukan musim kemarau(Kirono dkk, 2016).

Pola distribusi spasial curah hujan rata-rata bulanan disajikan pada Gambar 2. Distribusi ini dipetakan berdasarkan interpolasi dari 23 stasiun pengamatan, yang menggambarkan variasi intensitas hujan di seluruh wilayah. Berdasarkan klasifikasi intensitas, sebagian besar wilayah NTB tergolong dalam kategori curah hujan sedang hingga rendah. Wilayah timur seperti Kabupaten Bima, Dompu, dan sebagian besar Sumbawa didominasi oleh intensitas hujan bulanan dalam kisaran 50–149 mm. Bahkan beberapa area, termasuk bagian dari Kabupaten Lombok Timur dan wilayah tengah Sumbawa, hanya menerima curah hujan di bawah 50 mm per tahun.

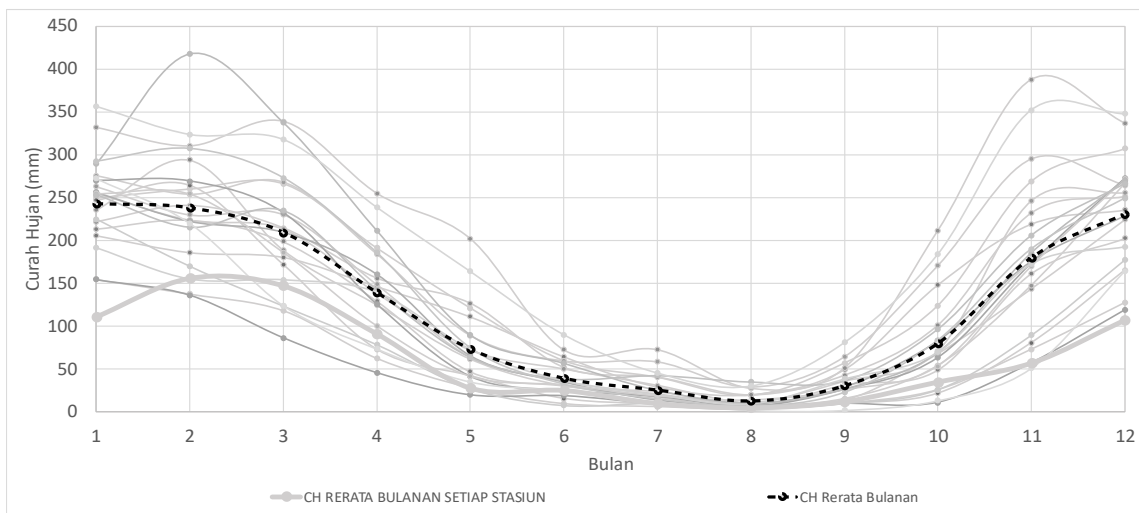
Kondisi ini menegaskan hasil temuan Nurlatifah dan Wulandari (2019), yang menyebutkan bahwa wilayah timur NTB memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap kekeringan dan cenderung menerima curah hujan lebih sedikit, bahkan saat terjadi peningkatan presipitasi global seperti La Niña. Oleh karena itu, wilayah-wilayah tersebut memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan sumber daya air dan mitigasi kekeringan(Nurlatifah & Wulandari, 2019).

Indeks kekeringan terendah

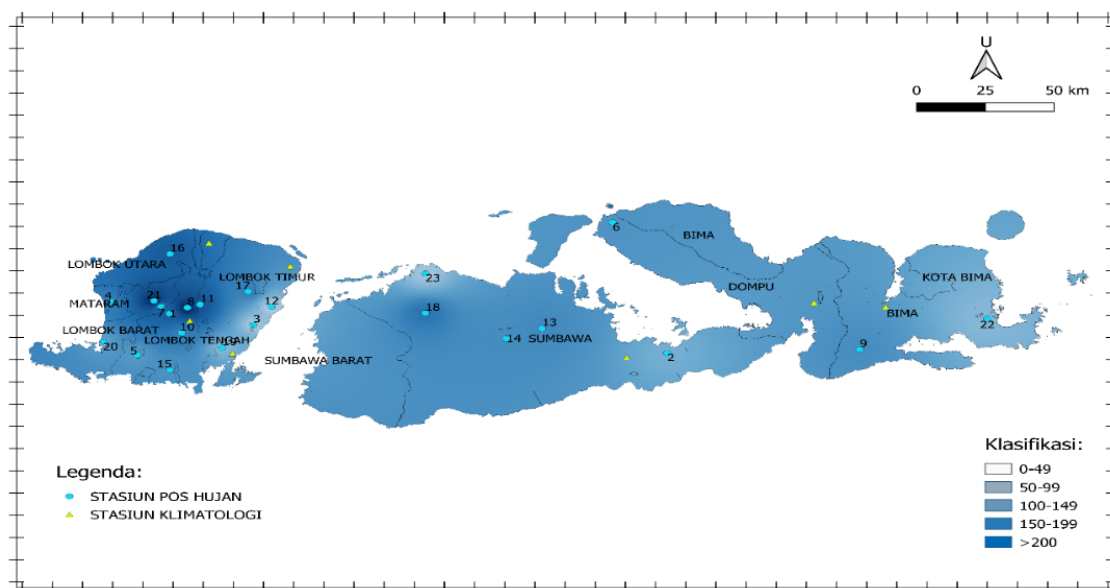
Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode SPEI yang memanfaatkan data curah hujan dan evapotranspirasi potensial, didapatkan indeks kekeringan pada Provinsi Nusa Tenggara Barat. Hasil tersebut di klasifikasikan sesuai dengan Tabel 1.

Perhitungan indeks kekeringan dibagi beberapa periode yaitu SPEI-1, SPEI-3, SPEI-6, SPEI-9 dan SPEI-12. Analisis terhadap indeks kekeringan dengan menggunakan metode SPEI dari 23 stasiun curah hujan dan 7 stasiun klimatologi yang memberikan gambaran yang komprehensif mengenai tingkat keparahan dan durasi kekeringan di wilayah Nusa Tenggara Barat. Nilai ini menunjukkan bahwa wilayah sekitar stasiun Sepit mengalami defisit air yang sangat tajam yang bisa berdampak langsung terhadap sektor pertanian tanaman pangan jangka pendek. Selain di stasiun Sepit, pada stasiun Kadindi memiliki nilai indeks kekeringan yaitu -3,20 yang terjadi pada bulan Agustus tahun 2003, pada stasiun Pengadang dengan nilai -2,66 yang terjadi pada bulan Januari tahun 1998, dan pada stasiun Pungkit Atas dengan nilai -2,66 yang terjadi pada bulan Agustus tahun 2015 yang menunjukkan kondisi yang mengkhawatirkan

pada periode waktu ini. Hampir semua stasiun memiliki klasifikasi amat sangat kering kecuali dua stasiun yaitu stasiun Geres Daya dan stasiun Keru yang memiliki nilai -1,87 dan -1,82 yang tergolong klasifikasi sangat kering. Analisis pada skala waktu SPEI-3 (Tiga bulanan) dengan nilai terendah terjadi pada stasiun Sumi dengan nilai -4,07 yang terjadi pada bulan Agustus 1995. Nilai ini menunjukkan akumulasi defisit curah hujan dan iklim yang sangat serius dalam tiga bulan terakhir. Dengan nilai yang sangat rendah tersebut, kekeringan bersifat parah dan dapat berdampak pada ketahanan air domestik sangat serius dalam tiga bulan terakhir. Dengan nilai yang sangat rendah tersebut, kekeringan bersifat parah dan dapat berdampak pada ketahanan air domestik. Selain pada stasiun Sumi, kekeringan terendah juga terjadi pada stasiun Sesaot dan stasiun Pungkit Atas dengan masing-masing nilai -3,43 yang terjadi pada bulan Oktober tahun 1998 dan -2,35 yang terjadi pada bulan Maret tahun 2019. SPEI-3 memiliki klasifikasi amat sangat kering untuk semua stasiun pengamatan.



Gambar 2 Grafik curah hujan rerata bulanan



Gambar 3 Peta sebaran curah hujan rerata bulanan di Provinsi Nusa Tenggara Barat

Tabel 1. Nilai indeks kekeringan terendah di Provinsi Nusa Tenggara Barat

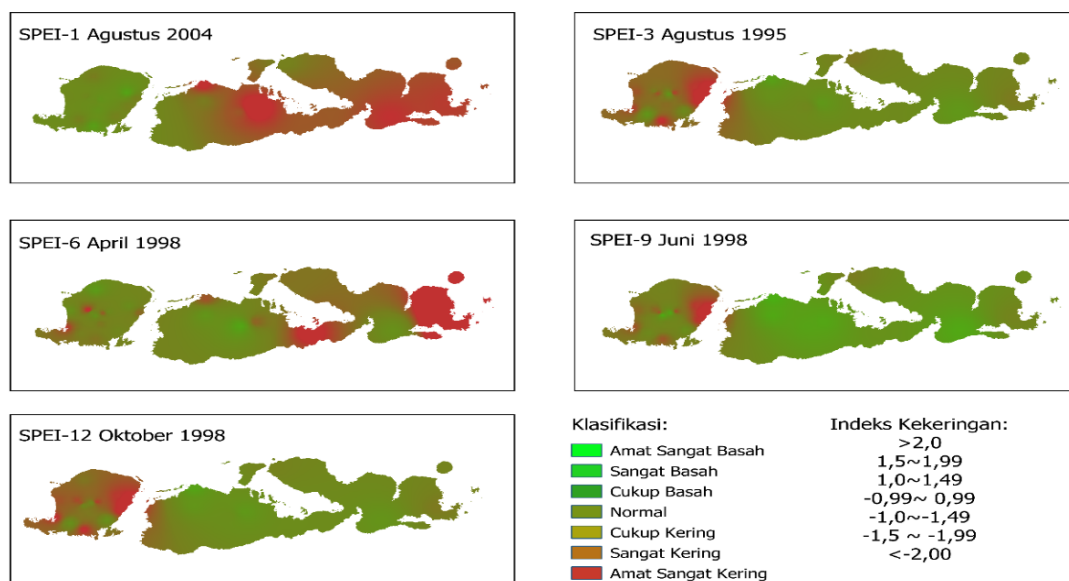
No.	Stasiun	SPEI-1	SPEI-3	SPEI-6	SPEI-9	SPEI-12
1	Dasan Cermen	-2,39	-2,28	-2,38	-2,01	-1,79
2	Gapit	-2,14	-2,01	-2,09	-2,14	-2,33
3	Geres Daya	-1,87	-2,17	-2,13	-2,13	-2,09
4	Gunung Sari	-2,48	-2,41	-2,16	-2,08	-2,06
5	Kabul	-2,06	-2,23	-2,14	-2,23	-1,83
6	Kadindi	-3,20	-2,15	-1,83	-1,85	-1,88
7	Keru	-1,82	-1,88	-1,89	-2,12	-2,07
8	Lingkok Lime	-2,28	-2,39	-2,06	-2,66	-2,08
9	Paradowane	-2,42	-2,23	-1,97	-1,87	-1,93
10	Pengandang	-2,66	-2,05	-2,03	-2,22	-2,13
11	Perian	-2,31	-2,19	-2,07	-2,10	-1,93
12	Pringgabayan	-2,25	-2,35	-3,12	-3,42	-3,27
13	Pungkit Atas	-2,66	-2,79	-2,57	-3,02	-2,39
14	Rea Atas	-2,04	-2,03	-2,08	-2,04	-1,82
15	Rembitan	-2,27	-2,00	-2,01	-2,13	-2,12
16	Santong	-2,08	-2,10	-1,98	-2,06	-2,01
17	Sapit	-2,21	-1,83	-2,57	-1,95	-1,95
18	Semongkat	-2,21	-2,24	-2,46	-2,41	-2,48
19	Sepit	-3,85	-2,07	-1,99	-2,07	-2,14
20	Serumbung	-2,08	-2,03	-2,34	-2,50	-2,55
21	Sesaot	-2,03	-3,43	-2,61	-2,36	-2,14
22	Sumi	-2,34	-4,07	-1,93	-1,84	-2,25
23	Utan	-2,62	-2,19	-1,93	-2,03	-1,89
	Indeks Terendah	-3,85	-4,07	-3,12	-3,42	-3,27

Periode SPEI-6 (enam bulanan) menunjukkan indikasi berkelanjutan terkait kondisi

kekeringan yang signifikan di sebagian besar stasiun pengamatan, Nilai indeks terendah tercatat di stasiun Pringgabayan dengan nilai -

3,12 yang terjadi pada bulan April tahun 1998. Selain stasiun Pringgabay, stasiun Sesaot dan Pungkit Atas memiliki nilai indeks kekeringan yaitu -2,61 yang terjadi pada bulan september tahun 2019 dan -2,57 pada bulan Agustus tahun 2019. Dari analisis SPEI-6 didapatkan bahwa nilai SPEI-6 terendah untuk 16 stasiun pengamatan termasuk klasifikasi amat sangat kering dan 7 stasiun tergolong sangat kering. Sementara itu, untuk periode waktu SPEI-9 (sembilan bulanan), nilai indeks kekeringan terendah ada pada stasiun

Pringgabay dengan nilai -3,42 yang terjadi pada bulan Juni tahun 1998. Stasiun lain seperti Pungkit Atas, Lingkok Lime dan Serumbung memiliki masing-masing nilai indeks kekeringan yaitu -3,02 yang terjadi pada bulan Januari tahun 2012, -2,66 yang terjadi pada bulan November tahun 2002, dan -2,50 yang terjadi pada bulan Oktober tahun 2012. Pada periode waktu ini ada 20 stasiun yang terklasifikasi amat sangat kering dan 3 Stasiun lainnya terklasifikasi sangat kering.



Gambar 4 Peta sebaran indeks kekeringan di Provinsi Nusa Tenggara Barat

Analisis yang terakhir yaitu periode waktu SPEI-12 (dua belas bulanan), kondisi kekeringan tidak menunjukkan perbaikan yang signifikan. Sebaliknya, nilai indeks sangat rendah, dengan nilai indeks kekeringan terendah pada stasiun Pringgabay dengan nilai -3,27 yang terjadi pada bulan Oktober tahun 1998. Stasiun lainnya yang memiliki nilai indeks kekeringan terendah ada pada stasiun Serumbung, Semongkat dan Pungkit Atas dengan nilai indeks kekeringan yaitu -2,55 yang terjadi pada bulan Oktober tahun 2012, -2,48 yang terjadi pada bulan Desember tahun 2016 dan -2,39 yang terjadi pada bulan Desember tahun 2018. Dari 23 stasiun pengamatan 8 stasiun terklasifikasi sangat

kering dan 15 Stasiun terklasifikasi amat sangat kering.

Berdasarkan pada Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa kekeringan yang paling terendah yang terjadi di Nusa Tenggara Barat dari hasil analisis semua skala waktu kekeringan terjadi pada SPEI-3. Pada bulan Juli 2004 teridentifikasi mengalami kekeringan di wilayah Kabupaten Lombok Timur dan Kabupaten Bima. Hal ini selaras dengan hasil analisis pada SPEI-1 yang menyebutkan bahwa pada tahun tersebut terjadi kekeringan yang melanda kabupaten Lombok Timur (BNPB, 2024).

Menurut hasil analisis SPEI-3 kekeringan juga terjadi pada Agustus 1995 di kabupaten Bima hal ini menunjukkan pola serupa seperti

yang dilakukan oleh Kementerian Pekerjaan umum mengidentifikasi terjadinya kekeringan yang signifikan pada periode tersebut, menurut instansi tersebut wilayah NTB mengalami defisit air untuk 7 bulan dengan intensitas hujan <50 mm di musim kemarau yang diartikan bahwa ketersediaan air sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan air bagi penduduk sekitar (BPBD, 2018).

Menurut Badan Proteksi Tanaman Pangan Hortikultural (BPTPH 1999, dalam (Saidah dkk, 2017)) kekeringan terjadi pada periode waktu 1997-1998 yang terjadi di Pulau Lombok, hal ini selaras dengan hasil analisis yang telah dilakukan pada SPEI-6, SPEI-9 dan SPEI-12 yang menunjukkan pada tahun 1998 mengalami indeks kekeringan terendah yang melanda Kabupaten Lombok Timur, dan Kabupaten lainnya seperti Lombok Barat, Kabupaten Bima, dan Kabupaten Sumbawa. Selain tahun 1998, pada analisis SPEI-6 yang menunjukkan bahwasannya kekeringan terjadi pada tahun 2019 di daerah Lombok Barat dan Kabupaten Sumbawa. Untuk SPEI-9 selain terjadi pada tahun 1998, kejadian kekeringan teridentifikasi pada tahun 2012 di daerah Kabupaten Sumbawa dan tahun 2002 di daerah Kabupaten Lombok Timur. Selanjutnya pada SPEI-12 selain pada tahun 1998 kejadian kekeringan dialami juga pada tahun 2012 di daerah Kabupaten Lombok Barat, dan pada tahun 2016 dan tahun 2019 di daerah Kabupaten Sumbawa. Hal ini divalidasi dengan data bencana dari BNPB NTB.

Berdasarkan hasil analisis spasial SPEI-1 yang ditunjukkan oleh Gambar 4. pada bulan Agustus 2004 secara spasial, didapatkan bahwa daerah yang memiliki bahaya akan kekeringan meteorologis terjadi pada Kabupaten Bima, Kabupaten Dompu, Kota Bima dan Kabupaten Sumbawa. Kejadian ini sama halnya dengan yang dipublikasikan oleh BNPB NTB bahwa pada bulan Agustus tahun 2004 telah terjadi kekeringan pada wilayah tersebut (BNPB 2024).

Berdasarkan hasil analisis spasial SPEI-3 pada bulan Agustus 1995, menunjukkan bahwa beberapa wilayah di NTB mengalami kekeringan yaitu Kabupaten Lombok Barat, Kota Mataram, Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Bima dan Kota Bima.

Berdasarkan hasil analisis spasial SPEI-6 untuk bulan April tahun 1998 pada wilayah Nusa Tenggara Barat. Pada Gambar 4. menunjukkan bahwa daerah yang mengalami kekeringan berada pada Kabupaten Lombok Utara, Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Lombok Tengah, Kota Mataram dan sebagian Kabupaten Sumbawa Barat.

Peta yang ditampilkan menunjukkan analisis spasial SPEI-9 untuk bulan Juni tahun 1998 di wilayah Nusa Tenggara Barat. Daerah yang nilai SPEI nya $<-1,5$, terjadi di Kabupaten Lombok Utara, Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Timur, Kabupaten Lombok Tengah, Kota Mataram dan sebagian Kabupaten Sumbawa Barat. Keadaan ini menggambarkan tingkat kekeringan ekstrem yang dapat pertanian, yang biasanya bergantung pada curah hujan. Wilayah ini mungkin mengalami gangguan besar pada ketersediaan air, yang mempengaruhi aktivitas pertanian dan ketahanan pangan di daerah tersebut. Sebaliknya, wilayah yang lebih dominan tidak mengalami kekeringan dan kondisi wilayahnya cenderung basah, dengan nilai SPEI-9 yang lebih $>1,0$ seperti Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Dompu, Kabupaten Bima dan Kota Bima yang mencerminkan curah hujan yang lebih tinggi dari rata-rata dan menandakan bahwa daerah tersebut lebih terlindungi dari kekeringan.

Selanjutnya analisis spasial untuk SPEI-12 pada bulan Oktober tahun 1998 menunjukkan kekeringan terendah dialami oleh Kabupaten Lombok Timur. Secara umum, peta ini menunjukkan variasi tingkat kekeringan yang signifikan di seluruh wilayah Nusa Tenggara Barat. Wilayah yang menunjukkan kondisi amat sangat kering dengan nilai SPEI $<-2,00$, hal ini mencerminkan tingkat kekeringan yang

sangat parah, di mana curah hujan sangat rendah dan evapotranspirasi potensial yang melebihi curah hujan yang ada.

Kesimpulan

Hasil analisis data curah hujan rerata menunjukkan bahwa Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki tingkat kerentanan kekeringan yang tinggi, khususnya di wilayah bagian timur Pulau Sumbawa seperti Kabupaten Bima dan Dompu. Sebaran curah hujan menunjukkan intensitas tinggi dibagian tengah dan utara Pulau Lombok (<200mm), sedangkan wilayah timur Pulau Sumbawa umumnya berada dalam kategori rendah (<100mm) yang menjadikan wilayah tersebut lebih rentan terhadap kekeringan.

Hasil pemetaan SPEI di Provinsi Nusa Tenggara Barat mengindikasikan kejadian kekeringan ekstrem terjadi pada tahun-tahun tertentu, seperti Agustus 1995, 1998, dan 2004. Nilai SPEI terendah tercatat di stasiun Sumi (-4,07) dengan skala waktu SPEI-3 dan stasiun Sepit (-3,85) dengan skala waktu SPEI-1 yang menunjukkan kondisi amat sangat kering. Wilayah yang cenderung mengalami kekeringan terendah di semua skala waktu sering terjadi pada Kabupaten Lombok Barat, Kota Mataram, Kabupaten Sumbawa, Kabupaten Bima dan Kota Bima. Kekeringan ini cenderung meluas dan intensif selama periode kering panjang, serta berkorelasi kuat dengan rendahnya curah hujan di wilayah tersebut.

Daftar Pustaka

Absari, R. U., Halik, G., & Widiarti, W. Y. (2021). Analisis Indeks Kekeringan Meteorologis di Bagian Utara Kabupaten Lumajang, *24*(1), 10–22.

Allen, R. G. (2006). *FAO Irrigation and Drainage Paper Crop by*, (56).

BNPB. (2023). *UPDATE PERKEMBANGAN BENCANA KEKERINGAN NTB (UPDATE 31 OKTOBER 2023)*. Retrieved 03/27/2024 from <https://bpbdb.ntbprov.go.id/detailpost/update-perkembangan-bencana-kekeringan-ntb-update-31-oktober-2023>

BNPB. (2024). *Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2004-2023. Data Kejadian Bencana Kekeringan*. Retrieved from <https://gis.bnpb.go.id/>

BPBD. (2018). *4,87 JUTA JIWA PENDUDUK TERDAMPAK KEKERINGAN YANG TERSEBAR DI 4.053 DESA*. Retrieved from <https://bpbdb.bantenprov.go.id/portal/articles/read/4-87-juta-jiwa-penduduk-terdampak-kekeringan-yang-tersebar-di-4-053-desa>

Carolina, N., Branch, M., Division, S. S., & Climatic, N. (2002). Century Drought Indices Used in the United States, (August), 1149–1165.

Climate, J. O. F., & Dei, A. (2009). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index, 1696–1718. <https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>

Ikechukwu, M. N., Ebinne, E., Idorenyin, U., & Raphael, N. I. (2017). Accuracy Assessment and Comparative Analysis of IDW, Spline and Kriging in Spatial Interpolation of Landform (Topography): An Experimental Study, 354–371. <https://doi.org/10.4236/jgis.2017.93022>

Isia, I., Hadibarata, T., Jusoh, M. N. H., Bhattacharjya, R. K., Shahedan, N. F., Bouaissi, A., ... Syafrudin, M. (2022). Drought Analysis Based on Standardized Precipitation Evapotranspiration Index and Standardized Precipitation Index in Sarawak, Malaysia. *Sustainability*, *15*(1), 734. <https://doi.org/10.3390/su15010734>

Kirono, D. G. C., Butler, J. R. A., McGregor, J. L., Ripaldi, A., Katzfey, J., & Nguyen, K. (2016). Historical and future seasonal rainfall variability in Nusa Tenggara Barat Province, Indonesia: Implications for the agriculture and water sectors. *Climate Risk Management*, *12*, 45–58. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2015.12.002>

Nurlatifah, A., & Wulandari, E. P. (2019). Analysis of Rainfall Conditions Over Nusa Tenggara Barat During Enso Events Based on Trmm Data (Analisis Kondisi Curah Hujan Di Nusa Tenggara Barat Selama Terjadinya Enso Berdasarkan Data Trmm). *Jurnal Sains Dirgantara*, *17 No.1*, 4960–60. Retrieved from <https://disc.gsfc.nasa.gov/SSW/#>

Saidah, H., Budianto, M. B., & Hanifah, L. (2017). Analisa Indeks dan Sebaran Kekeringan Menggunakan Metode Standardized Precipitation Index (SPI) dan Geographical Information System (GIS) untuk Pulau Lombok. *Jurnal Spektran*, *5*(2), 173–179.

Tirivarombo, S., Osupile, D., & Eliasson, P. (2018). Drought monitoring and analysis: Standardised Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) and Standardised Precipitation Index (SPI). *Physics and Chemistry of the Earth*, *106*(July), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2018.07.001>

Vicente-Serrano, S. M., Beguería, S., & López-Moreno, J. I. (2010). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration

- Index. *Journal of Climate*, 23(7), 1696–1718.
<https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>
- WMO. (2016). *Handbook of Drought Indicators and Indices*. Retrieved from
<http://www.droughtmanagement.info/>
- Zotarelli, L., Dukes, M. D., Romero, C. C., Migliaccio, K. W., & Kelly, T. (2013). Step by Step Calculation of the Penman-Monteith Evapotranspiration (FAO-56 Method) 1, 1–10.