

Perbandingan *Standardized Precipitation Index* dan *Standardized Anomaly Index* untuk Penentuan Tingkat Kekeringan di Kabupaten Sragen, Jawa Tengah

Muhammad Zaki Ramdhani, Fendy Arifianto*, Giarno
Program Studi Klimatologi, Fakultas Klimatologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

Jl. Perhubungan I No.5 Pondok Betung, Bintaro, Kec. Pd. Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

*Corresponding author email: fendyarifianto.ipb@gmail.com



Kata Kunci:

Indeks SAI; Indeks SPI;
Kekeringan

Abstrak

Kekeringan adalah suatu peristiwa dimana terjadinya penurunan intensitas curah hujan dan mengakibatkan krisis air untuk menunjang kebutuhan sehari-hari manusia. Kasus kekeringan selalu terjadi setiap tahun di Jawa Tengah dengan berbagai macam dampak yang ditimbulkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pada indeks kekeringan yang digunakan, yaitu indeks kekeringan *Standardized Precipitation Index* (SPI) dan indeks kekeringan *Standardized Anomaly Index* (SAI). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisa secara spasial menggunakan metode perhitungan indeks kekeringan SPI dan SAI. Hasil yang diperoleh yaitu pada perhitungan menggunakan rumus SPI maupun SAI untuk menentukan tingkat kekeringan di Kabupaten Sragen periode 2011-2020 memiliki kesamaan pola sebesar 89% untuk tahun kering dan tahun basah. Selain itu, kasus kekeringan di Kabupaten Sragen untuk setiap tahunnya di dominasi oleh kategori normal. Tahun kekeringan terjadi pada tahun 2012, 2015, 2018 dengan kasus kekeringan sedang, tahun 2014 dan tahun 2019 dengan kasus kekeringan parah.

Keywords:

Drought; *SAI Index*; *SPI Index*

Abstract

Drought is an event where there is a decrease in rainfall and causes a crisis to meet human daily needs. Drought with various impacts always occurs every year in Central Java. The purpose of this study was to determine the differences in the drought index used, namely the Standardized Precipitation Index (SPI) and the Standardized Anomaly Index (SAI) drought index. This research was conducted using spatial analysis using the SPI and SAI drought index calculation methods. The results obtained from the calculation using the SPI formula to determine the level of drought in Sragen Regency for the 2011-2020 period have a similar pattern of 89% for dry and wet years. In addition, drought cases in Sragen Regency for each year are dominated by the normal category. Years of drought occurred in 2012, 2015, and 2018 with moderate drought cases, and in 2014 and 2019 with severe drought cases.

PENDAHULUAN

Kekeringan dapat disebut sebagai bencana alam dengan proses yang cukup lambat tetapi dampak yang mampu dihasilkan sangat luas, dengan berawal dari satu sektor kemudian lambat laun dapat meluas hingga mencapai berbagai sektor yang ada (Mediani et al., 2019; Widodo, 2016). Kekeringan adalah menurunnya jumlah curah hujan yang mengakibatkan tidak tercukupinya kebutuhan air untuk memenuhi kebutuhan di suatu wilayah untuk kebutuhan hidup, kegiatan ekonomi, pertanian, dan lingkungan bermasyarakat (Surmaini & Syahbuddin, 2016; Nuryadi & Agustiarini, 2018). Bencana kekeringan sulit dicegah, tetapi kekeringan dapat diantisipasi oleh masyarakat. Informasi yang akurat terkait prediksi iklim, terutama awal musim hujan dan durasinya akan efektif mengantisipasi bencana kekeringan. Karena dengan adanya informasi yang tepat dan terpercaya, maka masyarakat akan lebih efektif dalam mengantisipasi bencana yang akan datang. Terjadinya kekeringan dapat memberikan dampak yang cukup besar terhadap berbagai aspek kehidupan bermasyarakat (Nurrohmah & Nurjani, 2017). Salah satu dampak yang disebabkan oleh adanya kekeringan yaitu terjadinya gagal panen dikarenakan lahan yang kering, karena itu kekeringan yang terjadi di sektor pertanian memiliki dampak yang

luas serta mampu menyebabkan penurunan produksi pertanian (Surmaini, 2016). Kasus kekeringan di Pulau Jawa diperkirakan akan terus meningkat, saat ini tercatat sebanyak 77 persen kota/kabupaten di Pulau Jawa terdampak krisis kekurangan air dan diperkirakan akan terjadi kenaikan hingga mencapai angka 78,4 persen pada tahun 2025 (Maarif, 2013).

Kabupaten Sragen merupakan salah satu lumbung padi di Provinsi Jawa Tengah, yang memiliki tingkat produksi padi cukup tinggi (Pertanian Sragenkab, 2020). Tercatat pada tahun 2020 wilayah ini menghasilkan produksi beras sebanyak 410.111 ton dan termasuk penghasil beras nomor 11 di Indonesia (Amanda, 2021). Namun demikian wilayah ini juga termasuk daerah yang sering terjadi bencana kekeringan. Berdasarkan data BNPB hingga akhir bulan Agustus tahun 2020, tercatat kasus kekeringan terjadi sebanyak 16 kali dengan jumlah populasi sebanyak 948.754 terdampak. Sebanyak 20 kecamatan dengan luas lebih dari 90 ribu hektar memiliki potensi bahaya kekeringan (Yanuarto, 2020).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk penentuan kekeringan yaitu Standardized Precipitation Index (SPI) dan Standardized Anomaly Index (SAI). Indeks kekeringan (SPI) pertama kali dikembangkan oleh McKee pada tahun 1993, lalu metode tersebut dijelaskan secara rinci pada tahun 1997 oleh McKee dan Edward (European Commission, 2020). Kegunaan dari indeks ini yaitu untuk mengukur tingkat defisit curah hujan berdasarkan kondisi normalnya (Saidah et al., 2017). Indeks (SAI) pertama kali diperkenalkan oleh E.B. Kraus pada pertengahan tahun 1970-an, lalu diperiksa dan dikembangkan lagi oleh Katz dan Glatz di National Center for Atmospheric Research pada tahun 1980-an (Katz & Glantz, 1986). Fungsi dari indeks kekeringan ini yaitu untuk mencerminkan curah hujan di suatu wilayah dan analisis kekeringan terhadap wilayah tersebut (Pei et al., 2013).

Analisis kekeringan menggunakan indeks (SPI) yang dilakukan oleh Livada & Assimakopoulos (2007) di Yunani mendapati hasil bahwa kekeringan ringan hingga sedang berkurang dari arah utara ke selatan dan dari barat ke timur pada skala waktu 3 bulanan dan 6 bulanan. Penelitian yang dilakukan oleh Saidah dkk (2017) di Pulau Lombok, mendapati hasil berupa klasifikasi kekeringan berdasarkan periode defisit kekeringan bulanan, 3 bulanan, dan 6 bulanan. Menurut hasil pengolahan metode SPI di Jawa Tengah menggunakan metode interpolasi tension spline mendapati hasil bahwa kekeringan meteorologis di provinsi ini selalu terjadi pada setiap tahun, dimulai dari tahun 1981 hingga tahun 2010 (Nurrohmah & Nurjani, 2017). Hal ini didukung oleh adanya musim kemarau yang panjang. Dengan adanya hal tersebut menyebabkan tingginya nilai probabilitas kasus kekeringan sebesar 54%, 50%, dan probabilitas kategori kekeringan ekstrim sebesar 1,11% di Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah (Aripbilah & Suprpto, 2021; Nurrohmah & Nurjani, 2017).

Di Provinsi Jawa Timur perhitungan indeks SPI dilakukan di Kabupaten Pasuruan, dan Kabupaten Blitar dimana kedua wilayah ini sering terjadi bencana kekeringan (Dewita et al., 2022; Muarifah et al., 2021; Listya et al., 2021). Setelah dilakukan perhitungan menggunakan indeks SPI didapati bahwa kedua wilayah tersebut memiliki kesamaan yaitu terdapat banyak desa terdampak kekeringan di sekitar DAS Kadalpang Kabupaten Pasuruan dan di sekitar DAS Lekso Kabupaten Blitar akibat mengeringnya kedua DAS tersebut. Pada Pulau Lombok kasus kekeringan hampir terjadi setiap tahun dengan nilai probabilitas sebesar 42% untuk periode defisit bulanan, hal ini dipicu oleh lamanya musim kemarau yang terjadi sehingga kebutuhan air tidak tercukupi (Aripbilah & Suprpto, 2021).

Analisis kekeringan menggunakan metode (SAI) oleh Kambale (2019) di Karnataka, India mendapati hasil bahwa tahun 1981, 1995, 1998, dan 2005 adalah tahun basah dimana banyak terjadi kejadian banjir yang meluas, lalu pada tahun 1985, 1999, 2003, dan 2018 adalah tahun kering ekstrim selama periode penelitian. Di negara Togo, penelitian menggunakan metode SAI dilakukan dengan uji Mann-kendall untuk prediksi iklim dimana mengungkapkan adanya tren kenaikan indeks anomaly standar di semua lokasi dengan dampak yang merugikan bagi pertanian tadah hujan di negara tersebut (Koudahe et al., 2017). Penelitian Alemu & Bawoke (2020) menunjukkan bahwa nilai SAI dapat digunakan untuk menentukan frekuensi tahun kering dan basah selama periode penelitian.

Kajian analisis kekeringan menggunakan indeks SPI dan SAI belum dilakukan di Kabupaten Sragen. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan tingkat kekeringan berdasarkan indeks yang digunakan. Kekeringan ditentukan berdasarkan nilai SPI dan SAI yang kemudian dibandingkan nilai serta tingkat keakuratannya

terhadap keadaan yang sebenarnya menggunakan data kekeringan dari BNPB. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi seputar kekeringan pada skala regional maupun global.

METODE PENELITIAN

Data penelitian

Data penelitian yang digunakan merupakan data yang akan menjadi masukan dalam proses pengolahan data menggunakan metode Standardized Anomaly Index (SAI), Standard

ized Precipitation Index (SPI) serta metode analisis hubungan Korelasi Pearson.

a. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan berasal dari data pos hujan di Kabupaten Sragen dalam periode tahun 2011-2020.

b. Data Produksi dan Produktivitas Padi

Data produksi dan produktivitas padi yang digunakan berasal dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Sragen selama periode tahun 2011-2020.

c. Data Kekeringan

Data kekeringan diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana selama periode tahun 2005-2020. Data tersebut akan digunakan sebagai data pembandingan verifikasi hasil dari pengolahan data curah hujan menggunakan metode Standardized Anomaly Index (SAI) dan Standardized Precipitation Index (SPI).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode pengisian curah hujan kosong menggunakan teknik normal rasio, indeks kekeringan (SPI), dan indeks kekeringan (SAI).

Pengisian Data Curah Hujan Kosong

Pengisian data hujan kosong adalah suatu data curah hujan harian maksimum dalam satu tahun dan dinyatakan dalam satuan mm/hari, pada stasiun curah hujan terdekat dengan lokasi sistem penyerapan air (Teknik & Tunggadewi, 2016). Sedangkan teknik pengisian data curah hujan kosong yang digunakan yaitu metode rasio normal oleh Wei dan McGuinness (Muhammad Ridhan Rifai, 2020). Pada metode ini menggunakan data curah hujan di sekitar stasiun yang memiliki kekosongan data untuk membantu mengisi data kosong tersebut. Rumus yang digunakan dalam metode ini ditunjukkan dalam persamaan (1).

$$\frac{Px}{Nx} = \frac{1}{n} \left\{ \frac{P1}{N1} + \frac{P2}{N2} + \frac{P3}{N3} \dots + \frac{Pn}{Nn} \right\} \quad (1)$$

Keterangan:

- Px = Data CH yang hilang di stasiun x
P1, P2,.. Pn = Data CH di stasiun sekitar dengan periode tahun yang sama
Nx = Hujan tahunan di stasiun x
N1, N2,... Nn = Hujan tahunan di stasiun sekitaran x
n = Jumlah stasiun hujan di sekitar x

Metode Standardized Precipitation Index (SPI)

Perhitungan metode SPI berdasarkan jumlah sebaran gamma yang dapat didefinisikan sebagai distribusi frekuensi atau peluang kejadian curah hujan di setiap pos pengamatan atau stasiun (Koudahe et al., 2017). Berdasarkan (McKee, 1993) nilai kekeringan yang diperoleh, terdapat klasifikasi kekeringan indeks Standardized Precipitation Index (SPI) yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi kekeringan berdasarkan nilai SPI

Nilai SPI	Klasifikasi
≥ 2.00	Amat Sangat Basah
1.50 sampai 1.99	Sangat Basah
1.00 sampai 1.49	Cukup Basah
-0.99 sampai 0.99	Normal
-1.00 sampai -1.49	Cukup Kering
-1.50 sampai -1.99	Sangat Kering
≤ -2.00	Amat Sangat Kering

Perhitungan nilai SPI dapat diawali dengan mentransfer nilai curah hujan menjadi nilai distribusi gamma dengan persamaan nomor (2).

$$G(x) = \int_0^x g(x)dx = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \int_0^x t^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} dx \tag{2}$$

Dengan:

$G(x)$ = Distribusi gamma

$\alpha > 0 > \alpha$ = Parameter bentuk

$\beta > 0 > \beta$ = Parameter skala

Dimana nilai α dan β dapat dilakukan estimasi nilai untuk setiap stasiun menggunakan persamaan (3).

$$\alpha = \frac{x^2}{s^2} \tag{3}$$

$$\beta = \frac{x^2}{\alpha}, \text{ untuk } x > 0 \tag{4}$$

Dimana n adalah jumlah data dalam pengamatan. Dikarenakan fungsi gamma tidak dapat didefinisikan apabila $x=0$, sehingga peluang curah hujan yang bernilai 0 sesuai dengan persamaan (5).

$$H(x) = q + 1 - q.G(x) \tag{5}$$

Dengan nilai q adalah peluang kejadian nol. Jika m adalah jumlah angka nol yang terjadi dalam satu waktu curah hujan n, maka nilai q diperkirakan hasil dari perbandingan m/n. Nilai indeks SPI merupakan hasil dari transformasi distribusi gamma curah hujan menjadi standar normal dengan menggunakan persamaan nomor (6).

Perhitungan nilai SPI untuk $0 < H < (X) \leq 0,5$ yaitu:

$$Z = SPI = - \left(t - \frac{C0 + C1 + C2t^2}{1 + d1t + C2t^2 + C3t^3} \right) \tag{6}$$

$$t = \sqrt{\ln \left(\frac{1}{(H(x))^2} \right)} \tag{7}$$

Perhitungan nilai SPI dengan rentang $0,5 < H(x) \leq 1,0$ sesuai dengan persamaan nomor (8).

$$Z = SPI = + \left(t - \frac{C0 + C1 + C2t^2}{1 + d1t + C2t^2 + C3t^3} \right) \tag{8}$$

Metode Standardized Anomaly Index (SAI)

Indeks kekeringan (SAI) adalah suatu indeks curah hujan yang digunakan untuk mengetahui nilai variabilitas curah hujan dan juga jumlah standar deviasi yang menyimpang dari suatu peristiwa curah hujan dengan menggunakan nilai rata-rata curah hujan tahunan (Kambale, 2019). Dalam menentukan tingkat kekeringan di suatu wilayah, terdapat kategori kekeringan berdasarkan nilai SAI yang diperoleh hal ini tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi kekeringan berdasarkan nilai SAI (Sumber: Kambale,2019).

Nilai SAI	Klasifikasi
≥ 2.00	Sangat Basah
1.50 sampai 1.99	Basah Parah
1.00 sampai 1.49	Basah Sedang
-0.99 sampai 0.99	Normal
-1.00 sampai -1.49	Kering Sedang
-1.50 sampai -1.99	Kering Parah
≤ -2.00	Sangat Kering

Adapun rumus yang digunakan dalam indeks SAI sesuai dengan persamaan nomor (9).

$$SAI = \frac{x - \mu}{\sigma} \tag{9}$$

dimana $\sigma = x - xm^2$

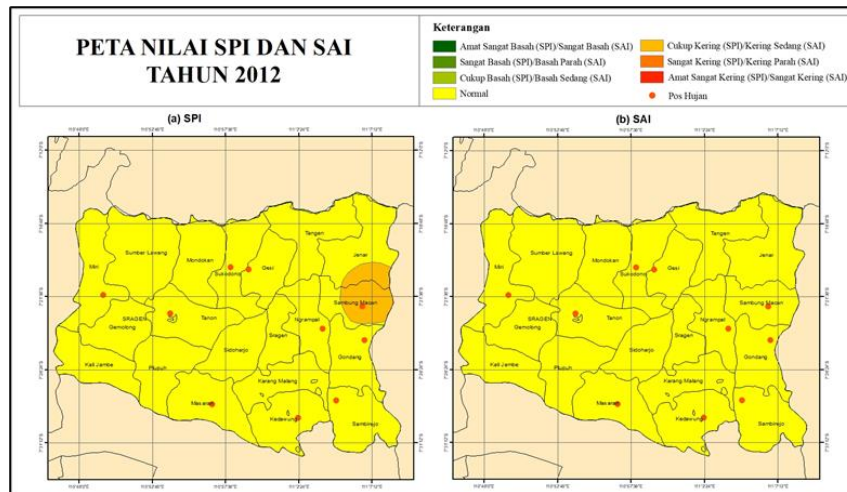
Keterangan:

- X = Curah hujan tahunan
- μ = Rata-rata curah hujan tahunan
- σ = Standar deviasi
- xm = Hasil dari rata-rata curah hujan tahunan di titik sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

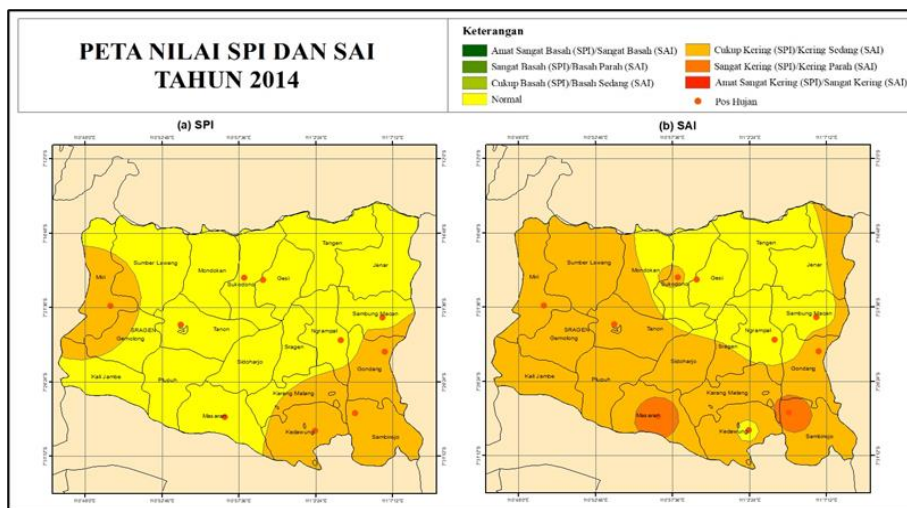
Hasil perbandingan indeks SPI dan indeks SAI ditampilkan dalam bentuk peta untuk tahun kering selama periode penelitian di Kabupaten Sragen. Pada tahun basah (2011, 2013, 2016, 2017, dan 2020) tidak ditampilkan karena penelitian berfokus pada tahun kering saja. Pada setiap peta terbagi atas klasifikasi kekeringan di setiap daerahnya sesuai dengan keterangan pada peta tersebut.

Perbandingan indeks SPI dan indeks SAI dalam penentuan kekeringan



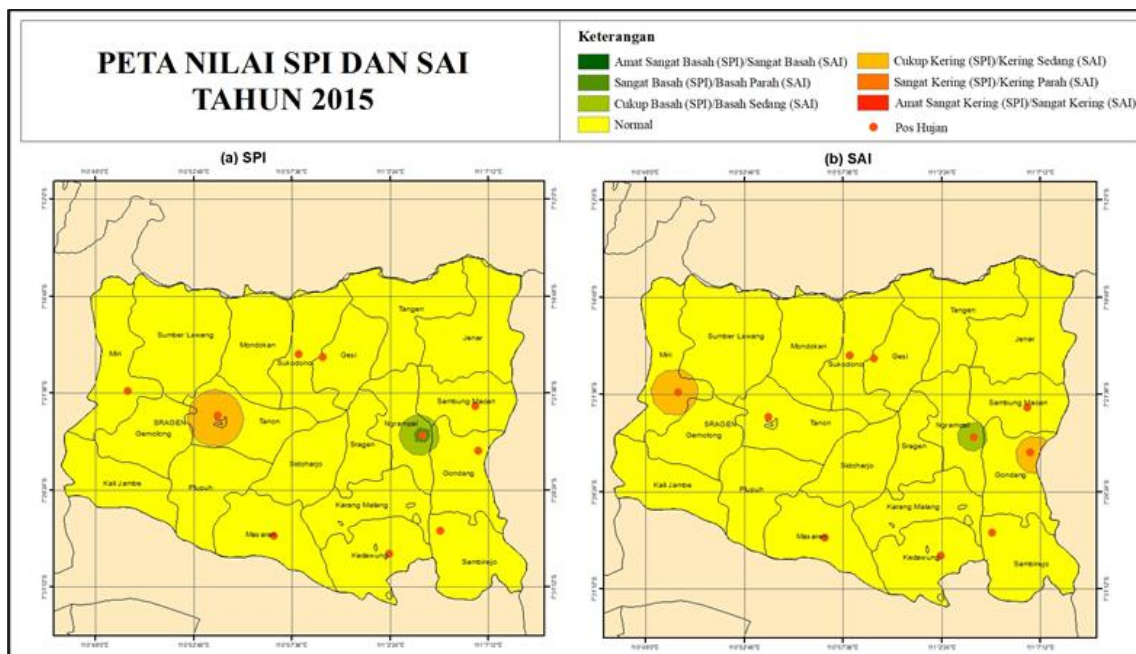
Gambar 1. Peta Nilai Indeks SPI dan SAI Kabupaten Sragen tahun 2012

Tahun 2012 menurut indeks SPI, kasus kekeringan yang terjadi di Kabupaten Sragen tergolong kedalam kategori normal dan cukup kering. Kekeringan dengan kategori normal terjadi di Sembilan kecamatan yaitu Kecamatan Ngrampal, Gondang, Miri, Sambirejo, Masaran, Kedawung, Gesi, Tanon, dan Sukodono. Kasus kekeringan kategori cukup kering terjadi di Kecamatan Sambung Macan sebagian wilayah tengah, utara, selatan dan keseluruhan bagian timur. Pada indeks SAI, kasus kekeringan yang terjadi tergolong kedalam kategori normal untuk setiap kecamatan di Kabupaten Sragen. Pada kedua peta terdapat kesamaan yaitu di keduanya lebih didominasi oleh adanya kekeringan dengan kategori normal sepanjang tahun 2012.



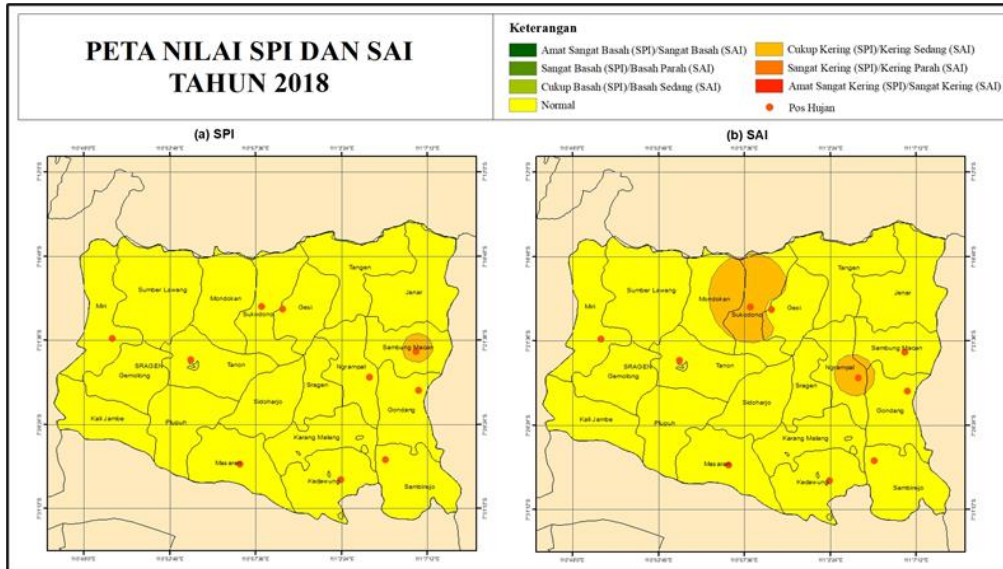
Gambar 2. Peta Nilai Indeks SPI dan SAI Kabupaten Sragen tahun 2014

Tahun 2014 menurut indeks SPI, kasus kekeringan yang terjadi di Kabupaten Sragen tergolong kedalam kategori normal dan cukup kering. Kekeringan dengan kategori normal terjadi di enam kecamatan yaitu Kecamatan Ngrampal, Masaran, Gesi, Sukodono, Sambung Macan, dan Tanon. Kasus kekeringan kategori cukup kering terjadi di Kecamatan Miri bagian timur, tengah, selatan dan Sebagian bagian utara, Gondang bagian tengah, timur, selatan, Sambirejo, dan Kedawung, lalu Sebagian kecil wilayah timur Sambung Macan dan Sebagian kecil wilayah selatan Ngrampal. Pada indeks SAI, kasus kekeringan yang terjadi tergolong kedalam kategori normal, kering sedang, dan kering parah. Kekeringan kategori normal terjadi di Kecamatan Gesi, Sambong Macan, Sebagian kecil Kedawung dan Ngrampal. Kekeringan kategori kering sedang terjadi di Kecamatan Miri, Tanon, Gondang, dan sebagian kecil Sukodono. Kasus kekeringan kategori kering parah terjadi di Kecamatan Sambirejo dan Masaran.



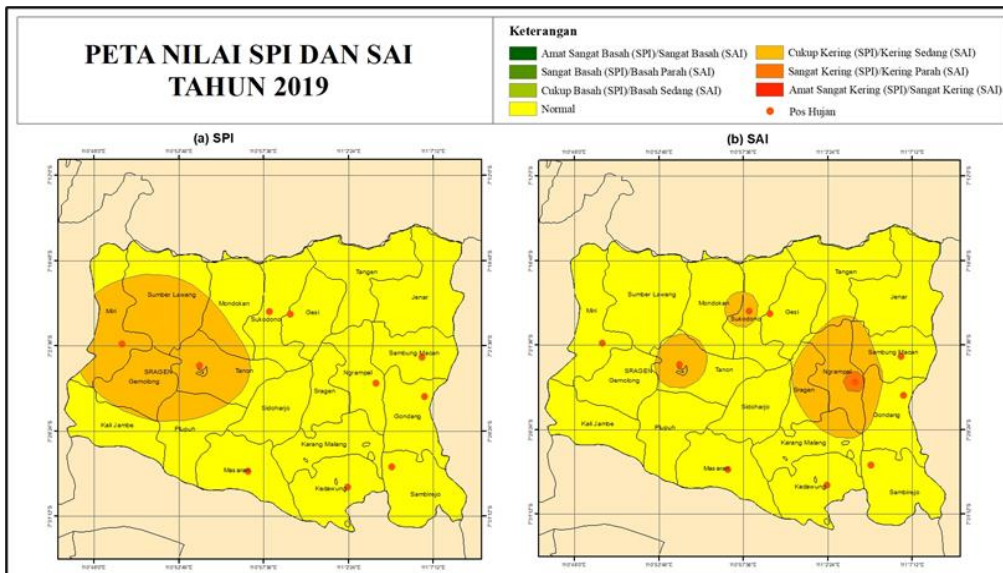
Gambar 3. Peta Nilai Indeks SPI dan SAI Kabupaten Sragen tahun 2015

Tahun 2015 menurut indeks SPI, kasus kekeringan yang terjadi di Kabupaten Sragen tergolong kedalam kategori normal, kering sedang, dan basah sedang. Kekeringan dengan kategori normal terjadi di tujuh kecamatan yaitu Kecamatan Sambirejo, Masaran, Kedawung, Sambung Macan, Gesi, Sukodono dan Tanon. Kasus kekeringan dengan kategori kering sedang terjadi di Sebagian kecil bagian tengah Kecamatan Miri, dan sebagian kecil wilayah utara Gondang. Lalu untuk kategori basah sedang terjadi di sebagian kecil bagian tengah Ngrampal. Pada indeks SAI, kasus kekeringan yang terjadi di Kabupaten Sragen tergolong dalam kategori normal, cukup kering, dan cukup basah. Terdapat delapan kecamatan dengan kategori normal yaitu Kecamatan Gondang, Miri, Sambirejo, Masaran, Kedawung, Gesi, Tanon, Sambung Macan dan Sukodono. Lalu untuk kategori cukup kering terjadi di wilayah barat Kecamatan Tanon, dan untuk kategori cukup basah terjadi di sebagian kecil wilayah tengah Ngrampal. Pada tahun ini, menurut indeks nino 3.4 yang menyatakan bahwa sedang terjadi El-Nino kategori sedang. Namun pada hasil penelitian yang didapat dari perhitungan indeks SPI maupun indeks SAI yaitu hanya sebagian kecil wilayah di Kabupaten Sragen yang mengalami kasus kekeringan.



Gambar 4. Peta Nilai Indeks SPI dan SAI Kabupaten Sragen tahun 2018

Tahun 2018 menurut indeks SPI, kasus kekeringan yang terjadi di Kabupaten Sragen tergolong kedalam kategori normal, dan cukup kering. Untuk kecamatan yang memiliki kategori normal yaitu Kecamatan Gesi, Sukodono, Ngrampal, Gondang, Sambirejo, Kedawung, Masaran, Tanon, dan Miri. Pada kecamatan dengan kategori cukup kering yaitu Kecamatan Sambung Macan pada sebagian kecil wilayah bagian tengah. Menurut indeks SAI pada tahun 2018 hampir sama dengan indeks SPI, yaitu memiliki kategori normal dan kategori kering sedang. Untuk kecamatan dengan kategori normal yaitu Kecamatan Miri, Tanon, Masaran, Kedawung, Sambirejo, Gondang, dan Sambung Macan. Lalu untuk kecamatan dengan kategori kering sedang yaitu Kecamatan Ngrampal pada sebagian kecil wilayah bagian tengah, dan Sukodono



Gambar 5. Peta Nilai Indeks SPI dan SAI Kabupaten Sragen tahun 2019

Tahun 2019 menurut indeks SPI, kasus kekeringan yang terjadi di Kabupaten Sragen tergolong kedalam kategori normal, dan cukup kering. Untuk kecamatan yang memiliki kategori normal yaitu Kecamatan Gesi, Sukodono, Sambung Macan, Ngrampal, Gondang, Sambirejo, Kedawung, dan Masaran. Kecamatan dengan

kategori cukup kering yaitu Kecamatan Tanon, dan Miri. Menurut indeks SAI, kasus kekeringan di Kabupaten Sragen pada tahun 2019 memiliki kategori normal, kering sedang, dan kering parah. Untuk kecamatan dengan kategori normal yaitu Kecamatan Miri, Gesi, Sambung Macan, Gondang, Sambirejo, Kedawung, dan Masaran. Lalu untuk kecamatan dengan kategori kering sedang yaitu Kecamatan Sukodono pada sebagian kecil wilayah tengah, dan Tanon pada bagian tengah dan barat. Kecamatan dengan kategori kering parah yaitu Kecamatan Ngrampal pada sebagian kecil bagian tengah, dan diseluruh wilayah kecamatan ini mengalami kekeringan dengan kategori kering sedang.

SPI merupakan salah satu indeks kekeringan yang dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat kekeringan suatu wilayah (Saidah et al., 2017). Penelitian di Provinsi Sumatera barat menunjukkan bahwa pada daerah tersebut didominasi oleh adanya La-Nina sehingga nilai SPI yang diperoleh bernilai dominan positif (Sari, 2018). Di Kabupaten Sragen mendapati hasil bahwa di wilayah tersebut lebih di dominasi oleh adanya El Nino, sehingga nilai SPI yang diperoleh bernilai dominan negatif. Berdasarkan indeks nino 3.4 yang diperoleh dari NOAA membuktikan bahwa adanya peristiwa El Nino katagori sedang dan katori lemah sepanjang periode penelitian yang terjadi pada tahun 2015 dan 2019, adanya hal ini sesuai dengan perhitungan yang dilakukan di Kabupaten Sragen yang mendapati hasil bahwa di setiap titik penelitian pada tahun 2019 memiliki nilai negatif.

Di Provinsi Jawa Tengah kasus kekeringan terjadi setiap tahun, hal ini didukung oleh adanya musim kemarau yang panjang. Dengan adanya hal tersebut menyebabkan tingginya nilai probabilitas kasus kekeringan sebesar 54%, 50%, dan probabilitas kategori kekeringan ekstrim sebesar 1,11% di Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah (Aripbilah & Suprpto, 2021; Nurrohmah & Nurjani, 2017). Di Provinsi Jawa Timur perhitungan indeks SPI dilakukan di Kabupaten Pasuruan, dan Kabupaten Blitar dimana kedua wilayah ini sering terjadi bencana kekeringan (Dewita et al., 2022; Muarifah et al., 2021; Listya et al., 2021). Setelah dilakukan perhitungan menggunakan indeks SPI didapati bahwa kedua wilayah tersebut memiliki kesamaan yaitu terdapat banyak desa terdampak kekeringan di sekitar DAS Kadalpang Kabupaten Pasuruan dan di sekitar DAS Lekso Kabupaten Blitar akibat mengeringnya kedua DAS tersebut. Pada pulau Lombok kasus kekeringan hampir terjadi setiap tahun dengan nilai probabilitas sebesar 42% untuk periode defisit bulanan, hal ini dipicu oleh lamanya musim kemarau yang terjadi sehingga kebutuhan air tidak tercukupi (Aripbilah & Suprpto, 2021).

Selain indeks SPI, terdapat indeks lain untuk mengukur tingkat kekeringan di suatu wilayah, yaitu indeks SAI. Perhitungan indeks SAI yang dilakukan oleh Kambale (2019) di distrik Kalaburgi, Karnataka, India mendapati hasil yaitu pada tahun 1981, 1995, 1998, 2005 adalah tahun basah dimana kejadian banjir banyak terjadi dan meluas di wilayah tersebut, pada tahun 1985, 1999, 2003, 2016 adalah tahun dengan tingkat kekeringan yang ekstrim. Di Kabupaten Sragen penelitian dilakukan dan mendapati hasil bahwa kasus kekeringan memiliki probabilitas 55% untuk setiap tahunnya. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Nurrohmah & Nurjani (2017), yang menyatakan bahwa kasus kekeringan di Provinsi Jawa Tengah terjadi untuk setiap tahun.

KESIMPULAN

Penentuan nilai SPI maupun SAI untuk menentukan tingkat kekeringan di Kabupaten Sragen periode 2011-2020 memiliki kesamaan pola sebesar 89% berdasarkan perhitunagn yang dilakukan. Selain itu, kasus kekeringan di Kabupaten Sragen untuk setiap tahunnya di dominasi oleh kategori normal. Tahun kekeringan terjadi pada tahun 2012, 2015, 2018 dengan kasus kekeringan kategori sedang, tahun 2014 dan tahun 2019 dengan kasus kekeringan kategori parah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membantu dalam proses penyusunan jurnal.

REFERENSI

- Alemu, M. M., & Bawoke, G. T. (2020). Analysis of spatial variability and temporal trends of rainfall in Amhara Region, Ethiopia. *Journal of Water and Climate Change*, 11(4), 1505–1520. <https://doi.org/10.2166/wcc.2019.084>
- Amanda, G. (2021). *Inilah 25 kabupaten produsen beras terbesar Indonesia 2020*. <https://republika.co.id/berita//qr2mze423/inilah-25-kabupaten-produsen-beras-terbesar-indonesia-2020>
- Aripbilah, S. N., & Suprpto, H. (2021). Analisis kekeringan di Kabupaten Sragen dengan metode Palmer, Thornthwaite, dan standardized precipitation index. *Jurnal Sumber Daya Air*, 17(2), 111–124. <https://doi.org/10.32679/jsda.v17i2.742>
- Dewita, M., Harisuseno, D., & Suhartanto, E. (2022). *Analisis Kekeringan Meteorologi dengan Metode Standardized Precipitation Index (SPI) dan China Z Index (CZI) Di Sub DAS Kadalpang , Kabupaten Pasuruan*. 2(1), 1–13.
- European Commission. (2020). Standardized Precipitation Index (SPI). *Copernicus European Drought Observatory (EDO)*, 1–5. <https://edo.jrc.ec.europa.eu/>
- Kambale, J. (2019). *Climate Change Assessment of long term Spatio-temporal*. October.
- Katz, R. W., & Glantz, M. H. (1986). Anatomy of a rainfall index. *Monthly Weather Review*, 114(4), 764–771. [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1986\)114<0764:AOARI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1986)114<0764:AOARI>2.0.CO;2)
- Koudahe, K., Kayode, A. J., Samson, A. O., Adebola, A. A., & Djaman, K. (2017). Trend analysis in standardized precipitation index and standardized anomaly index in the context of climate change in Southern Togo. *Atmospheric and Climate Sciences*, 07(04), 401–423. <https://doi.org/10.4236/acs.2017.74030>
- Listya, A. F., Harisuseno, D., & Suhartanto, E. (2021). Analisis kekeringan meteorologi dengan menggunakan metode standardized precipitation (SPI) dan reconnaissance drought index (RDI) di DAS Lekso Kabupaten Blitar. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), 672–685. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.28>
- Livada, I., & Assimakopoulos, V. D. (2007). Spatial and temporal analysis of drought in Greece using the standardized precipitation index (SPI). *Theoretical and Applied Climatology*, 89(3–4), 143–153. <https://doi.org/10.1007/s00704-005-0227-z>
- Maarif, S. (2013). Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengatasi risiko bencana kekeringan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 13(2), 65–73. <https://doi.org/10.29122/jsti.v13i2.886>
- Mediani, A., Fajar, M., Basuki, A., & Finesa, Y. (2019). *Analisis neraca air dan kebutuhan air tanaman padi kekeringan pada Sub Das Samin*. 2012, 179–187.
- Muarifah, A. R., Harisuseno, D., & Suhartanto, E. (2021). Studi perbandingan metode standardized precipitation index (SPI) dan rainfall anomaly index (RAI) untuk mengestimasi kekeringan pada DAS Welang. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), 489–500. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.13>
- Muhammad Ridhan Rifai. (2020). Proyeksi kesesuaian iklim untuk tanaman mangga berdasarkan representative concentration pathways (RCP) 4.5 di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat. Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Nurrohmah, H., & Nurjani, E. (2017). Kajian kekeringan meteorologis menggunakan standardized precipitation index (SPI) di Provinsi Jawa Tengah. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.21831/gm.v15i1.16230>
- Nuryadi, N., & Agustiarini, S. (2018). Analisis rawan kekeringan lahan padi. *Jurnal Meteorologi Klimatologi*

Dan Geofisika, 5(2), 29–37.

- Pei, F., Li, X., Liu, X., & Lao, C. (2013). Assessing the impacts of droughts on net primary productivity in China. *Journal of Environmental Management*, 114, 362–371. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.10.031>
- Pertanian Sragenkab. (2020). *KTNA Sragen usul dibikin pasar lelang hortikultura dan penggilingan terintegrasi*. http://pertanian.sragenkab.go.id/index.php?page=detail_berita&id_berita=276
- 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.
- Sari, J. (2018). Analisis sebaran curah hujan wilayah menggunakan metode SPI dan hubungannya dengan indikator iklim di Provinsi Sumatera Barat. *Seminar Nasional Geomatika*, 2(September), 241. <https://doi.org/10.24895/sng.2017.2-0.416>
- Surmaini, E. (2016). Pemantauan dan peringatan dini kekeringan pertanian di Indonesia (Monitoring and early warning of agricultural drought in Indonesia). *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 10(1), 37–50.
- Surmaini, E., & Syahbuddin, H. (2016). Kriteria awal musim tanam: Tinjauan prediksi waktu tanam padi di Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 35(2), 47. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n2.2016.p47-56>
- Teknik, F., & Tunggadewi, U. T. (2016). *Evaluasi Kapasitas Drainase Kota Labuan Bajo*. 1(1), 33–42.
- Widodo, Y. B. (2016). Dampak bencana kekeringan terhadap peluang kesejahteraan penduduk. *Populasi*, 18(1). <https://doi.org/10.22146/jp.12076>
- Yanuarto, T. (2020). *Sragen Kekeringan Saat Beberapa Wilayah Lain Alami Banjir*. <https://bnpb.go.id/berita/sragen-kekeringan-saat-beberapa-wilayah-lain-alami-banjir>