

Vol. 4 No. 2 (2023), Halaman 104-111



# GEOGRAPHIA

Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi

ISSN: 2774-6968

## ANALISIS KORELASI STATISTIKAL FENOMENA KEJADIAN ENSO DAN MJO TERHADAP KONDISI KLIMATOLOGIS DI PROVINSI RIAU

Muhammad Ansori Hasibuan<sup>1\*</sup>, Dwiki Anugerah Atmojo<sup>2</sup>, Huda Wahyujati<sup>3</sup>,  
Farhan Nul Hakim<sup>4</sup>, Giarno<sup>5</sup>

<sup>12345</sup>Program Studi Klimatologi Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Indonesia

Email: [m.ansori220902@gmail.com](mailto:m.ansori220902@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [dwiki.anugerah.atmojo@gmail.com](mailto:dwiki.anugerah.atmojo@gmail.com)<sup>2</sup>, [hwme12107@gmail.com](mailto:hwme12107@gmail.com)<sup>3</sup>,  
[farhan.nul@gmail.com](mailto:farhan.nul@gmail.com)<sup>4</sup>, [giarnostmkg@gmail.com](mailto:giarnostmkg@gmail.com)<sup>5</sup>

Website Jurnal: <http://ejurnal.unima.ac.id/index.php/geographia>



Akses dibawah lisensi CC BY-SA 4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

DOI: 10.53682/gjppg.v4i2.7243

(Diterima: 12-07-2023; Direvisi: 18-11-2023; Disetujui: 30-12-2023)

### ABSTRACT

*El Nino-Southern Oscillation (ENSO) and Madden-Julian Oscillation (MJO) events are significant factors in the global climate system. Riau Province, located on the island of Sumatra, is highly influenced by these phenomena. This study collects climate data from weather stations in Riau Province and reliable sources for ENSO and MJO indices. Statistical analyses, including correlation and regression, are employed to determine the relationship between climate variables in Riau Province and ENSO and MJO. Based on data from 2001-2019, the results reveal a medium category correlation value ( $r = 0.452$ ) with coefficients  $a$  and  $b$  of 1.288 and 0.089, respectively. The increased MJO value contrasts with the rainfall during the 2001-2019 timeframe. This information serves as a reference for understanding the ENSO and MJO phenomena in the Riau region.*

**Keywords:** Rainfall, El Nino, ENSO, MJO, Temperature.

### ABSTRAK

*Peristiwa kejadian El Nino-Southern Oscillation (ENSO) dan Madden-Julian Oscillation (MJO) merupakan dua faktor penting dalam sistem iklim global. Provinsi Riau, merupakan salah provinsi yang terdapat yang di Pulau Sumatera adalah salah satu wilayah yang sangat dipengaruhi oleh fenomena ENSO dan MJO. Penelitian ini menggunakan metode yang melibatkan pengumpulan data iklim dari stasiun cuaca yang terletak di Provinsi Riau. Selanjutnya, data indeks ENSO dan MJO akan dikumpulkan dari sumber yang terpercaya. Analisis statistik, seperti korelasi dan regresi, akan digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel iklim di Provinsi Riau dengan ENSO dan MJO. Adapun hasil yang didapatkan berdasarkan data yang dihitung yaitu data periode 2001-2019, yang mana setelah dihitung mendapatkan nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,452 (kategori sedang) dengan koefisien  $a$  dan  $b$  masing-masing sebesar 1,288 dan 0,089. Nilai MJO yang meningkat bertolak belakang dengan curah hujan yang terjadi pada rentang waktu 2001 – 2019. Data informasi ini diharapkan dapat menjadi acuan pembelajaran mengenai fenomena ENSO dan MJO pada wilayah Riau.*

**Kata Kunci:** Curah hujan, El nino, ENSO, MJO, Suhu.

## PENDAHULUAN

Terletak di geografis yang strategis yakni di garis khatulistiwa menjadikan wilayah Indonesia sebagai negara yang mendapatkan penyinaran matahari sepanjang tahun. Posisi ini juga diapit oleh benua yaitu benua Asia dan benua Australia dan samudera yaitu samudera Pasifik dan samudera Hindia yang menjadikan Indonesia sebagai pusat perpindahan massa air di berbagai kedalaman (Ariska et al., 2022). Peristiwa kejadian El Nino-Southern Oscillation (ENSO) dan Madden-Julian Oscillation (MJO) merupakan dua faktor penting dalam sistem iklim global (Muhammad et al., 2017). ENSO adalah suatu pola perubahan suhu permukaan laut di kawasan Samudra Pasifik yang memiliki efek dominan terhadap variabilitas iklim di berbagai belahan dunia, termasuk Provinsi Riau (Purwaningsih et al., 2020). Sementara itu, MJO adalah osilasi atmosfer tropis yang terjadi di kawasan ekuator, dengan dampak yang signifikan terhadap pola cuaca dan iklim regional (Vitri, 2014).

Provinsi Riau, merupakan salah provinsi yang terdapat yang di Pulau Sumatera, adalah salah satu wilayah yang sangat dipengaruhi oleh fenomena ENSO dan MJO (Purwaningsih et al., 2020). Perubahan dalam intensitas dan frekuensi ENSO serta perubahan dalam fase dan kekuatan MJO dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap iklim di wilayah ini. ENSO adalah perubahan periodik dalam suhu permukaan laut dan tekanan atmosfer di Samudra Pasifik tropis (Efendi & Purwandani, 2013). Dalam keadaan El Nino, suhu permukaan laut yang biasanya dingin di sekitar perairan Amerika Selatan menjadi hangat, sementara dalam keadaan La Nina, temperatur permukaan laut menjadi lebih dingin dari kondisi normalnya (Yana et al., 2014). Perubahan ini memiliki efek signifikan pada pola curah hujan, suhu udara, dan pola angin di berbagai wilayah (Seprianto et al., 2016).

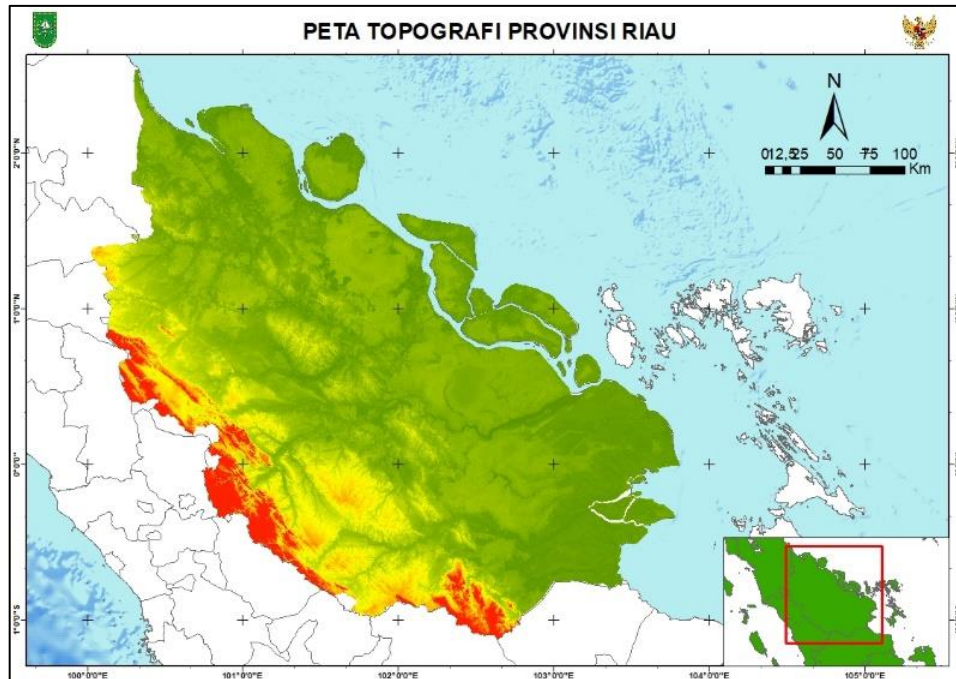
MJO, di sisi lain adalah siklus atmosfer yang terjadi di wilayah tropis dan dapat mempengaruhi pola cuaca secara global (Nabilah et al., 2017). MJO terkait dengan

pergerakan awan, hujan, dan angin di sepanjang garis khatulistiwa (Putra et al., 2020). Perubahan dalam pola MJO dapat mempengaruhi variasi iklim regional, termasuk curah hujan, suhu, dan kelembaban udara (Narulita, 2017). Korelasi statistik antara fenomena kejadian ENSO dan MJO terhadap kondisi iklim telah menjadi subjek penelitian yang penting dalam memahami variasi iklim global. ENSO dan MJO adalah dua fenomena penting yang mempengaruhi sistem iklim di seluruh dunia dan memiliki dampak signifikan terhadap cuaca dan iklim regional (Seprianto et al., 2016).

Penelitian ini menggunakan metode yang melibatkan pengumpulan data iklim dari stasiun cuaca yang terletak di provinsi Riau. Selanjutnya, data indeks ENSO dan MJO akan dikumpulkan dari sumber yang terpercaya. Analisis statistik, seperti korelasi dan regresi, akan digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel iklim di provinsi Riau dengan ENSO dan MJO. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pemahaman kita tentang korelasi antara ENSO dan MJO dengan kejadian iklim di Provinsi Riau. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar yang lebih optimal dalam perencanaan dan pengelolaan risiko iklim di wilayah ini.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di Provinsi Riau yang secara astronomis terletak di koordinat 1° 15' LS hingga -4°45'LU dan 100° 03' hingga 109° 19' BT (Jagad ID, 2023). Pemilihan lokasi ini karena provinsi Riau merupakan salah satu wilayah yang terletak di tengah pulau Sumatra secara langsung dipengaruhi oleh fenomena ENSO dan MJO. Periode waktu penelitian diambil berdasarkan pengukuran data iklim dari 1 Januari 2001 hingga 31 Desember 2019. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, dimana pengolahan data secara statistik serta menggunakan kerangka kerja dengan teori-teori yang berhubungan yang bertujuan untuk menguji hipotesis awal (Abdullah, 2015).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data MJO didapatkan dari Badan Meteorologi Nasional Australia atau *Bureau of Meteorology* berisi tempat dan tanggal yang diperlukan serta parameter-parameter MJO seperti fase, amplitudo, RMM1, dan RMM2. Data ENSO yang diperlukan diunduh dari situs web NOAA dalam bentuk *Ocean Nino Index* (ONI), yang mencakup indeks Nino 3.4 SST untuk El Nino dan La Nina. Data presipitasi berdasarkan diunduh dari NASA menggunakan satelit TRMM dengan jenis data 3B42RT versi 7 yang dapat memperbarui informasi dengan cepat. Data presipitasi didapatkan dari Provinsi Riau yang dapat diunduh pada situs web <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/> dengan metode plot *time series* kemudian dihitung rata-ratanya.

Variabel yang diterapkan adalah TRMM\_3B42RT\_Dailyv7 atau data curah hujan yang diukur dengan tingkatan yang mendekati *real time*. Rentang waktu harian dan ketelitian spasial  $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$ . Semua data yang diunduh memiliki rentang waktu harian dari tahun 2001 hingga 2019. Data -data yang sudah terkumpul akan disaring dengan cara membagi antara kejadian El Nino maupun El Nina, kemudian pengaruh perubahannya dianalisis dengan regresi linier sederhana menggunakan Anova pada software Microsoft Excel. Metode analisis statistik yang digunakan yaitu Regresi sederhana yang berfungsi untuk mempelajari hubungan antara variabel bebas

dengan variabel terikat, baik berdasarkan korelasi fungsional maupun kausal (Lind et al., 2018). Persamaan umum yang digunakan dalam regresi linier sederhana yaitu:  $Y = a + bX$ , dimana:

- Y = subjek pada variabel terikat yang akan diproyeksikan
- X = subjek di dalam variabel bebas dengan nilai yang spesifik
- a = nilai konstanta pada sumbu y ketika x konstan
- b = kemiringan yang menggambarkan tingkat pengaruh variabel atau kecenderungan independen terhadap variabel dependen

Nilai b pada persamaan regresi linier sederhana dapat dirumuskan sebagai perbandingan dari jarak garis sumbu variabel independen dengan variabel dependen. Nilai b ini juga bergantung pada koefisien korelasi antara kedua variabel yang diamati. Ketika koefisien korelasi memiliki nilai yang tinggi, maka nilai b cenderung besar, menandakan terdapat korelasi yang kuat antara variabel independen dan dependen. Sebaliknya, ketika koefisien korelasi memiliki nilai yang rendah, maka nilai b cenderung kecil, menunjukkan terdapat korelasi yang lemah antara kedua variabel (Sugiyono, 2015).

Nilai hubungan atau taraf derajat hubungan dari kedua variabel tersebut dapat dianalisis dengan nilai koefisien hubungan ( $r$ ) yang didapatkan. Ketika nilai koefisien hubungan mengarah ke angka yang mendekati negatif atau positif satu, maka akan terbentuk korelasi negatif atau positif yang kuat. Sedangkan ketika

nilai koefisien hubungan ( $r$ ) mengarah ke angka nol, maka korelasi yang terbentuk antara variabelnya sangat rendah. Berikut merupakan Tabel pengklasifikasian dari korelasi antar variabel independen dan dependen. Klasifikasi korelasi dengan rentan sangat kuat sampai sangat rendah seperti dijelaskan pada [Tabel 1](#).

**Tabel 1. Klasifikasi Korelasi**

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.00 – 0.19	Sangat rendah
0.20 – 0.39	Rendah
0.40 – 0.59	Sedang
0.60 – 0.79	Kuat
0.80 – 1.00	Sangat kuat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Terjadinya peristiwa MJO akan mengalami peningkatan tekanan yang propagasinya ke arah timur dari wilayah di lintang tropis, terutama dibagian samudra Hindia dan Pasifik. Akibat terjadinya peristiwa tersebut, mengakibatkan adanya anomali curah hujan pada kawasan yang dilalui oleh propagasi MJO. Terjadinya anomali ini berawal dari samudra Hindia yang nantinya akan merambat ke arah timur pada kawasan tropis yang memiliki perairan yang hangat, tepatnya pada wilayah di Samudra Pasifik barat hingga tengah ([Madden & Julian, 1972](#)). Terdapat cukup banyak variasi dari aktifitas MJO ini mulai dari periode aktifitas yang sedang hingga kuat dan diikuti oleh fase istirahatnya. Dampak dari terjadinya peristiwa MJO ini dapat digunakan oleh forecaster sebagai salah satu faktor untuk memprediksi iklim, yang tentunya di kawasan tropis pada saat MJO sedang aktif.

Berdasarkan normal klimatologisnya, aktifitas MJO paling aktif pada saat kondisi ENSO netral dan akan terjadi fase istirahat saat peristiwa El Nino itu menguat. Begitu juga pada saat peristiwa La Nina menguat, aktifitas MJO akan mengalami fase istirahat. Tentunya selain dari keadaan normal klimatologisnya, terdapat beberapa kasus penyimpangan yang terjadi. Pada tahun 2007 akhir dan di awal tahun 2008

yang mana pada waktu tersebut terjadi kondisi La Nina menguat, akan tetapi MJO juga aktif terjadi ([Gottschalck & Higgins, 2008](#)).

## Hubungan ENSO dengan MJO Menggunakan Korelasi Regresi Linier

Setelah data ENSO (*El-Nino Southern Oscillation*) dan data MJO (*Madden-Julian Oscillation*) diperoleh, selanjutnya akan diolah dan dianalisis hubungan antar keduanya menggunakan teknik regresi linier sederhana. Hal tersebut bertujuan agar dapat diketahui berapa nilai persentase korelasi data ENSO yang berupa indeks Nino 3.4 SST dengan data MJO berupa nilai amplitudonya. Proses pengolahan data harian ENSO dan MJO tersebut akan dihitung nilai rata-rata bulanan di tiap tahunnya, lalu dari hasil perhitungan bulanan tersebut akan dirata-ratakan kembali untuk menghasilkan nilai rerata pertahunnya.

Data yang dihitung yaitu data periode 2001-2019, yang mana setelah dihitung mendapatkan nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,452 dengan koefisien a dan b masing-masing sebesar 1,288 dan 0,089. Nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,452 termasuk kedalam tingkat sedang dengan trend positif (berbanding lurus) di kedua variasi data yang digunakan pada interval 0,40 hingga 0,59 ([Sugiyono, 2007](#)).

**Tabel 2. Nilai Korelasi Hasil Perhitungan Anova (2001-2019)**

Tahun	Amplitudo MJO	Indeks Nino 3.4	Korelasi ( $r$ )
2001	1,331	-0,311	<u>0,452</u>
2002	1,509	0,660	
2003	1,168	0,233	
2004	1,392	0,445	
2005	1,319	0,042	

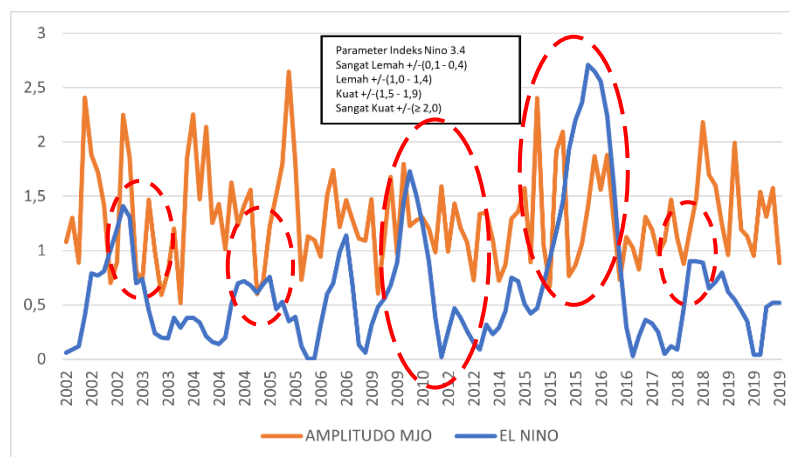
2006	1,284	0,088
2007	1,277	-0,618
2008	1,314	-0,784
2009	1,305	0,286
2010	1,142	-0,487
2011	1,171	-0,864
2012	1,258	-0,140
2013	1,184	-0,319
2014	1,215	0,114
2015	1,381	1,458
2016	1,188	0,331
2017	1,207	-0,203
2018	1,526	0,012
2019	1,340	0,478

Sumber: Hasil penelitian, 2023.

### Visualisasi Grafik Korelasi ENSO dengan MJO

Visualisasi dari grafik ini buat agar dapat melihat dengan jelas korelasi antara variabel MJO dan ENSO. Dimana pada variabel ENSO

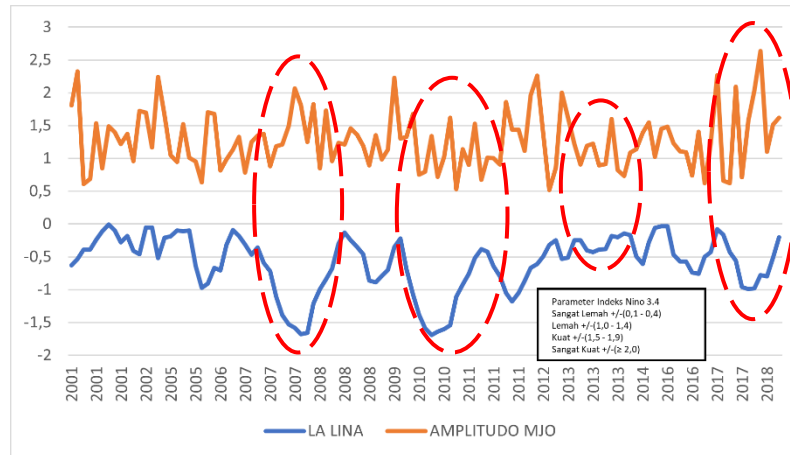
menggunakan data berupa indeks Nino 3.4, sedangkan pada variabel MJO menggunakan data amplitudo MJO. Dari kedua data tersebut sama-sama divisualisasikan dari tahun 2001-2019.



Gambar 2. Grafik indeks Nino 3.4 (El-Nino) terhadap MJO Periode 2001-2019

Berdasarkan [Gambar 2](#) dan [Gambar 3](#) terlihat jelas adanya instabilitasi pola grafik El Nino maupun La Nina dengan MJO. Dengan menggunakan data selama periode 2001 – 2019 terdapat adanya kelainan hubungan pola kondisi ENSO dan MJO dari kondisi normal klimatologisnya. Kelainan tersebut ditandai

dengan area yang dilingkari garis putus-putus berwarna merah. Perbedaan nilai pada grafik di atas berarti pola korelasi yang terjadi pada saat nilai El Nino maupun La Nina mengalami penurunan. Begitupun sebaliknya, terjadi ketika nilai terhadap MJO-nya menguat.

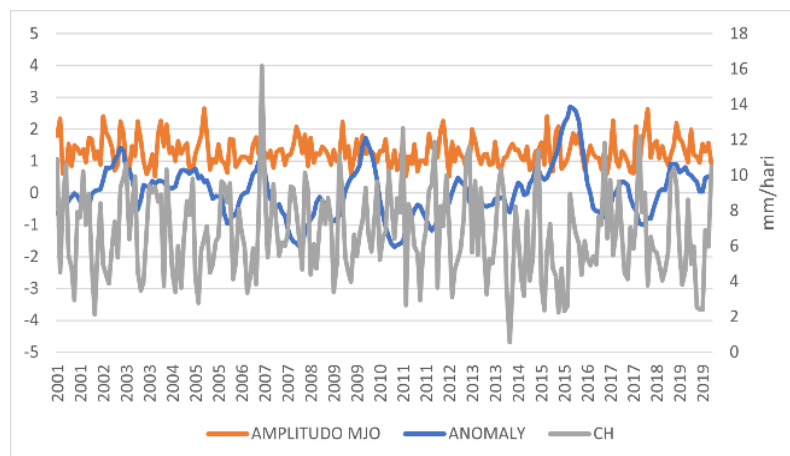


Gambar 3. Grafik Indeks Nino 3.4 (La-Nina) terhadap MJO Periode 2001-2019

**Dampak El Nino-Southern Oscillation (ENSO) dengan Madden-Julian Oscillation (MJO) Terhadap Curah Hujan Di Riau**

Fenomena ENSO yang terjadi memberikan dampak penurunan curah hujan pada wilayah Riau yang memberikan dampak kemarau. Hal ini dapat kita lihat pada grafik yang menunjukkan pada tahun 2015-2016 menunjukkan nilai ENSO yang tinggi dengan indeks >2 mengakibatkan nilai curah hujan yang rendah hanya sekitar 2 mm/hari saja. Tentu, hal ini berdampak pada suhu yang dirasakan untuk wilayah Riau sendiri. Dimana, terjadi peningkatan kapasitas panas suhu udara akibat dampak El nino sehingga mengakibatkan kondisi kekeringan dan rentan terjadi kebakaran

hutan akibat dari peningkatan suhu ini. Sementara untuk fase MJO memberikan efek hujan yang kontinyu pada wilayah Riau, berdasarkan grafik di atas bahwa nilai MJO >2 menghasilkan curah hujan yang tinggi yaitu 13 mm/hari. Pada kondisi ini juga MJO dapat memberikan dampak bencana hidrometeorologi berupa banjir pada daerah Riau yang diakibatkan curah hujan yang signifikan. Berdasarkan anomali yang terjadi pada grafik, hal ini bertolak belakang dengan curah hujan, dimana ketika nilai anomali meningkat maka curah hujan akan menurun begitu juga sebaliknya ketika curah hujan yang tinggi maka anomalnya menurun. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Indeks El-Nino 3.4, MJO terhadap Curah Hujan Tahun 2010-2019

**Pengaruh Fenomena ENSO dan MJO terhadap Kondisi Klimatologis di Riau**

El nino Southern Oscillation (ENSO) dan Madden-Julian Oscillation (MJO) memiliki pengaruh yang bervariasi tergantung pada waktu dan frekuensi masing-masing fenomena. Selain itu, kondisi topografi yang heterogen, GEOGRAPHIA: Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi, Vol. 4 No. 2 (2023)

angin lokal serta hubungan antara kondisi atmosfer wilayah setempat saling berperan dalam menentukan kondisi klimatologis wilayah ini. Misalnya saja, untuk fenomena ENSO terjadi penurunan curah hujan yang tinggi sehingga mempengaruhi sistem pertanian, kebakaran hutan, dan pengurangan

debit air. Sedangkan untuk parameter suhu, pada kondisi ENSO cenderung memiliki suhu yang lebih tinggi yang mengakibatkan dehidrasi, luka bakar pada kulit serta *heat stroke*. Sedangkan curah hujan pada fenomena MJO terjadinya fluktuasi frekuensi yang tinggi yang mengakibatkan banjir dan suhu sendiri lebih dingin dari biasanya.

### KESIMPULAN

Provinsi Riau, merupakan salah provinsi yang terdapat yang di Pulau Sumatera, Indonesia, adalah salah satu wilayah yang sangat dipengaruhi oleh fenomena ENSO dan MJO. Perubahan dalam intensitas dan frekuensi ENSO serta perubahan dalam fase dan kekuatan MJO dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap iklim di wilayah ini. Hubungan ENSO dengan MJO Menggunakan korelasi regresi linier mendapatkan nilai korelasi ( $r$ ) sebesar 0,452 termasuk kedalam tingkat sedang dengan trend positif (berbanding lurus) dikedua variasi data yang digunakan pada interval 0,40 hingga 0,59. Serta fenomena ENSO dan MJO dapat meningkatkan atau menurunkan parameter curah hujan dan suhu yang mempengaruhi secara langsung kondisi klimatologis wilayah Riau.

### SARAN

Fenomena ENSO dan MJO perlu diantisipasi sebagai bencana klimatologis yang berdampak kepada manusia, peran pemerintah diperlukan sebagai regulator kebijakan sedangkan masyarakat perlu kesiapan dalam menghadapi fenomena ENSO dan MJO.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Ariska, A., Baeda, A. Y., & Umar, H. 2022. Telaah Hubungan El Nino-Southern Oscillation (Enso) Dengan Madden-Julian Oscillation (Mjo) Di Provinsi Aceh. *Zona Laut: Journal of Ocean Science and Technology Innovation*, 1–6.
- Efendi, E., & Purwandani, A. 2013. Korelasi Asian Monsoon, El Nino South Oscillation dan Indian Ocean Dipole terhadap Variabilitas Curah Hujan di Propinsi Lampung. *AQUASAINS*, 2(1), 107–112.
- Gottschalck, J., & Higgins, W. (2008). Madden

Julian Oscillation Impacts. *NOAA Climate Prediction Center*.

- Jagad ID. 2023. *Peta Riau: Sejarah dan Letak Lokasi Geografis*. Jagad ID. <https://jagad.id/peta-provinsi-riau-sejarah-dan-letak-lokasi-geografis/> (accessed Jul. 12, 2023)

- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. 2018. *Statistical Techniques for Business and Economics (Ed. 7th)*. New York: McGraw-Hill Education.

- Madden, R. A., & Julian, P. R. 1972. Description of Global-Scale Circulation Cells in The Tropics with a 40–50 Day Period. *Journal of Atmospheric Sciences*, 29(6), 1109–1123.

- Muhammad, F. R., Kristanto, Y., & Amanullah, I. W. 2017. Karakteristik Madden-Julian Oscillation (MJO) Ketika El-Nino Southern Oscillation (ENSO). *Wahana Fisika*, 2(2), 140–163.

- Nabilah, F., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. 2017. Analisis Pengaruh Fenomena El Nino dan La Nina terhadap Curah Hujan Tahun 1998–2016 Menggunakan Indikator ONI (Oceanic Nino Index) (Studi Kasus: Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 402–412.

- Narulita, I. 2017. Pengaruh ENSO dan IOD pada Variabilitas Curah Hujan di DAS Cerucuk Pulau Belitung. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 41(1), 45–60.

- Purwaningsih, A., Harjana, T., Hermawan, E., & Andarini, D. F. 2020. Kondisi Curah Hujan dan Curah Hujan Ekstrem Saat MJO Kuat dan Lemah: Distribusi Spasial dan Musiman di Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 21(2), 85–94.

- Putra, R. M., Alfiandy, S., & Haq, B. E. A. 2020. Identifikasi Pengaruh El Nino Southern Oscillation (ENSO), Indian Ocean Dipole (IOD), And Madden Julian Oscillation (MJO) terhadap Intensitas Curah Hujan Bulanan di Indonesia Berbasis Machine Learning. *Buletin Ngurah Rai*, 6, 1–8.

- Seprianto, A., Kunarso, K., & Wirasatriya, A. 2016. Studi Pengaruh El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) terhadap Variabilitas Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A di Perairan Karimunjawa. *Journal of Oceanography*, 5(4), 452–461.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Vitri, T. 2014. Analisis pengaruh El Nino Southern Oscillation (ENSO) Terhadap Curah Hujan Di Koto Tabang Sumatera Barat. *Jurnal Fisika Unand*, 3(4), 214–221.
- Yana, S., Ihwan, A., & Jumarang, M. I. 2014. Analisis Pengaruh Madden Julian Oscillation, Anual Oscillation, ENSO dan Dipole Mode terhadap Curah Hujan di Kabupaten Kapuas Hulu. *Prisma Fisika*, 2(2).