

TINGKAT KEKERINGAN LAHAN DAN DAMPAKNYA PADA LAHAN PERTANIAN DI KECAMATAN SEKOTONG KABUPATEN LOMBOK BARAT

LAND DROUGHT LEVEL AND ITS IMPACT ON AGRICULTURAL LAND IN SEKOTONG DISTRICT WEST LOMBOK REGENCY

Zuhdiyah Matienatul Iemaaniah^{1*}, Bustan¹, Rika Andriati Sukma Dewi¹, Siska Ita Selvia¹

¹ Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan No. 37, Mataram, Indonesia

*Email: zuhdiyah2022@unram.ac.id

ABSTRAK

Terjadinya perubahan sirkulasi udara yang terjadi di bumi dapat memberikan dampak ekstrim la nina ataupun el nino. Fenomena el nino dan la nina ini merupakan fenomena yang berlawanan kejadian alamnya. Berdasarkan informasi BMKG wilayah Indonesia mengalami peristiwa kekeringan akibat fenomena El Nino dengan curah hujan sangat rendah dengan suhu udara yang sangat panas. Ketersediaan air dalam tanah disuplay oleh curah hujan yang turun pada suatu wilayah. Sementara itu dengan adanya fenomena el nino ini supplay air kebawah permukaan sangat kecil, sebaliknya penguapan dipermukaan tanah semakin tinggi akibat intensitas cahaya matahari yang sangat besar sehingga menekan ketersediaan air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Tingkat kekeringan lahan masing-masing desa di Kecamatan Sekotong dan bagaimana sikap petani yang terdampak kekeringan lahan ini. Metode penelitian dilakukan dengan metode survey lapangan dengan teknik analisis spasial dan deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Sekotong pada 23 mei 2024. Hasil diperoleh Tingkat kekeringan lahan tertinggi adalah Desa Sekotong Tengah dengan luas kekeringan lahan mencapai 1737,3 hektar /97% dari luas wilayah mengalami kekeringan sementara desa dengan Tingkat kekeringan lahan terendah adalah Desa Cendi Manik dengan luas kekeringan lahan mencapai 705,8 hektar/ 76% lahan mengalami kekeringan

Kata-kata Kunci: Air, El Nino, Kekeringan, Pertanian.

ABSTRACT

The occurrence of changes in air circulation that occur on earth can have extreme impacts of la nina or el nino. The el nino and la nina phenomena are phenomena that are opposite in nature. Based on information from BMKG, the Indonesian region is experiencing a drought due to the El Nino phenomenon with very low rainfall and very hot air temperatures. The availability of water in the soil is supplied by rainfall that falls in an area. Meanwhile, with the el nino phenomenon, the water supply below the surface is very small, on the other hand, evaporation on the soil surface is increasing due to the very high intensity of sunlight, which suppresses the availability of groundwater. This study aims to determine the level of land drought in each village in Sekotong District and How the attitude of farmers affected by this land drought. The research method was carried out using a field survey method with spatial and descriptive analysis techniques. This research was conducted in Sekotong District on May 23, 2024. The results obtained showed that the highest level of land drought was in Sekotong Tengah Village with a land drought area reaching 1737.3 hectares / 97% of the area experiencing drought, while the village with the lowest level of land drought was Cendi Manik Village with a land drought area reaching 705.8 hectares/ 76% of the land experiencing drought.

Keywords: Agriculture, Drought, El Nino, Water

PENDAHULUAN

Terjadinya perubahan sirkulasi udara yang terjadi di bumi dapat memberikan dampak ekstrim la nina ataupun el nino (Kaklamanos & Popović, 2023). Fenomena el nino dan la nina ini merupakan fenomena yang berlawanan kejadian alamnya. Apabila sirkulasi udara dibagian utara bumi mengalami peningkatan suhu udara, hal tersebut dapat mengakibatkan munculnya fenomena el nino di bagian selatan bumi (Tensubam et al.,

2024), begitupula sebaliknya maka akan terjadi fenomena la nina. Fenomena El Nino biasa ditandai dengan adanya peningkatan suhu udara (Castrejón et al., 2024) dibagian Selatan bumi sehingga mengakibatkan curah hujan menjadi rendah. Sebaliknya fenomena el nina akan memberikan dampak besar terhadap curah hujan dipermukaan bumi bagian Selatan yang meningkat dibandingkan dengan curah hujan biasanya (Sekhon et al., 2022). El nino mengakibatkan kekeringan lahan yang berkepanjangan di seluruh wilayah di Indonesia (Kelbulan et al., 2021). Berdasarkan informasi BMKG wilayah Indonesia mengalami peristiwa kekeringan akibat fenomena El Nino dengan curah hujan sangat rendah dengan suhu udara yang sangat panas. Dari gambar peta prakiraan iklim tersebut secara umum di kawasan Pulau Lombok pada kisaran curah hujan rendah yaitu antara 20-50 mm/ bulan pada bulan November 2023. Kecamatan Sekotong berada di Pesisir Pulau Lombok bagian barat, kawasan pesisir terbiasa dengan curah hujan yang sangat rendah apalagi ditambah dengan adanya fenomena el nino. Fenomena el nino ini merupakan salah satu faktor besar yang mengakibatkan kekeringan lahan pertanian. Ketersediaan air dalam tanah *disupply* oleh curah hujan yang turun pada suatu wilayah. Sementara itu dengan adanya fenomena el nino ini *supply* air kebawah permukaan sangat kecil, sebaliknya penguapan dipermukaan tanah semakin tinggi akibat intensitas cahaya matahari yang sangat besar dan semakin menekan ketersediaan air tanah.

Kecamatan Sekotong merupakan kawasan karst dan pesisir pantai yang memiliki hutan mangrove ditepi pantai (Japa & Santoso, 2019). Kawasan pesisir merupakan kawasan landai dan memiliki curah hujan yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kawasan disekitarnya. Kawasan karst terbentuk dari pengaruh tenaga endogen yang menggerakkan kerak bumi sehingga terjadi bentukan morfologi pengangkatan dari dasar laut. Morfologi bentukan tersebut secara dominan didalamnya terkandung senyawa kapur sehingga membentuk batuan massif yang padat dan kuat yaitu batu gamping. Tanah bentukan batu gamping cenderung memiliki pH basa lebih dari 7. Bentuklahan dikawasan ini sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Semakin tinggi curah hujan pada kawasan tersebut, maka kawasan karst akan semakin berkembang dan memunculkan bentukan karst seperti doline, uvala, polje, stalagtit, stalagmite, goa karst (Arif Ashari, 2013; Fadhly et al., 2020). Dengan kondisi batuan karst yang massif dan bersifat solusional, kawasan ini sangat sulit untuk menyimpan air tanah bawah permukaan. Aliran air hanya terhubung mengalir melalui doline, uvala, polje, maupun retakan-retakan batuan kapur (Watson et al., 2024).

Kondisi hidrologi kawasan karst berbeda yang cenderung susah menyimpan air (Zamani & Iemaaniah, 2024; Wu & Wang, 2024) ditambah dengan adanya fenomena el nino dan global warming yang mengakibatkan curah hujan sangat rendah dan mempengaruhi terjadinya kekeringan lahan (Yang et al., 2018). Kecamatan Sekotong mengalami kekeringan lahan terjadi diberbagai sektor kegiatan terutama sektor pertanian. Lahan pertanian yang mengalami kekeringan sehingga tidak produktif dan tidak dapat ditanami tanaman pangan terutama padi sebagai komoditas utama. Berdasarkan latarbelakang ini, maka penelitian ini berfokus pada Tingkat kekeringan lahan dan dampaknya terhadap lahan pertanian yang ada di Kecamatan Sekotong.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Sekotong dengan Teknik pengumpulan data dilakukan secara langsung melalui kegiatan wawancara dengan para petani yang ada di Kecamatan Sekotong sejumlah 70 petani yang diambil secara *random sampling* untuk mengetahui dampak kekeringan lahan pada lahan pertanian. Pengambilan sampel petani

berdasarkan pada ketersediaan luas lahan pertanian dari 8 desa yang ada di Kecamatan Sekotong dengan sampel 8-9 petani pada setiap Desa yang memiliki lahan pertanian, sementara 1 desa diantaranya tidak terdapat lahan pertanian yaitu Desa Gili Gede Indah. Petani yang diwawancarai merupakan petani yang berada dilahan pertanian saat kegiatan pengambilan data dilakukan. Analisis untuk tingkat kekeringan lahan dilakukan dengan analisis spasial yaitu dengan melakukan pemetaan kekeringan lahan dengan parameter ketersediaan air dan kerapatan vegetasi yang kemudian dilakukan geoprocesing sehingga diperoleh peta kekeringan lahan di Kecamatan Sekotong. Untuk hasil wawancara terkait dampak kekeringan lahan di Kecamatan Sekotong dilakukan dengan skoring dari pernyataan petani di Kecamatan Sekotong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kekeringan Lahan

Kekeringan lahan dapat terjadi Ketika ketersediaan air tanah yang semakin berkurang dikarenakan intensitas curah hujan yang semakin menurun (Shidqi et al., 2021). Kondisi kekeringan secara sosial yaitu ketersediaan air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari tidak dapat memenuhi penggunaan air oleh masyarakat yang ada di wilayah tersebut. Fenomena El Nino yang telah terjadi pada tahun 2023 mengakibatkan rendahnya curah hujan diberbagai wilayah di Indonesia, termasuk di Pulau Lombok yang berada di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kecamatan Sekotong menjadi lokasi penelitian terkait Tingkat kekeringan lahan yang diakibatkan oleh fenomena el nino ini. sebagai salah satu kecamatan yang berada di Pulau Lombok yang berbatasan langsung dengan lautan yang dikelilingi oleh kawasan karst yang tidak berkembang, hal ini menjadikan Kecamatan Sekotong mengalami kekeringan yang sangat parah. Intensitas cahaya matahari sangat tinggi sehingga penguapan juga sangat tinggi yang berbanding terbalik dengan ketersediaan air dalam tanah.

Tingkat kekeringan lahan di Kecamatan Sekotong dilakukan analisis dari hasil pemetaan *Normalized Drought Difference Index* yang diperoleh dari parameter ketersediaan air tanah dan kerapatan vegetasi. Dari hasil analisis NDDI diperoleh luasan kekeringan lahan disetiap wilayah di Kecamatan Sekotong yang disajikan dalam tabel 1 berikut:

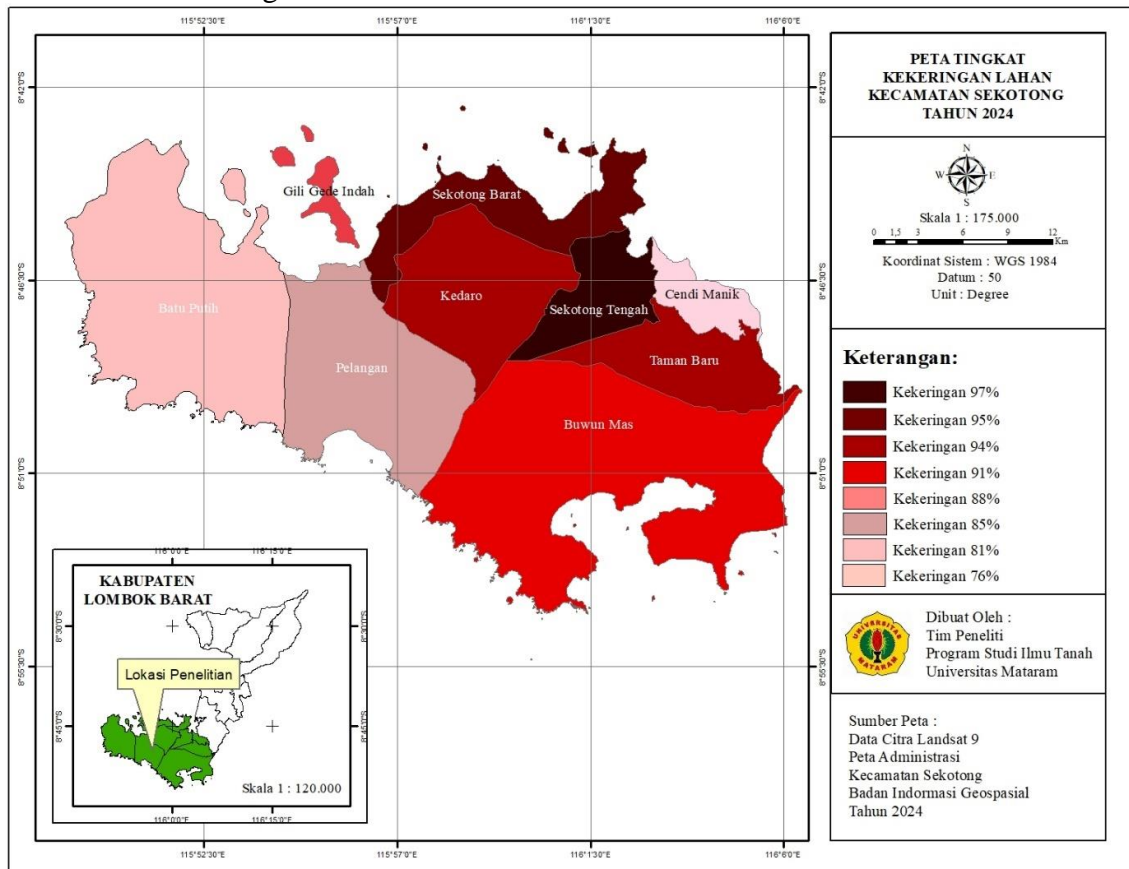
Tabel 1. Luasan Kekeringan Lahan di Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Tengah

Desa	Air Cukup	Normal	Kekeringan Ringan	Sedang	Kering	Sangat Kering	Total	% Kekeringan
Batu Putih	279,5	1192,5	2838,5	755,4	2174,4	509,8	6278,1	81
Buwun Mas	274,4	537,2	3418,9	1616,7	3550	288,8	8874,4	91
Cendi Manik	194,3	23,6	315,3	203	182,8	4,7	705,8	76
Gili Gede Indah	30,7	9,2	41,6	78,5	185,8	13,1	319	88
Kedaro	25,7	182,6	677,3	420,7	1981,5	356,9	3436,4	94
Pelangan	100,6	628,2	2356,8	759,9	1107,2	112,9	4336,8	85
Sekotong Barat	86,6	26,3	374,8	509,6	1225,2	284	2393,6	95
Sekotong Tengah	17,5	21	417,2	481	815,8	23,3	1737,3	97
Taman Baru	4,2	133,4	1285,9	487,6	491,9	12,8	2278,2	94
Total	1013,5	2754,0	11726,0	5312,0	11715,0	1606,3	13321,0	

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Tabel 1 diatas menunjukkan luasan kekeringan lahan yang terjadi di Kecamatan Sekotong pada masing-masing desa. Dari hasil total luas kekeringan dilakukan perbandingan dengan luas wilayah pada masing-masing desa sehingga diperoleh Tingkat kekeringan

lahan di Kecamatan Sekotong berdasarkan masing-masing desa. Hasil luasan kekeringan lahan pada masing-masing des aini kemudian dibuat menjadi peta Tingkat kekeringan lahan di Kecamatan Sekotong. Berikut adalah hasil peta Tingkat Kekeringan Lahan di Kecamatan Sekotong.



Gambar 1. Tingkat Kekeringan Lahan Kecamatan Sekotong

Dampak Kekeringan Lahan

Kekeringan lahan yang terjadi mengakibatkan beberapa kerugian terutama bagi petani di Kecamatan Sekotong yang sebagian besar merupakan petani komoditas pangan pokok seperti padi. El nino yang terjadi di Kecamatan Sekotong berdampak pada berkurangnya ketersediaan air tanah terutama pada lahan pertanian, hal tersebut juga berdampak pada kegagalan panen pada komoditas pangan padi dan jagung. Sehingga dengan kondisi ini Sebagian besar petani melakukan perubahan tanaman budidaya. Tanaman budidaya yang pada musim biasanya dilakukan penanaman padi dan jagung, akan tetapi pada musim kemarau akibat elnino mereka hanya membudidayakan tanaman palawija, kacang-kacangan, bahkan ada yang sama sekali tidak membudidayakan tanaman apapun. Berdasarkan hasil wawancara dari 70 petani yang berada di lahan pertanian pada seluruh desa yang ada di Kecamatan Sekotong, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Skoring wawancara dengan petani

	Ketersediaan Air	Perubahan Komoditas	Kegagalan Panen	skoring ketersediaan air	Skoring Perubahan Komoditi	Skoring Kegagalan panen
Tidak Terdampak (1)	14	0	0	14	0	0
Terdampak (2)	32	38	23	64	76	46

	Ketersediaan Air	Perubahan Komoditas	Kegagalan Panen	skoring ketersediaan air	Skoring Perubahan Komoditi	Skoring Kegagalan panen
Sangat Terdampak (3)	24	32	47	72	96	141
total				150	172	187
Penentuan Skala Likert						
skor 1	1 sd 70			Skor tertinggi = 3x70	210	
skor 2	71 sd 140			skor terendah = 1x70	70	
skor 3	141 sd 210					
Hasil penghitungan variabel ketersediaan air: 71,43%						
Hasil penghitungan variabel perubahan komoditi: 81,9%						
Hasil perhitungan variabel kegagalan panen: 89%						

Hasil dari wawancara dengan para petani terkait dampak kekeringan lahan terhadap para petani antara lain adalah ketersediaan air pada lahan pertanian yang sangat sedikit, sehingga petani berusaha untuk melakukan perubahan komoditas yang ditanam pada lahan pertanian, dan dampak yang paling besar akibat kekeringan lahan ini adalah terjadinya kegagalan panen.

Ketersediaan Air

Curah hujan yang mengalami penurunan drastis dari intensitas maupun volume air hujan mengakibatkan ketersediaan air tanah mengalami penurunan. Cuaca yang sangat terik dengan intensitas sinar matahari yang menyinari sepanjang hari memperbesar penguapan yang terjadi di Kecamatan Sekotong. Lahan pertanian yang sangat membutuhkan ketersediaan air dalam budidaya, dengan adanya fenomena ini mengakibatkan kekeringan lahan pertanian yang mengakibatkan tanaman mati karena kekurangan air. Dampak el nino pada lahan pertanian berdasarkan hasil wawancara 71,43% mengatakan sangat berdampak. Hal ini sesuai dengan kondisi yang dialami petani bahwa mereka kekurangan air dalam pembudidayaan komoditas pertanian, terutama pada komoditas pertanian.



Gambar 2. Kekeringan Lahan di Kecamatan Sekotong

Perubahan Komoditas

Dampak kekeringan lahan di Kecamatan Sekotong mengakibatkan ketersediaan air untuk kegiatan budidaya turun drastis. Ketersediaan air yang sangat rendah berdampak pada penggantian komoditas pertanian disana. Sebagian besar masyarakat membudidayakan

tanaman pangan seperti padi, akan tetapi dikarenakan ketersediaan air untuk budidaya tanaman pangan sangat rendah, sehingga air tidak mencukupi untuk kegiatan budidaya tanaman pangan. Pada penelitian (Malau et al., 2023) menunjukkan bahwa komoditas padi cenderung mengalami penurunan produktivitas saat el nino terjadi sebaliknya untuk komoditas tanaman jagung dapat tumbuh semakin baik di beberapa daerah di Indonesia. Hal ini dikarenakan kebutuhan air pada tanaman padi dan jagung berbeda. Padi membutuhkan air lebih banyak dibandingkan dengan tanaman jagung. Oleh karena itu dari hasil wawancara 81,9% masyarakat kelompok petani melakukan perubahan komoditas tanaman pangan antara lain seperti tanaman kacang-kacangan, jagung, ketela, tanaman cabai, tanaman terong, tanaman tomat dan lain-lain. Hastuti et al., (2017) dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa kemarau akibat el nino mengakibatkan kekeringan lahan pertanian sehingga petani menyiasati untuk menanam tanaman lain yang tidak banyak membutuhkan air seperti palawija atau bahkan digunakan untuk masa bera (masa istirahat lahan pertanian).



Gambar 3. Komoditas Baru, Tanaman Cabai dan Kacang Panjang

Kegagalan Panen

Dalam satu tahun terakhir pada tahun 2023, petani di Kecamatan Sekotong mengalami kegagalan panen sekitar 89% dari petani yang diwawancarai. Kegagalan panen mengarah pada komoditas tanaman pangan pokok seperti padi. Kegagalan panen terjadi diseluruh lahan pertanian. Kegagalan panen memberikan kerugian besar pada petani yang melakukan budidaya tanaman pangan, hal itu dikarenakan mereka sudah melakukan budidaya akan tetapi musim hujan tidak kunjung datang untuk membasahi lahan pertanian.



Gambar 4. Lahan Pertanian Padi

Lahan pertanian di Kecamatan Sekotong didominasi sawah tadah hujan sebanyak 2.334 hektar dan 706,73 hektar sawah irigasi non teknis (BPS Kabupaten Lombok Barat, 2021). Air untuk irigasi sawah non teknis menggunakan air Sungai yang ada disekitarnya. Akan tetapi curah hujan yang rendah mengakibatkan volume air pada sungai juga sangat sedikit. Pada fase vegetative tumbuhan padi (Rahman et al., 2017) kebutuhan akan air sangat

tinggi akan tetapi kondisi kekeringan akibat el nino ini mengakibatkan kebutuhan air tidak dapat mencukupi sehingga budidaya padi mengalami kegagalan panen karena mengering sebelum masa panen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Kekeringan lahan terjadi diseluruh desa yang berada di Kecamatan Sekotong. Kekeringan disetiap desa memiliki perbedaan luasan kekeringan. Dari perbedaan luasan kekeringan lahan ini diperoleh Tingkat presentase luasan kekeringan lahan dari yang terbesar hingga yang paling kecil. 9 desa yang dilakukan analisis kekeringan, urutan luasan kekeringan terbesar hingga terkecil adalah sebagai berikut :
 - a) Desa Sekotong Tengah mengalami kekeringan lahan sekitar 97%
 - b) Desa Sekotong Barat mengalami kekeringan lahan sekitar 95%
 - c) Desa Taman Baru mengalami kekeringan lahan sekitar 94%
 - d) Desa Kedaro mengalami kekeringan lahan sekitar 94%
 - e) Desa Buwun Mas mengalami kekeringan lahan sekitar 91%
 - f) Desa Gili Gede Indah mengalami kekeringan lahan sekitar 88%
 - g) Desa Pelangan mengalami kekeringan lahan sekitar 85%
 - h) Desa Batu Putih mengalami kekeringan lahan sekitar 81%
 - i) Desa Cendi Manik mengalami kekeringan lahan sekitar 76%
2. Dampak dan perilaku petani akibat kekeringan lahan menurut hasil wawancara diketahui 71,43% mengalami kekurangan air tanah, 81,9% petani melakukan perubahan komoditas yang ditanam, dan 89% petani mengalami kegagalan panen pada komoditas tanaman pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan pada LPPM Universitas Mataram atas pendanaan penelitian ini. Kemudian tidak lupa juga pada para petani di Kecamatan Sekotong, yang telah berkenan dan meluangkan waktu untuk dapat melakukan wawancara terkait penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Ashari. (2013). Kajian Geomorfologi Kompleks Gua Seplawan Kawasan Karst Jonggrangan. *Geomedia*, 11(1), 52–64.
- Bps Kabupaten Lombok Barat. (2021). *Kecamatan Sekotong Dalam Angka 2021*.
- Castrejón, M., Pittman, J., Ramírez-González, J., & Defeo, O. (2024). An Overview Of Social-Ecological Impacts Of The El Niño-Southern Oscillation And Climate Change On Galapagos Small-Scale Fisheries. In *Ocean And Coastal Management* (Vol. 259). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107436>
- Fadhly, A., Hadiyansyah, D., Pertambangan, J. T., Tinggi, S., & Padang, T. I. (2020). Studi Morfologi Dan Geologi Kawasan Karst Dalam Pengembangan Konsep Geopark Daerah Silokek, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 20(2).

- Hastuti, D., Sarwono, & Muryani, C. (2017). *Mitigasi, Kesiapsiagaan, Dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Bahaya Kekeringan, Kabupaten Grobogan*. 3(1), 47–57. [Http://Krijogja.Com/](http://Krijogja.Com/)
- Japa, L., & Santoso, D. (2019). Analisis Komunitas Mangrove Di Kecamatan Sekotong Lombok Barat Ntb. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 25–33. <https://doi.org/10.29303/Jbt.V19i1.1001>
- Kaklamanos, P., & Popović, N. (2023). Complex Oscillatory Dynamics In A Three-Timescale El Niño Southern Oscillation Model. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 449. <https://doi.org/10.1016/j.physd.2023.133740>
- Kelbulan, E., Laimeheriwa, S., & Patty, J. R. (2021). Analisis Kejadian El Nino Dan Dampaknya Terhadap Musim Tanam Dan Produktivitas Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*) Di Pulau Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 17(1), 52–58. <https://doi.org/10.30598/Jbdp.2021.17.1.52>
- Malau, L. R. E., Rambe, K. R., Ulya, N. A., & Purba, A. G. (2023). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Tanaman Pangan Di Indonesia. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(1), 34–46. <https://doi.org/10.25181/Jppt.V23i1.2418>
- Rahman, F., Sukmono, A., & Yuwono, D. (2017). Analisis Kekeringan Pada Lahan Pertanian Menggunakan Metode Nddi Dan Perka Bnpb Nomor 02 Tahun 2012. *Jurnal Geodesi Undip Oktober*, 6(4).
- Sekhon, N., David, C. P. C., Geronia, M. C. M., Custado, M. J. G., & Ibarra, D. E. (2022). Investigating The Response Of Hydrological Processes To El Niño Events Using A 100-Year Dataset From The Western Pacific Ocean. *Journal Of Hydrology: Regional Studies*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101174>
- Shidqi, F., Hayati, N., & Bioresita, F. (2021). Identifikasi Daerah Kekeringan Dengan Menggunakan Temperature Vegetation Dryness Index (Tvd) Dan Landsat 8. *Jurnal Teknik Uts*, 10(1), 33–38.
- Tensubam, C. M., Babanin, A. V., & Dash, M. K. (2024). Fingerprints Of El Niño Southern Oscillation On Global And Regional Oceanic Chlorophyll-A Timeseries (1997–2022). *Science Of The Total Environment*, 955. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176893>
- Watson, R. A., Bunce, C., Drew, D., Fiaschi, S., Hickey, C., Walsh, J., & Holohan, E. P. (2024). An Inception Framework Hypothesis For Karst Development In The Burren, Ireland. *Geomorphology*, 466. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2024.109450>
- Wu, Q., & Wang, L. (2024). Suitability Of Agronomic Water Saving In Karst Areas And Its Enlightenment In The Karst Desertification Control. *Heliyon*, 10(11), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.E32568>
- Yang, S., Li, Z., Yu, J. Y., Hu, X., Dong, W., & He, S. (2018). El Niño-Southern Oscillation And Its Impact In The Changing Climate. *National Science Review*, 5(6), 840–857. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwy046>
- Zamani, M. Z., & Iemaaniah, Z. M. (2024). Spatial Distribution And Conservation Based On Local Wisdom Of Epicarst Springs In Donorojo District, Pacitan Regency. *Geoeco*, 10(1), 104. <https://doi.org/10.20961/Ge.V10i1.78898>