

## Anomali Iklim El Nino dan La Nina di Indonesia pada 2013-2022

**Betti Yuniasih<sup>\*)</sup>, Wandi Nusa Harahap, Dimas Agung Satya Wardana**

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Jalan Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

\*)Email korespondensi: [betty@instiperjogja.ac.id](mailto:betty@instiperjogja.ac.id)

### ABSTRACT

*Climate anomaly phenomena are increasing in frequency and duration along with the occurrence of global warming phenomena. El Nino and La Nina climate anomalies have a direct impact on agriculture. This study aims to analyze the occurrence of extreme climate phenomena El Nino and La Nina in 2012-2022 in Indonesia and their impact on rainfall in South Sumatera Province which is one of the centers of oil palm plantations. The research was conducted by identifying sea surface temperature (SST) anomalies in the Pacific Ocean and classifying them into El Nino and La Nina strength levels or normal conditions. Based on the sea surface temperature anomaly, it is known that Indonesia experienced strong El Nino events in 2014-2015 and weak El Nino in 2019. El Nino causes a prolonged dry season and decreases the amount of rainfall. The La Nina phenomenon occurs in 2020-2022 with weak to moderate strength. La Nina causes a prolonged rainy season and an increase in the amount of rainfall. Normal conditions occurred in 2013, 2016, 2017 and 2018 which were marked by sst anomalies of not more than +0.5°C and -0.5 °C. During normal conditions, South Sumatra Province has an annual rainfall of 2,500 mm, rainfall is evenly distributed throughout the year, and dry months are less than 3 months that suitable for oil palm cultivation. In the last 10 years, Indonesia has experienced the El Nino and La Nina climate anomalies with increasing frequency, duration, and level of strength.*

**Keywords:** *climate anomaly, El Nino, La Nina, rainfall*

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki dua macam musim yaitu penghujan dan kemarau. Pada kondisi normal musim penghujan akan terjadi pada bulan Oktober sampai Maret, sedangkan musim kemarau akan terjadi pada bulan April sampai September. Di wilayah beriklim tropis, fenomena anomali iklim El Nino dan La Nina dapat menyebabkan

pergeseran pola curah hujan, perubahan jumlah curah hujan, dan perubahan temperatur udara (BMKG, 2021; Irawan, 2016).

Fenomena El Nino dan La Nina ditandai dengan terjadinya anomali suhu permukaan laut (SPL) Samudera Pasifik bagian ekuator. SPL atau *Oceanic Nino Index* (ONI) diamati menggunakan citra satelit NOAA (National Centers for Environmental Information, 2021). Fenomena El Nino ditandai dengan peningkatan SPL lebih dari  $0,5^{\circ}\text{C}$  di atas suhu normalnya. Fenomena La Nina ditandai dengan penurunan SPL lebih dari  $-0,5^{\circ}\text{C}$  di bawah suhu normalnya. Berdasarkan nilai anomalnya, tingkat kekuatan El Nino dan La Nina dikategorikan menjadi sangat kuat, kuat, sedang, dan lemah. Dikategorikan lemah jika anomali suhu sebesar  $0,5-1^{\circ}\text{C}$ , dikategorikan sedang jika anomali sebesar  $1-1,5^{\circ}\text{C}$ , dikategorikan kuat jika anomali lebih dari  $1,5-2^{\circ}\text{C}$ , dan dikategorikan sangat kuat jika anomali lebih dari  $2^{\circ}\text{C}$  (National Centers for Environmental Information, 2021; Yuda, 2020).

Pada saat terjadi El Nino atau yang disebut dengan El Nino-Southern Oscillation (ENSO), SPL Samudera Pasifik meningkat di atas suhu normalnya dan wilayah Indonesia suhunya lebih rendah dari suhu normalnya (Safitri, 2015). Kondisi ini menyebabkan angin pasat timur melemah. Pada saat terjadi El Nino, tekanan udara di bagian barat Samudera Pasifik meningkat sehingga pertumbuhan awan di lautan Indonesia terhambat. Di wilayah Indonesia, El Nino menyebabkan kemarau berkepanjangan, penurunan jumlah curah hujan dan hari hujan, dan peningkatan temperatur udara (Tongkukul, 2011). Sedangkan di daerah Amerika Selatan, fenomena El Nino menyebabkan musim hujan berkepanjangan (Chen & Cane, 2008; National Centers for Environmental Information, 2021).

Pada saat terjadi La Nina yang ditandai dengan penurunan SPL Samudera Pasifik di bawah suhu normalnya, sedangkan di wilayah Indonesia mengalami suhu yang lebih hangat daripada suhu normal. Kondisi La Nina menyebabkan angin pasat bergerak lebih kuat dengan membawa udara hangat ke arah Indonesia sehingga meningkatkan pertumbuhan awan konveksi. Fenomena La Nina menyebabkan wilayah Indonesia mengalami musim hujan berkepanjangan sedangkan di wilayah Amerika Selatan akan mengalami kemarau berkepanjangan (Ab Rahman et al., 2013; Irawan, 2016). Fenomena La Nina di wilayah Indonesia telah menyebabkan peningkatan jumlah curah hujan dan hari hujan (BMKG, 2021; National Centers for Environmental Information, 2021).

Berdasarkan data historis terjadinya anomali iklim, frekuensi terjadinya El Nino lebih sering terjadi daripada frekuensi terjadinya La Nina. Seiring dengan terjadinya pemanasan global telah meningkatkan frekuensi, durasi, dan tingkat kekuatan El Nino dan La Nina (BMKG, 2021; National Centers for Environmental Information, 2021). Indonesia pernah mengalami El Nino

kuat pada tahun 1982, 1997 dan 2015. Berdasarkan tingkat kekuatannya El Nino 2015 lebih kuat daripada tahun 1997 dengan durasi yang lebih panjang. Fenomena El Nino biasanya akan diikuti dengan fenomena La Nina (Yuda, 2020).

Anomali iklim El Nino dan La Nina berdampak langsung pada bidang pertanian karena dapat menyebabkan penurunan produksi (Hidayat et al., 2018). Kelapa sawit banyak dibudidayakan pada lokasi dengan curah hujan tinggi berkisar 2.000-2.500 mm/tahun dan hujan merata sepanjang tahun. Pada budidaya kelapa sawit, kemarau berkepanjangan akibat El Nino bisa menyebabkan meningkatnya bunga jantan dan menurunnya bunga betina, meningkatnya pelepah patah, penundaan pembukaan daun muda, dan penurunan produksi tandan buah segar kelapa sawit (Ab Rahman et al., 2013; Azlan et al., 2016). Peningkatan jumlah curah hujan dalam kondisi La Nina juga dapat menurunkan produksi di bidang pertanian. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan aborsi bunga, terganggunya penyerbukan, kondisi banjir juga dapat menyebabkan terganggunya respirasi akar dan proses pemanenan (Ab Rahman et al., 2013; Athoillah et al., 2017).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggunakan data sekunder berupa data anomali suhu permukaan laut Samudera Pasifik yang diakses secara online melalui <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/sst>. Data cuaca yang meliputi data curah hujan, jumlah hari hujan, temperatur udara, dan kelembaban udara yang berasal dari BMKG Stasiun Klimatologi Sulawesi Selatan dari tahun 2013-2022.

Penelitian ini dimulai dengan mengklasifikasikan kondisi kekuatan anomali iklim berdasarkan nilai anomali suhu permukaan laut. El Nino diamati dari Nino region 3.4 sedangkan La Nina diamati dari Nino region 4. Tabel 1 menunjukkan klasifikasi anomali iklim.

**Tabel 1.** Kategori kondisi iklim berdasarkan anomali suhu permukaan laut Samudera Pasifik.

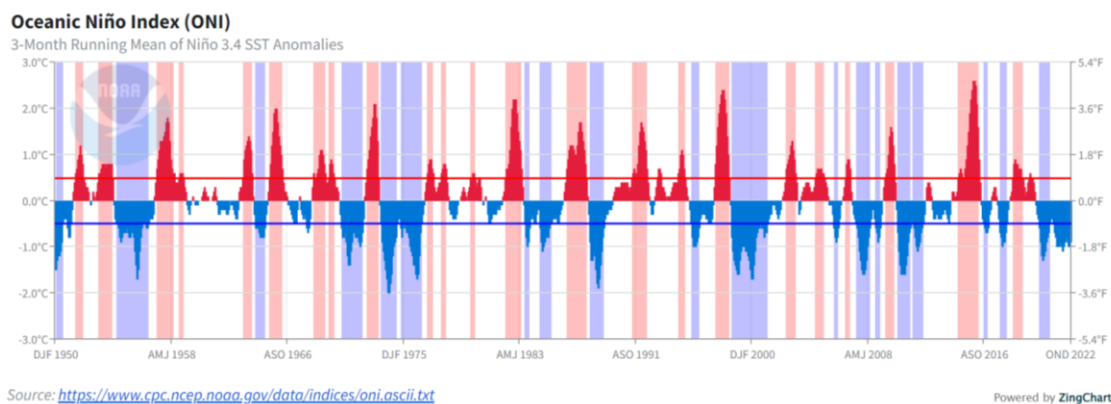
Anomali	Kategori
> 2 °C	Nino sangat kuat
1,5 s.d. 2 °C	Nino kuat
1 s.d. 1,5 °C	Nino sedang
0,5 s.d. 1 °C	Nino lemah
-0,5 s.d. 0,5 °C	Normal
-0,5 s.d. -1 °C	La Nina lemah
-1 s.d. -1.5 °C	La Nina sedang
-1.5 s.d. 2 °C	La Nina kuat
> -2 °C	La Nina sangat kuat

Sumber: (National Centers for Environmental Information, 2021)

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi dan menganalisis secara deskriptif kondisi cuaca yang meliputi curah hujan, jumlah hari hujan, temperatur udara, dan kelembaban udara. Data cuaca Stasiun Sumatera Selatan yang merupakan salah satu pusat pengembangan budidaya kelapa sawit diunduh secara online dari website BMKG melalui <https://dataonline.bmkg.go.id/home>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis kondisi iklim minimal menggunakan data 10 tahun, hal ini digunakan untuk mengakomodir jika terjadi cuaca ekstrim seperti anomali iklim El Nino dan La Nina. El Nino dan La Nina merupakan fenomena yang terjadi di Samudera Pasifik bagian ekuator yang ditandai dengan anomali SPL rata-rata selama 3 bulan berturut-turut di wilayah Nino 3.4 yang berada di atas atau di bawah ambang batas  $+0,5^{\circ}\text{C}$  atau  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . Standar ukuran tersebut disebut dengan *Oceanic Nino Index* (ONI). Data anomali suhu permukaan laut Samudera Pasifik atau *Oceanic Nino Index* yang diamati melalui satelit NOAA dicatat sejak Januari 1982 hingga saat ini seperti Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Anomali Suhu Permukaan Laut di wilayah Nino 3.4 dari tahun 1982-2022.

Warna merah pada gambar 1 menunjukkan SPL berada di atas suhu normalnya, sedangkan warna biru menunjukkan suhu berada di bawah suhu normalnya. Fenomena El Nino terjadi jika anomali SPL pada bulan tersebut lebih besar dari  $0,5^{\circ}\text{C}$  atau melewati batas garis merah. Sebaliknya La Nina akan terjadi jika anomali SPL pada bulan tersebut lebih rendah  $0,5^{\circ}\text{C}$  atau melewati batas garis biru.

Data anomali SPL bulanan selama 10 tahun dari 2013-2022 di Nino 3.4 didapatkan informasi seperti Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Anomali SPL Nino 3.4 pada tahun 2013-2022 dari citra satelit NOAA

Bulan	Anomali SPL (°C)									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	-0.41	-0.51	0.53	2.6	-0.32	-0.75	0.52	0.53	-0.99	-0.83
Februari	-0.4	-0.55	0.56	2.4	0.14	-0.9	0.68	0.41	-0.92	-0.71
Maret	-0.22	-0.22	0.58	1.68	0.13	-0.73	0.95	0.55	-0.51	-0.89
April	-0.1	0.24	0.78	1.09	0.32	-0.36	0.71	0.44	-0.48	-0.95
Mei	-0.27	0.46	1.03	0.3	0.46	-0.13	0.62	-0.36	-0.34	-1.05
Juni	-0.21	0.46	1.32	-0.12	0.55	0.2	0.47	-0.47	-0.22	-0.68
Juli	-0.31	0.18	1.6	-0.49	0.39	0.3	0.3	-0.44	-0.25	-0.62
Agustus	-0.28	0.2	2.07	-0.54	-0.15	0.29	0.1	-0.69	-0.44	-0.98
September	-0.07	0.45	2.28	-0.61	-0.43	0.38	-0.03	-0.96	-0.28	-0.93
Oktober	-0.33	0.49	2.46	-0.73	-0.46	0.86	0.59	-1.42	-0.86	-0.85
November	0.01	0.85	2.95	-0.55	-0.86	0.99	0.51	-1.42	-0.86	-0.93
Desember	-0.04	0.78	2.82	-0.41	-0.77	0.96	0.43	-1.12	-1.05	-0.84

Berdasarkan klasifikasi nilai anomali SPL di Nino Region 3.4 untuk mengidentifikasi El Nino dan Nino Region 4 untuk mengidentifikasi La Nina diperoleh hasil seperti Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Kondisi iklim berdasarkan nilai anomali SPL.

Tahun	Kondisi
2013	Normal
2014	Normal
2015	El Nino lemah-sangat kuat
2016	Normal
2017	Normal
2018	Normal
2019	El Nino lemah
2020	Normal
2021	La Nina lemah-sedang
2022	La Nina lemah-sedang

Berdasarkan Tabel 3, dalam jangka waktu tahun 2013-2022, Indonesia mengalami kondisi yang sangat menarik karena mengalami kondisi normal, El Nino, dan La Nina. Kondisi normal terjadi pada tahun 2013, awal sampai pertengahan tahun 2014, pertengahan tahun 2016 sampai pertengahan 2018, dan pertengahan tahun 2020.

El Nino tahun 2015 dimulai dari El Nino lemah pada November-Desember 2014 yang kemudian menjadi El Nino sedang pada Mei-Juni 2015, dan menjadi El Nino kuat-sangat kuat pada Juli 2015-Februari 2016 yang diikuti El Nino kuat dan sedang pada Maret-April 2016. Dengan demikian El Nino pada tahun 2015 memiliki durasi hampir 2 tahun lamanya. Pada El Nino tahun 2015 nilai anomali SPL tertinggi mencapai nilai 2,95°C pada November 2015 dengan kategori sangat kuat. Nilai anomali tersebut bahkan lebih tinggi daripada El Nino tahun 1997 dengan nilai SPL tertinggi 2,11°C pada November 1997 dan lebih tinggi daripada Desember 1982

sebesar 2,21°C (NOAA, 2022).

El Nino dengan kekuatan lemah terjadi dari Oktober 2018 sampai Maret 2020. Pada periode tersebut nilai anomali tertinggi terjadi pada November 2018 sebesar 0,98°C. Kondisi El Nino tahun 2015 dan 2019 telah menyebabkan Indonesia mengalami kemarau panjang hingga menyebabkan kebakaran lahan termasuk lahan pertanian dan penurunan produksi pertanian (Khor et al., 2021; Yuda, 2020). Kondisi ini sesuai dengan hasil yang disampaikan Irawan (2016) bahwa frekuensi kejadian El Nino cenderung meningkat dengan durasi yang semakin panjang, tingkat anomali iklim yang semakin besar, dan siklus kejadian yang semakin pendek.

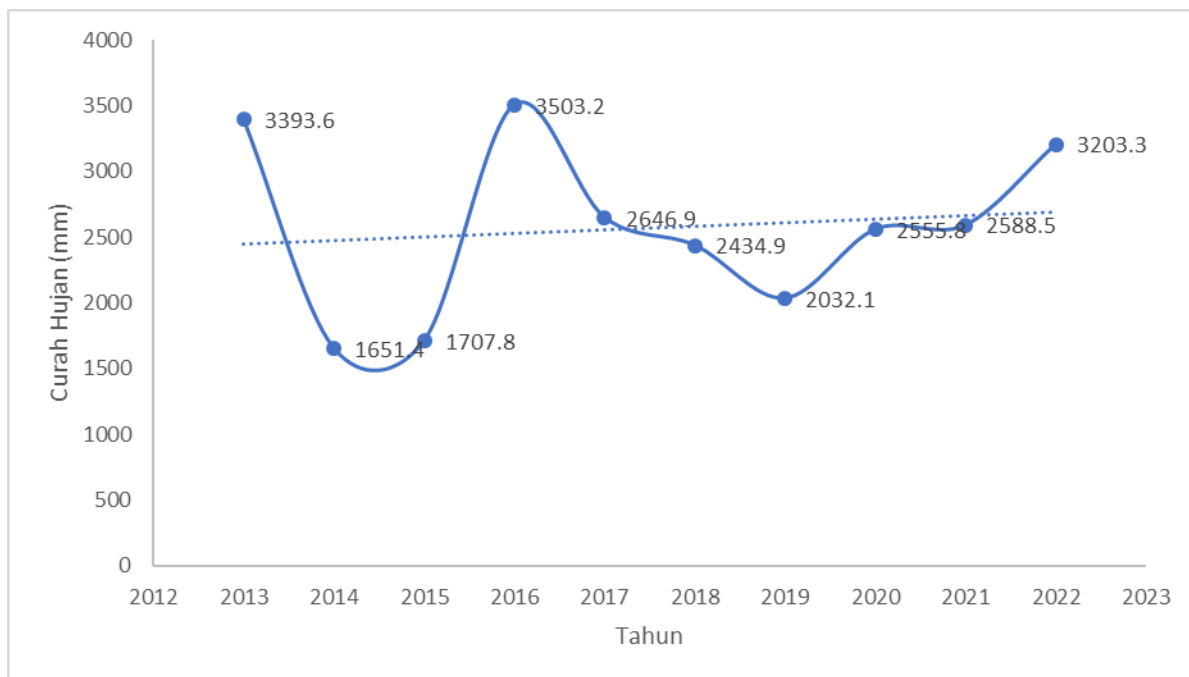
Berdasarkan data anomali SPL diketahui Indonesia mengalami La Nina pada Oktober 2020 sampai Maret 2021 dengan intensitas lemah yang bersamaan dengan musim penghujan pada periode tersebut. Setelah fenomena La Nina tersebut diikuti musim kemarau normal dari bulan April sampai September 2021. Pada Oktober 2021 sampai Desember 2022, Indonesia mengalami La Nina dengan intensitas lemah sampai sedang selama 1,5 tahun berturut-turut.

Kondisi anomali iklim tersebut berpengaruh pada kondisi curah hujan bulanan seperti yang tampak pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Curah hujan bulanan Stasiun Sumatera Selatan dari tahun 2013-2022.

Bulan	Curah Hujan (mm)									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	309	184	219.7	276	254.1	200	109.2	114.3	235.7	284.5
Februari	295.7	15	131.7	228.5	213.9	262	297.9	298.5	181.4	230.7
Maret	617	116	370.8	251.5	411.5	452.4	485.2	367.9	251.9	304
April	368	351.2	309.1	323.7	297.1	324.7	349.2	396.5	127.6	417.9
Mei	121	90	45	329.7	207.1	137.8	167.1	265.2	144.8	247.5
Juni	153	110	139.8	105.3	186.8	173.3	119.8	133	60	135.7
Juli	85.9	112	21.4	93.5	72.2	43.3	96	74.7	124.7	133.1
Agustus	154	62.8	21.2	211.4	56	95.3	0.5	48.6	116.1	170.9
September	284	16	0	341.1	89.2	77.9	14.9	43.5	229	163.1
Oktober	198	2	0.2	535.4	275.1	215.3	81.7	251.8	118.1	578.1
November	312	249.2	193.4	465.7	268.2	336.7	67.8	333.6	421.4	250.1
Desember	496	343.2	255.5	341.4	315.7	211.5	242.8	228.2	577.8	287.7
Jumlah	3394	1651	1708	3503	2647	2435	2032	2556	2589	3203

Grafik curah hujan tahunan pada 2013-2022 tampak seperti Gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Grafik curah hujan tahunan tahun 2013-2022.

Data curah hujan menunjukkan hasil yang sesuai dengan kondisi cuaca yang terjadi. Pada kondisi normal, curah hujan di Sumatera Selatan berkisar 2.500 mm/tahun. Pada kondisi El Nino kuat tahun 2014-2015 curah hujan turun sampai 1651-1707 mm/tahun. Pada El Nino lemah tahun 2018 dan 2019, curah hujan kembali turun di bawah 2.500 mm yaitu sebesar 2.434 pada tahun 2018 dan 2.032 mm pada tahun 2019. Pada kondisi La Nina yang terjadi pada tahun 2021-2022 curah hujan sebesar 2.588 mm pada 2021 dan 3.203 mm pada tahun 2022.

Kondisi tersebut sesuai dengan dampak yang ditimbulkan oleh El Nino dan La Nina. El Nino menyebabkan wilayah Indonesia mengalami musim kemarau berkepanjangan yang dapat menurunkan curah hujan, sedangkan La Nina menyebabkan wilayah Indonesia mengalami musim hujan berkepanjangan (Athoillah et al., 2017).

Dari kecenderungan trend curah hujan yang ada di Sumatera Selatan, wilayah tersebut sesuai untuk pertumbuhan kelapa sawit karena memiliki rerata jumlah curah hujan tahunan di atas 2.500 mm/tahun, curah hujan merata sepanjang tahun, bulan kering tidak lebih dari 3 bulan saat dalam kondisi normal (Corley & Tinker, 2016; Darlan et al., 2016; Pahan, 2015).

## KESIMPULAN

Pada tahun 2013-2022, Indonesia mengalami anomali iklim El Nino, La Nina, dan kondisi normal. Fenomena El Nino lemah-sangat kuat terjadi tahun 2015 dan El Nino lemah pada tahun 2019. Indonesia juga mengalami La Nina lemah-sedang pada tahun 2020-2022. Kondisi normal terjadi pada tahun 2013, 2016-2018. El Nino menyebabkan Indonesia mengalami kemarau

berkepanjangan dan penurunan curah hujan, sedangkan La Nina menyebabkan musim hujan berkepanjangan dan peningkatan curah hujan. Pada 10 tahun terakhir, Indonesia mengalami fenomena anomali iklim El Nino dan La Nina dengan frekuensi, durasi, dan level kekuatannya yang meningkat

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ab Rahman, A. K., Abdullah, R., Balu, N., & Shariff, F. M. (2013). The impact of La Niña and El Niño events on crude palm oil prices: An econometric analysis. *Oil Palm Ind. Econ. J.*, 13(2), 38–51.
- Athoillah, I., Sibarani, R. M., & Doloksaribu, D. E. (2017). Analisis Spasial Pengaruh Kejadian El Nino Kuat Tahun 2015 Dan La Nina Lemah Tahun 2016 Terhadap Kelembapan, Angin Dan Curah Hujan Di Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 18(1), 33. <https://doi.org/10.29122/jstm.v18i1.2140>
- Azlan, A. H., LeeChin, T., SohKim, Y., Selvaraja, S., Rohan, R., Ariffin, I., & Palaniappan, S. (2016). Impact of El Niño on palm oil production. *Planter*, 92(1088), 789–806.
- BMKG. (2021). *Ekstrem Perubahan Iklim*. <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=ekstrem-perubahan-iklim>
- Chen, D., & Cane, M. A. (2008). El Niño prediction and predictability. *Journal of Computational Physics*, 227(7), 3625–3640. <https://doi.org/10.1016/j.jcp.2007.05.014>
- Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2016). *The Palm Oil, Fifth Edition*. Willey Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118953297>
- Darlan, N. H., Pradiko, I., & Siregar, H. H. (2016). Dampak El Nino 2015 Terhadap Performa Tanaman Kelapa Sawit Di Bagian Selatan Sumatera (Effect of El Nino 2015 on Oil Palm Performance in Southeastern Part of Sumatera). *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 40(2), 113–120. <https://doi.org/10.2017/jti.v40i2.3146>
- Hidayat, A. M., Efendi, U., Agustina, L., & Winarso, P. A. (2018). Korelasi Indeks Nino 3.4 Dan Southern Oscillation Index (Soi) Dengan Variasi Curah Hujan Di Semarang. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(2), 75. <https://doi.org/10.29122/jstm.v19i2.3143>
- Irawan, B. (2016). Fenomena Anomali Iklim El Nino dan La Nina: Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya terhadap Produksi Pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 24(1), 28. <https://doi.org/10.21082/fae.v24n1.2006.28-45>
- Khor, J. F., Ling, L., Yusop, Z., Tan, W. L., Ling, J. L., & Soo, E. Z. X. (2021). Impact of El Niño on Oil Palm Yield in Malaysia. *Agronomy 2021*, Vol. 11, Page 2189, 11(11), 2189. <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY11112189>
- National Centers for Environmental Information. (2021). *El Nino/Southern Oscillation (ENSO)*. <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/>
- NOAA. (2022). *Equatorial Pasific Sea Surface Temperatures (SST)*. National Centers for Environmental Information. <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/enso/sst>
- Pahan, I. (2015). *Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. <https://books.google.co.id/books?id=exHLCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Safitri, S. (2015). El Nino , La Nina dan Dampaknya Terhadap Kehidupan. *Jurnal Criksetra*, 4(8), 153.
- Tongkukut, S. H. J. (2011). El-Nino dan Pengaruhnya Terhadap Curah Hujan di Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(1), 102. <https://doi.org/10.35799/jis.11.1.2011.51>
- Yuda, I. W. A. (2020). Perbandingan Dampak El Nino Kuat 2015/16 Dan 1997/98 Terhadap Curah Hujan Di Provinsi Bali - Indonesia. *Megasains*, 11(2), 28–35. <https://doi.org/10.46824/megasains.v11i2.13>