

PENGARUH *EL NIÑO* TERHADAP VARIABILITAS CURAH HUJAN DI SUMATERA UTARA

Hendri Irwandi^{1,*}, Mulkan Iskandar Nasution², Edison Kurniawan³, dan Yeni Megalina⁴

¹Stasiun Klimatologi Deli Serdang

²Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

³Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah I Medan

⁴Universitas Negeri Medan

*Email: hendrisampali@gmail.com

Abstrak. *El Niño* merupakan fenomena global yang berpengaruh terhadap variabilitas curah hujan di Sumatera Utara. Dampak *El Niño* akan berbeda untuk masing-masing wilayah. Kajian ini akan menganalisis dampak aktivitas *El Niño* terhadap variabilitas curah hujan musiman dan tahunan. Sumatera Utara akan dibagi menjadi 4 (empat) wilayah berdasarkan kondisi topografisnya, wilayah tersebut antara lain: Pantai Timur, Lereng Timur, Pegunungan, dan Pantai Barat. Metode yang digunakan adalah analisis statistik dan deskriptif. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data curah hujan dari 15 stasiun/pos pengamatan iklim yang tersebar di wilayah Sumatera Utara dan data anomali wilayah *Nino* 3.4 dengan periode data tahun 1981 – 2016. Dampak aktifnya *El Niño* berpengaruh terhadap penurunan curah hujan pada periode DJF, JJA, dan SON di wilayah Pantai Timur, Lereng Timur, dan Pegunungan dengan persentase rata-rata penurunan curah hujan tahunan hingga 7%.

Kata-kata kunci: *El niño*, curah hujan, variabilitas, dan Sumatera Utara.

THE INFLUENCE OF *EL NIÑO* ON RAINFALL VARIABILITY IN NORTH SUMATRA PROVINCE

Abstract. *El Niño* is a global phenomenon that affects the variability of rainfall in the Province of North Sumatra, Indonesia. The impact of *El Niño* will be different for each region. This review will analyse the influence of *El Niño* activity on seasonal and annual rainfall variability. In this research, North Sumatra Province will be divided into 4 (four) regions based on its topographical conditions, such as: East Coast (EC), East Slope (ES), Mountains (MT), and West Coast (WC). The method used was statistical and descriptive analysis. Data used in this research were rainfall data from 15 stations/climate observation posts which is spread in North Sumatera region and anomaly data of *Nino* 3.4 region over the period 1981 – 2016. The results showed that the active *El Niño* had an effect on the decreasing of rainfall in the period of DJF, JJA, and SON in East Coast, East Slope, and Mountains with an average annual percentage decline up to 7%.

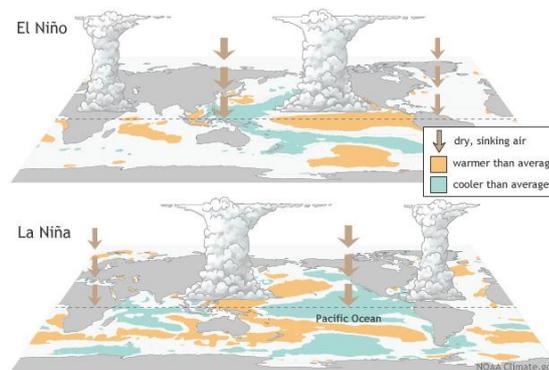
Keywords: *El Niño*, rainfall, variability, and North Sumatra.

1. PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Utara berada di bagian barat Indonesia, terletak pada garis 1 – 4° Lintang Utara dan 98 – 100° Bujur Timur. Provinsi ini berbatasan dengan wilayah perairan dan daratan, yaitu: sebelah Utara berbatasan dengan Provinsi Aceh, sebelah Timur dengan Negara Malaysia di Selat Malaka, sebelah Selatan berbatasan dengan Provinsi Riau dan Sumatera Barat, dan sebelah Barat berbatasan dengan Samudera Hindia. Berdasarkan letak geografis, topografi, dan kondisi alamnya, Provinsi Sumatera Utara dibagi atas tiga kelompok antara lain Pantai Barat (PB), Pegunungan (PG), dan Pantai Timur (PT)¹.

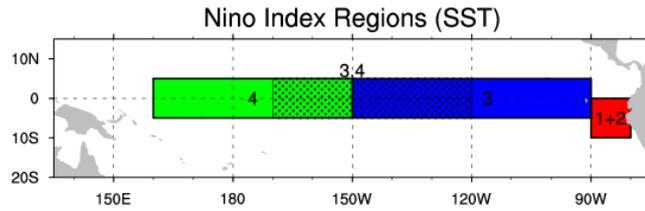
Iklm yang terjadi di suatu wilayah sangat berpengaruh pada wilayah yang lain seperti halnya *El Niño-Southern Oscillation* (ENSO) atau yang sering disebut *El Niño* dan *La Niña*. ENSO merupakan fenomena gabungan interaksi lautan atmosfer yang menyebabkan variasi iklim tahunan di dunia^{2,3,4}. Pengaruh ENSO yang maksimal terjadi di hampir seluruh wilayah Indonesia kecuali bagian utara Sumatera dan sebagian Kalimantan⁵. Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa aktivitas ENSO berpengaruh terhadap variabilitas curah hujan di wilayah Indonesia^{4,6,7,8,9}. Lebih lanjut lagi, dalam penelitian yang lain terjadi penurunan curah hujan di Sumatera Utara pada saat *El Niño*¹⁰. Hal inilah yang mendasari dilakukan penelitian pengaruh ENSO terhadap curah hujan musiman dan tahunan di Sumatera Utara tahun 1981-2016.

Pada kondisi *El Niño*, suhu muka laut di Pasifik Ekuator Timur menjadi lebih panas dari pada kondisi normalnya. Sedangkan saat kondisi *La Niña*, suhu muka laut di Pasifik Ekuator Timur lebih rendah dari pada kondisi normalnya¹¹ (Gambar 1). Kedua fenomena tersebut terjadi sebagai akibat dari sistem sirkulasi angin, pergerakan atmosfer di atas lautan dan tekanan permukaan di atas laut sepanjang lautan di zona ekuator. Terjadinya *El Niño* menyebabkan musim penghujan datang lebih akhir serta menurunkan total curah hujan. Adapun *La Niña* merupakan penyebab meningkatnya curah hujan di Indonesia¹².



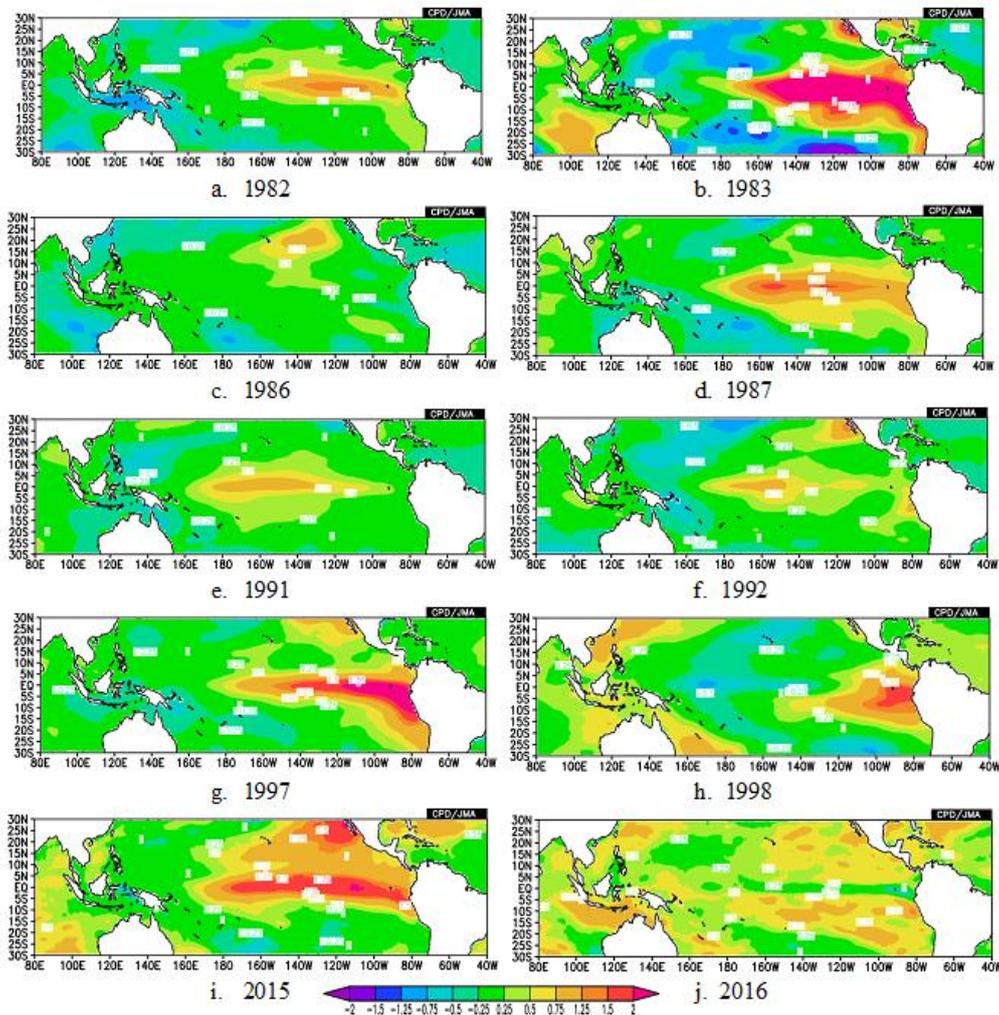
Gambar 1. Kondisi *El Niño* dan *La Niña*¹³

Indeks ENSO diperoleh dengan menghitung rata-rata luasan anomali suhu muka laut pada daerah Niño 3.4 (190° BT – 240° BT dan 5° LS – 5° LU) berdasarkan definisi *El Niño*¹⁴.



Gambar 2. Lokasi Nino di Samudra Pasifik¹⁵

Hasil analisis suhu muka laut wilayah Samudera Pasifik khususnya di wilayah Nino 3.4 menunjukkan adanya anomali positif terjadi pada tahun-tahun *El Niño* (1982, 1983, 1986, 1987, 1991, 1992, 1997 dan 1998) anomali tertinggi terjadi pada tahun 1983, 1977 dan 2015 dengan anomali suhu muka laut $> 2^{\circ}\text{C}$ (Gambar 3), sedangkan di tahun-tahun *La Niña* (1988, 1989, 1999, 2000, 2010 dan 2011) menunjukkan anomali negatif terendah terjadi pada tahun 1988 dan 1999.

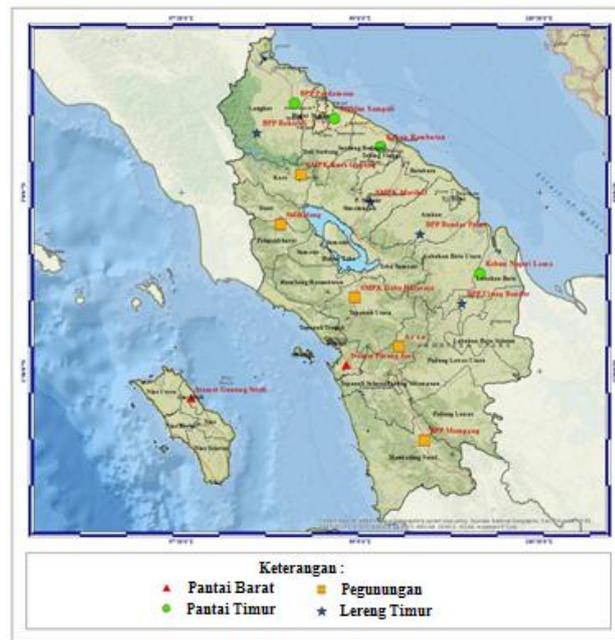


Gambar 3. Anomali Suhu Muka Laut di Pasifik dan Perairan Indonesia Pada Saat *El Niño*

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data

Data yang digunakan merupakan data hasil pengamatan berupa data curah hujan bulanan dan tahunan dari 15 stasiun/pos pengamatan iklim dengan periode data 1981-2016. Sedangkan data ENSO menggunakan data anomali suhu muka laut wilayah Nino 3.4. Provinsi Sumatera Utara memiliki karakteristik iklim yang khas, yaitu diapit oleh dua perairan yaitu Samudera Hindia dan Selat Malaka, serta Pegunungan Bukit Barisan yang membentang dari Utara hingga Selatan wilayah provinsi tersebut. Oleh karena itu, dalam kajian ini wilayah Sumatera Utara dibagi menjadi empat topografis antara lain: Pantai Timur, Lereng Timur, Pegunungan, dan Pantai Barat (Gambar 4 dan Tabel 1).



Gambar 4. Lokasi Kajian diwilayah Sumatera Utara

Tabel 1. Stasiun/Pos Pengamatan Iklim Lokasi Kajian

No.	Stasiun	Lintang	Bujur	Periode	Wilayah	Keterangan
1.	Pardamean	3,75° N	98,44° E	1983 – 2016	Pantai Timur	PT
2.	Sampali	3,62° N	98,78° E	1981 – 2016	Pantai Timur	PT
3.	Rambutan	3,38° N	99,16° E	1981 – 2016	Pantai Timur	PT
4.	Negeri Lama	2,32° N	100,0° E	1985 – 2016	Pantai Timur	PT
5.	Bahorok	3,50° N	98,13° E	1982 – 2016	Lereng Timur	LT
6.	Marihat	2,91° N	99,08° E	1981 – 2016	Lereng Timur	LT
7.	Bandar Pulau	2,65° N	99,50° E	1981 – 2016	Lereng Timur	LT
8.	Ujung Bandar	2,06° N	99,85° E	1981 – 2016	Lereng Timur	LT
9.	Sidikalang	2,73° N	98,33° E	1984 – 2016	Pegunungan	PG
10.	Kuta Gadung	3,15° N	98,50° E	1981 – 2016	Pegunungan	PG
11.	Gabehutaraja	2,11° N	98,95° E	1981 – 2016	Pegunungan	PG
12.	Arse	1,70° N	99,32° E	1985 – 2016	Pegunungan	PG
13.	Mompang	0,91° N	99,53° E	1981 – 2016	Pegunungan	PG
14.	Pinangsori	1,55° N	98,88° E	1981 – 2016	Pantai Barat	PB
15.	G.Sitoli	1,27° N	97,58° E	1982 – 2016	Pantai Barat	PB

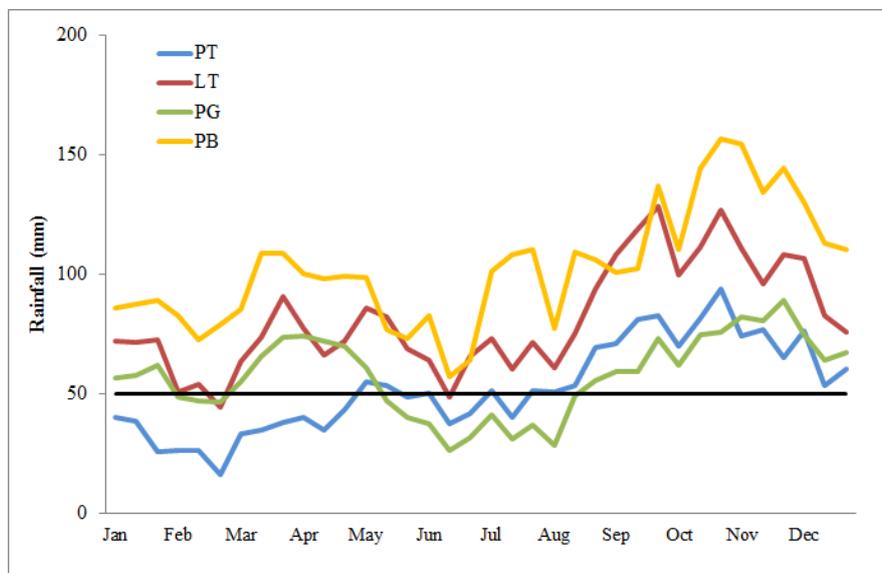
2.2. Metodologi

Metode yang digunakan pada penelitian adalah analisis statistik dan deskriptif. Tahapan awal penelitian yaitu mengumpulkan data curah hujan dari stasiun/pos iklim yang ada di wilayah Sumatera Utara. Data curah hujan masing-masing wilayah kajian akan dianalisis dan dihubungkan dengan data tahun-tahun kejadian ENSO, baik *El Niño* (1982, 1983, 1986, 1987, 1991, 1992, 1997 dan 1998) dan *La Niña* (1988, 1989, 1999, 2000, 2010, dan 2011), sehingga dapat diketahui dampak dan pengaruh ENSO di wilayah Sumatera Utara. Adapun data normal yang digunakan sebagai pembanding yaitu antara tahun 1981 – 2010. Kondisi ENSO akan dihubungkan dengan maju atau mundurnya musim serta dampaknya terhadap curah hujan tahunan dan musim antara lain: Desember – Januari – Februari (DJF), Maret – April – Mei (MAM), Juni – Juli – Agustus (JJA), dan September – Oktober – November (SON) yang dirata-ratakan berdasarkan tahun kejadian ENSO dan dijelaskan secara spasial.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh *El Niño* Terhadap Musim di Sumatera Utara

Analisis curah hujan di Sumatera Utara menunjukkan bahwa wilayah Pantai Barat (garis warna kuning) dan Lereng Timur (garis warna coklat) memiliki musim dengan karakteristik basah sepanjang tahun. Hal ini ditandai dengan curah hujan tiap dasariannya lebih dari 50 mm, sedangkan wilayah Pantai Timur (garis biru tua) dan Pegunungan (garis hijau muda) memiliki perbedaan karakteristik musim yang jelas antara Musim Kemarau (MK) dan Musim Hujan (MH), yaitu terjadi dua periode Musim Kemarau dan dua periode Musim Hujan (Gambar 5).



Gambar 5. Normal Musim di wilayah Sumatera Utara

Data curah hujan ketika *El Niño* kemudian dibandingkan dengan data normal curah hujan tahun 1981 – 2010. Berdasarkan hasil analisis (Tabel 2), terlihat bahwa *El Niño* tidak berpengaruh signifikan di wilayah Lereng Timur dan Pantai Barat. Hal ini disebabkan wilayah Lereng Timur dan Pantai Barat di Sumatera Utara sepanjang tahun memiliki kriteria MH yang ditunjukkan dengan tidak adanya curah hujan yang kurang dari 50 mm sepanjang tahun¹⁵.

Pada saat *El Niño* wilayah Pantai Timur mengalami periode Musim Kemarau panjang hingga 23 dasarian yaitu periode Jan 1 – Agu 2, periode MH II mundur 3 dasarian. Wilayah Pegunungan saat kondisi *El Niño* mengalami periode MK I lebih maju 3 dasarian, MK II lebih panjang 5 dasarian (hingga Okt 1), MH I mundur 1 dasarian, dan MH II mundur 5 dasarian.

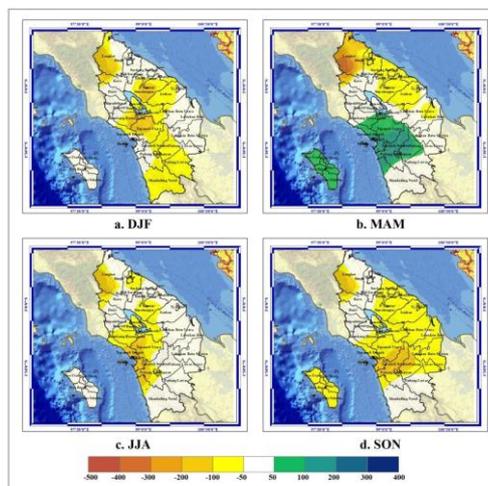
Tabel 2. Normal Musim dan Dampak *El Niño* di wilayah Sumatera Utara.

No.	Wilayah	Kondisi	MK I	MK II	MH I	MH II
1.	PT	Normal	Jan 1 – Apr 3	Jun 2 – Jul 2	Mei 1 – Jun 1	Jul 3 – Des 3
		<i>El Niño</i>	Jan 1 – Agu 2	-	-	Agu 3 – Des 3
2.	LT	Normal	-	-	-	-
		<i>El Niño</i>	Jan 2 – Mar 1	-	-	-
3.	PG	Normal	Feb 1 – Feb 3	Mei 2 – Agu 2	Mar 1 – Mei 1	Agu 3 – Des 3
		<i>El Niño</i>	Jan 1 – Mar 1	Mei 3 – Okt 1	Mar 2 – Mei 2	Okt 2 – Des 3
4.	PB	Normal	-	-	-	-
		<i>El Niño</i>	-	-	-	-

3.2 Pengaruh *El Niño* Terhadap Curah Hujan Musim di Sumatera Utara

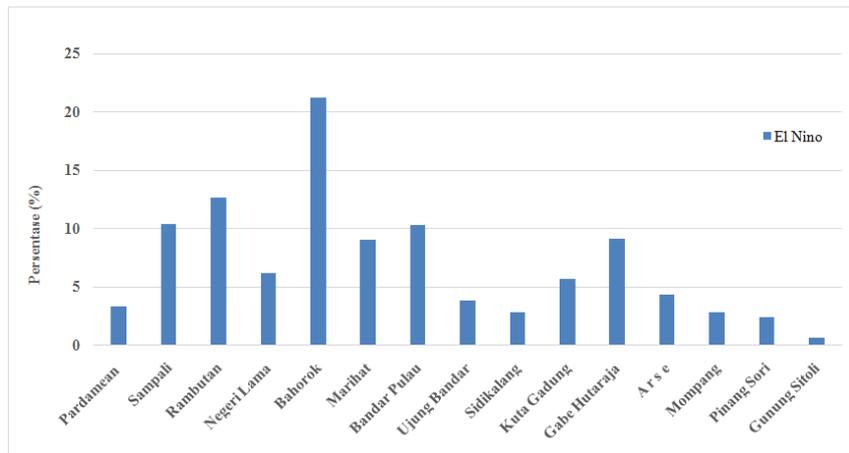
Pengaruh *El Niño* terhadap curah hujan di Sumatera Utara pada periode DJF (Gambar 6.a) menunjukkan umumnya *El Niño* berpengaruh terhadap pengurangan curah hujan antara 51 – 100 mm di sebagian wilayah Pegunungan bagian Tengah dan Selatan, Lereng Timur bagian Utara, dan Pantai Timur bagian Selatan. Pada periode MAM (Gambar 6.b) menunjukkan *El Niño* berpengaruh terhadap pengurangan curah hujan antara 51 – 100 mm di Pantai Timur dan pengurangan curah hujan antara 200 – 300 mm di Lereng Timur bagian Utara. Sebaliknya, di Pegunungan bagian Tengah dan Selatan serta wilayah Pantai Barat, curah hujan justru mengalami peningkatan antara 100 – 200 mm, kondisi ini disebabkan adanya peningkatan suhu muka laut disekitar Samudera Hindia bagian Barat Sumatera.

Pada periode JJA (Gambar 6.c) menunjukkan umumnya *El Niño* berpengaruh terhadap pengurangan curah hujan antara 51-100 mm di sebagian wilayah Pegunungan bagian Tengah, Lereng Timur bagian Utara, Pantai Timur bagian Utara serta sebagian Pantai Barat. Pada periode SON (Gambar 6.d) menunjukkan umumnya *El Niño* berpengaruh terhadap pengurangan curah hujan antara 51 – 100 mm di seluruh wilayah Sumatera Utara kecuali Pantai Timur bagian Utara serta Pegunungan bagian Utara dan Selatan.



Gambar 6. Pengaruh *El Niño* Terhadap Curah Hujan

Dari hasil analisis kejadian *El Niño* yang terjadi pada tahun 1982/1983, 1986/1987, 1991/1992, 1997/1998, dan 2015/2016 serta dibandingkan dengan data curah hujan tahunan pada tahun yang sama, menunjukkan bahwa terlihat adanya penurunan curah hujan dengan rata-rata penurunan sebesar 7%. Di wilayah Pantai Timur penurunan curah hujan berkisar antara 3 – 13% dengan rata-rata penurunan 8%, di wilayah Lereng Timur penurunan curah hujan 4 – 21% dengan rata-rata penurunan 11%, di wilayah Pegunungan penurunan curah hujan 3 – 9% dengan rata-rata penurunan 5% dan di wilayah Pantai Barat dan penurunan curah hujan 1 – 2% dengan rata-rata penurunan 1,5% (Gambar 7).



Gambar 7. Persentase Penurunan Curah Hujan di Tahun *El Niño*

Secara umum terlihat bahwa *El Niño* mempengaruhi curah hujan di wilayah Sumatera Utara, walaupun tidak signifikan. Hal ini disebabkan selain El Nino, terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhi wilayah Sumatera Utara. Interaksi antara atmosfer dan Samudera Hindia yaitu perairan Pantai Barat Sumatera dan Afrika Timur menyebabkan fenomena *Dipole Mode*¹³ atau yang lebih dikenal dengan IOD (*Indian Ocean Dipole*). *Dipole Mode* positif jika suhu muka laut pantai barat lebih dingin dan negatif jika lebih panas dibandingkan suhu muka laut pantai timur Afrika. *Dipole Mode* bernilai positif menyebabkan curah hujan berkurang dan jika bernilai negatif menyebabkan curah hujan lebih banyak di Indonesia. Variasi dari indeks IOD memberikan implikasi pada perubahan iklim terutama di wilayah Indonesia bagian barat hingga bagian selatan yaitu dari Sumatera, Jawa, hingga Nusa Tenggara¹³. Selain itu, suhu muka laut juga dapat mempengaruhi curah hujan di wilayah Indonesia, salah satunya di wilayah Sumatera Utara. Secara teori, ketika suhu muka laut menghangat, maka akan berdampak pada peningkatan peluang hujan akibat peningkatan pertumbuhan awan-awan konvektif. Lebih lanjut lagi, jika kejadian IOD dihubungkan dengan kejadian ENSO, maka akan semakin mempengaruhi kejadian *El Niño*. Faktor lain yang dapat mempengaruhi curah hujan di Sumatera Utara yaitu apabila terdapat gangguan tropis berupa pola siklonik di sekitar Laut Cina Selatan maupun di Samudra Hindia. Pola siklonik ini dapat meningkatkan curah hujan di wilayah Sumatera Utara akibat terbentuknya wilayah konvergensi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diberikan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Wilayah Pantai Timur dan Pegunungan merupakan wilayah di Sumatera Utara yang memiliki periode Musim Kemarau dan Musim Hujan yang jelas, sedangkan Pantai Barat dan Lereng Timur cenderung lebih basah dengan kriteria Musim Hujan sepanjang tahun.
2. *El Niño* menyebabkan Musim Kemarau (MK) semakin panjang dan Musim Hujan (MH) semakin pendek, kondisi ini signifikan terjadi di Pantai Timur, Lereng Timur, dan Pegunungan. Umumnya terjadi pengurangan curah hujan antara 51 – 200 mm pada periode DJF, JJA, dan SON. Sebaliknya pada periode MAM di wilayah Pantai Barat dan Pegunungan bagian Tengah – Selatan curah hujan mengalami penambahan antara 51 – 200 mm.
3. Terjadi penurunan curah hujan tahunan pada saat *El Niño* aktif dengan persentase rata-rata penurunan di Sumatera Utara adalah 7%, persentase penurunan yang signifikan terjadi di daerah Pantai Timur, Lereng Timur, dan Pegunungan dengan rata-rata penurunan masing-masing sebesar 8, 11, dan 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, 2017. Sumatera Utara Dalam Angka Tahun 2017. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. Diakses 28 Agustus 2017 dari <https://sumut.bps.go.id/frontend/index.php/publikasi/319>
- [2] Ropelewski, C.F. dan Halpert, M.S.. 1987. Global and Regional Scale Precipitation Patterns Associated with the El Niño/ Southern Oscillation. *Monthly Weather Review*. 115. 1606 – 1626.
- [3] Mc Bride, J. Haylock, M.R. dan Nicholls, N.. 2003. Relationships between the Maritime Continent Heat Source and the El Niño-Southern Oscillation Phenomenon. *Journal of Climate*. 16. 2905 – 2914
- [4] Aldrian, E. 2008. Meteorologi Laut Indonesia. Jakarta : Badan Meteorologi dan Geofisika.
- [5] Aldrian, E. 2003. Spatial Patterns of Enso Impact on Indonesian Rainfall. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, Vol. 3, No. 1, 2002: 5-15
- [6] Gutman, G., Csiszar, I. & Romanov, P.. (2000). Using NOAA/AVHRR products to monitor El Nino impacts: focus on Indonesia in 1997-98. *Bulletin American Meteorological Society*, 81, 1189–1205.
- [7] Mulyana, E. (2002). Hubungan antara ENSO dengan variasi curah hujan di Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 3(1), 1-4.
- [8] Hamada, J. I., Yamanaka, M. D., Matsumoto, J., Fukao, S., Winarso. P. A., & Sribimawati, T. (2002). Spatial and temporal variations of the rainy season over Indonesia and their link to ENSO. *Journal of the Meteorological Society of Japan Ser. II*, 80(2), 285-310.
- [9] Hendon, H. H. (2003). Indonesian rainfall variability: Impacts of ENSO and local air–sea interaction. *Journal of Climate*, 16, 1775-1790.
- [10] Darsiman, Sri Mulyani dan Zailand Harisda. 1999. Dampak El Niño 1997/1998 di Sumatera Utara. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* No.3 September 1999.
- [11] Trenberth, K.E. 1997. The Definition El Niño. *Bulletin of the American Meteorological Society*. Volume 78. No 12. 2771-2777.

- [12] Qian, J.H., A.W.Robertson, V. Moron. 2010. Interaction Among ENSO, the Monsoon, dan Diurnal Cycle in Rainfall Variability Over Java, Indonesia. *Journal of the Atmospheric Sciences* 67: 3509 – 3524
- [13] <https://www.climate.gov/enso>, Diakses 25-08-2017
- [14] Aldrian, E. 2008. *Meteorologi Laut Indonesia*. Jakarta: Puslitbang BMKG, ISBN: 978-979-1241-19-9
- [15] <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/nino-sst-indices-nino-12-3-34-4-oni-and-tni> diakses 28-8-2017
- [16] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2009. *Prakiraan Musim Hujan 2009/2010 Di Indonesia*.