



Variabilitas Hidrometeorologi Permukaan Laut Arafura Pada Saat Fenomena Enso

Hydrometeorological Variability Of The Arafura Sea Surface During The Enso Phenomenon

Intan Buton^{a*}, Simon Tubalawony^a, Marlin C. Wattimena^a

^aJurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura Ambon, Indonesia

Article Info:

Received: 15 – 11 - 2023
in revised form: 20 – 11 - 2023
Accepted: 21 – 11 - 2023
Available Online: 21 – 11 - 2023

Keywords:

Arafura Sea, Temperature,
Salinity, Wind, ENSO

Corresponding Author:

*Email:
simontubalawony003@gmail.com

Abstrak: Dinamika Laut Arafura dipengaruhi oleh iklim yang terjadi seperti angin Monsun dan ENSO. Pengaruh iklim terhadap perairan, tentunya juga akan berdampak pada parameter oseanografi yang ada pada perairan tersebut seperti suhu dan salinitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji variasi angin, suhu dan salinitas permukaan saat fenomena Enso di Laut Arafura. Data suhu dan salinitas yang digunakan adalah data dari model Marine Copernicus, data angin dari ECMWF dan data indeks Enso bersumber dari NCEP. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak ODV, Microsoft. Excel dan Panoply. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan angin cenderung lebih tinggi saat periode El Nino, sedangkan periode La Nina angin lebih rendah. Variasi suhu selama periode La Nina tahun 2010/2011 cenderung lebih tinggi daripada periode Normal tahun 2013, sementara selama periode El Nino tahun 2015 suhu laut lebih rendah daripada periode Normal. Suhu maksimum selama ketiga periode 31.8 °C dan suhu minimum 23.6 °C, sebaliknya sebaran salinitas selama periode El Nino cenderung lebih tinggi daripada periode Normal, sedangkan periode La Nina memiliki salinitas lebih rendah daripada periode Normal. Salinitas maksimum selama ketiga periode 35.5 psu dan salinitas minimum 22.3 psu. Perubahan suhu dan salinitas diduga dipengaruhi oleh fenomena ENSO dan pengaruh angin Monsun yang memengaruhi sirkulasi massa air di Laut Arafura.

Abstract: *The dynamics of the Arafura Sea are influenced by climate conditions such as monsoon winds and ENSO. The influence of climate on waters will of course also have an impact on oceanographic parameters in these waters such as temperature and salinity. This research aims to examine variations in wind, temperature, and surface salinity during the Enso phenomenon in the Arafura Sea. The temperature and salinity data used are data from the Marine Copernicus model, wind data from ECMWF, and Enso index data sourced from NCEP. Data processing uses ODV software, Microsoft. Excel and Panoply. The research results show that wind speeds tend to be higher during the El Nino period, while during the La Nina period, the winds are lower. Temperature variations during the La Nina period in 2010/2011 tended to be higher than the Normal period in 2013, while during the El Nino period in 2015 sea temperatures were lower than the Normal period. The maximum temperature in the third period was 31.8 °C and the minimum temperature was 23.6 °C. On the other hand, the distribution of salinity in the El Nino period tended to be higher than the Normal period, while the La Nina period had lower salinity than the Normal period. The maximum salinity in the third period was 35.5 psu and the minimum salinity was 22.3 psu. Changes in temperature and salinity are thought to be influenced by the ENSO phenomenon and the influence of the Monsoon winds which influence the circulation of air masses in the Arafura Sea.*

PENDAHULUAN

Laut Arafura terletak dibagian timur Indonesia, tepatnya terletak di antara kawasan Pulau Papua dan Australia, dan juga terletak di antara dua Samudera yaitu Pasifik dan Hindia, sehingga perairan ini merupakan

bagian dari jalur sirkulasi Arus Lintas Indonesia (Arlindo) atau *Indonesian Throughflow* (ITF). Letak perairan yang strategis, menjadikan dinamika perairan ini dipengaruhi oleh fenomena iklim yang terjadi. Salah satu fenomena iklim yang terjadi adalah *El Nino-Southern Oscillation* (ENSO). ENSO adalah fenomena yang terjadi karena perbedaan suhu permukaan di wilayah Samudera Pasifik sekitar garis khatulistiwa (Fadlan dkk., 2017).

Fenomena ENSO terbagi atas 3 fase yaitu fase Normal, El Nino dan La Nina (Aldrian, 2008). Kondisi El Nino atau fase panas terjadi ketika suhu permukaan laut (SPL) di Pasifik bagian Tengah dan Timur lebih hangat dari biasanya, sedangkan La Nina atau fase dingin terjadi ketika suhu permukaan laut (SPL) di Samudera Pasifik bagian Tengah dan Timur lebih dingin dari biasanya. Kondisi antara atmosfer dan perairan yang menyebabkan terjadinya fenomena ENSO, tentunya juga akan berdampak pada parameter oseanografi yang ada pada perairan tersebut seperti suhu dan salinitas. Suhu dan salinitas merupakan parameter laut yang sangat penting, hal ini karena merupakan salah satu faktor yang digunakan untuk menganalisis fenomena yang terjadi di lautan, antara lain *front*, *upwelling* dan *downwelling*.

Variabilitas suhu perairan dan salinitas di Arafura selain dipengaruhi oleh fenomena ENSO, juga dipengaruhi oleh sirkulasi arus permukaan, dimana sistem arus ini sangat terkait dengan sebaran tiupan angin Monsun terutama pada lapisan permukaan, sehingga pola arus yang muncul sangat ditentukan oleh musim yang berlangsung (Meilani, 2016). Perubahan arah dan intensitas angin yang bertiup di atas perairan dapat mengakibatkan perubahan dalam dinamika perairan (Tubalawony dkk., 2012). Berdasarkan hal-hal yang telah dijelaskan diatas, maka penelitian bertujuan untuk mengkaji bagaimana variasi angin, suhu, dan salinitas saat fenomena ENSO di Laut Arafura.

METODE

Lokasi yang menjadi fokus penelitian adalah di Laut Arafura dengan koordinat antara $4^{\circ} - 11^{\circ}$ LS dan $131^{\circ} - 140^{\circ}$ BT (Gambar 1). Data yang digunakan dalam penelitian yaitu: data suhu, salinitas, angin dan *Oceanic Nino Index* (ONI). Data yang digunakan adalah data bulanan dari Mei 2010 – April 2011, 2013 dan 2015. Tahun 2013 (tahun Normal), 2015 (tahun El Nino) dan Mei 2010 – April 2011 (tahun La Nina). Data suhu dan salinitas diperoleh dari model CMEMS yang diakses melalui situs <https://marine.copernicus.eu/>. Bentuk data dalam format *Network Common Data Form* (NetCDF), dengan resolusi spasial $0,083^{\circ} \times 0,083^{\circ}$ dan resolusi temporal bulanan. Data angin bersumber dari *European Centre for Medium-range Weather Forecast* (ECMWF) yang diakses melalui situs <https://www.ecmwf.int/en/forecasts>.

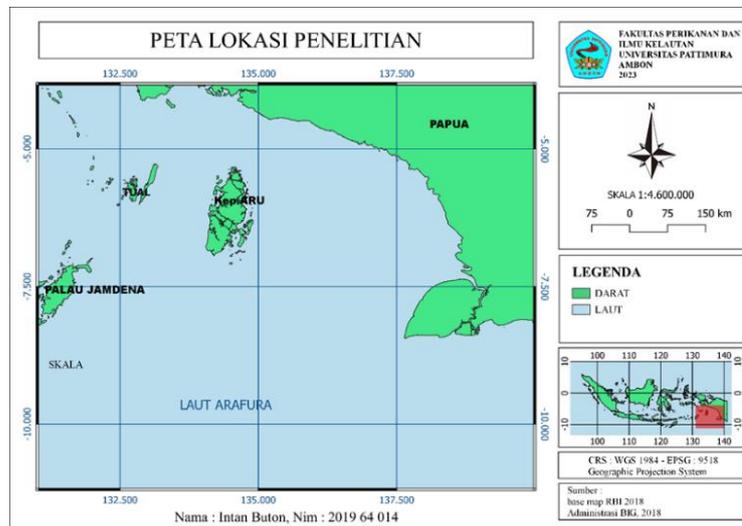
Data angin terdiri dari data bulanan komponen timur-barat (zonal) atau u dan komponen utara selatan (meridional) atau v pada ketinggian 10 meter di atas permukaan laut bentuk format NetCDF dengan resolusi spasial $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$. Data indeks ENSO yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk *Ocean Nino Index* (ONI). ONI didasarkan pada Suhu Permukaan Laut (SPL) dari rata-rata di wilayah Nino 3.4 (Gambar 2) dan merupakan data rata-rata 3 bulanan. Data diakses dari situs *Climate Prediction Center - ONI* (noaa.gov). Berikut kejadian El Nino dan La Nina dalam rentang waktu 2010-2019. Pola sebaran suhu dan salinitas dianalisis menggunakan perangkat lunak ODV, sedangkan pola sebaran angin dianalisis menggunakan perangkat lunak Panoply.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Lokasi

Laut Arafura termasuk perairan dangkal, dengan kisaran kedalaman antara 30 – 90 m, kedalaman lautnya yang terdalam mencapai 3,6 km (Pinto & Jusfarida, 2016). Secara geografis Laut Arafura disebelah Utara berbatasan dengan Laut Seram, Laut Banda dan Laut Timor, disebelah Selatan berbatasan dengan wilayah Australia, disebelah Timur berbatasan dengan Pulau Papua dan disebelah Barat berbatasan dengan Kepulauan Tanimbar. Di sekitar Laut Arafura terdapat beberapa Pulau yaitu, Pulau Aru, Pulau Kei dan Pulau Tanimbar.

Perairan timur Indonesia khususnya di Laut Arafura memiliki suhu dan salinitas permukaan laut yang bervariasi. Secara umum dinamika perairan Laut Arafura dipengaruhi salah satunya oleh sistem angin Monsun yang berubah secara periodik tiap tahunnya yaitu Angin Monsun Barat Laut dan angin Monsun Tenggara (Meilani, 2016). Musim Barat bertiup angin Monsun Barat Laut yang bergerak dari arah Barat menuju Timur dan Tenggara, sedangkan Musim Timur bertiup angin Monsun Tenggara yang bergerak dari arah Tenggara menuju arah Barat.



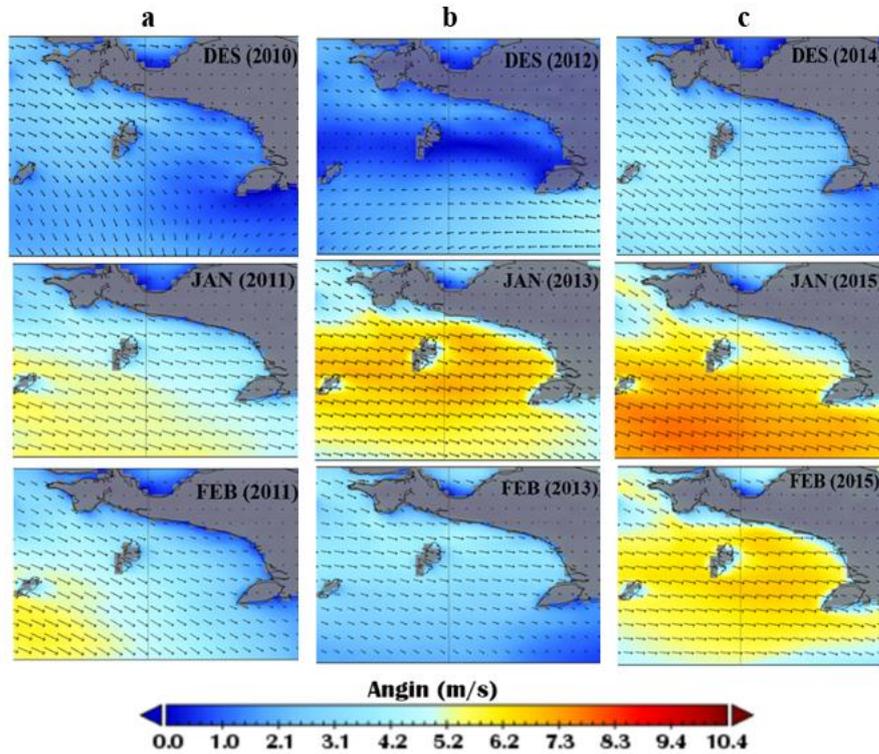
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2. Variabilitas Angin

Variasi angin pada Musim Barat selama periode La Nina (Gambar 2.a) terlihat bertiup dari arah Barat Laut (Laut Banda) menuju ke arah Timur (pulau Yos Sudarso) sampai Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian. Bulan Desember terlihat kecepatan angin sangat lemah, nilai kecepatan angin maksimum 4.4 m/s. Bulan Januari hingga Februari terlihat kecepatan angin sudah mulai berkembang yang berada di Barat (Kep. Tanimbar) lokasi kajian. Kecepatan angin maksimum pada bulan Januari hingga Februari 5.9 m/s. Periode Normal (Gambar 2.b), pola sebaran angin terlihat pada bulan Desember bertiup dari arah Barat Laut (Laut Banda) menuju ke Timur (pulau Yos Sudarso) terus menuju ke Barat Daya wilayah kajian. Kecepatan angin maksimum pada bulan Desember 3.4 m/s. Bulan Januari hingga Februari terlihat angin bertiup dari arah Barat Laut (Laut Banda) menuju ke arah Timur (pulau Yos Sudarso) sampai Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian. Bulan Januari terlihat kecepatan angin mulai kuat di wilayah kajian. Kecepatan angin maksimum pada bulan Januari 7.2 m/s. Bulan Februari kecepatan angin melemah, nilai kecepatan angin maksimum 4.7 m/s. Periode El Nino (Gambar 2.c), pola sebaran angin terlihat bertiup dari arah Barat Laut (Laut Banda) menuju ke arah Timur (pulau Yos Sudarso) sampai Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian. Bulan Desember kecepatan angin maksimum 5.2 m/s. Bulan Januari hingga Februari terlihat kecepatan angin mulai kuat, nilai kecepatan maksimum angin pada bulan Januari 7.9 m/s. Nilai kecepatan angin maksimum pada bulan Februari 6.9 m/s.

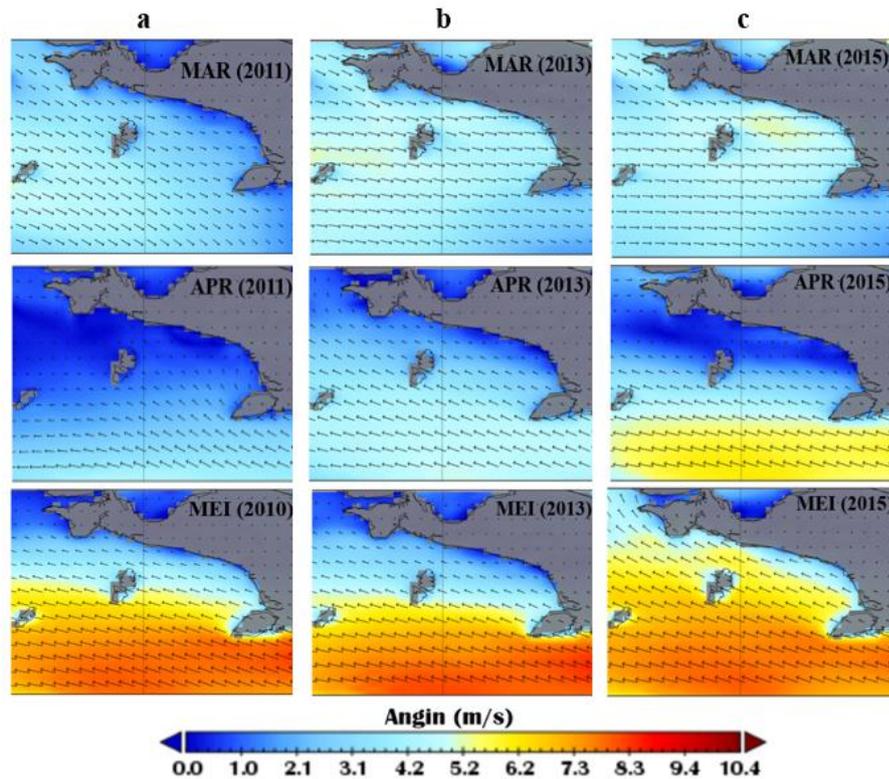
Secara umum arah tiupan angin ketiga periode dominan dari arah Barat Laut menuju ke arah Timur sampai Tenggara wilayah kajian. Pergerakan angin ini dapat disebabkan karena tekanan udara di daerah sebelah Barat Laut lebih tinggi daripada sebelah Timur dan Tenggara. Berdasarkan kondisi angin pada wilayah kajian, dapat diketahui bahwa pada Musim Barat bertiup angin Monsun Barat Laut. Dimana pada Musim Barat posisi matahari berada di Belahan Bumi Selatan (BBS) (Putra dkk., 2019), menyebabkan Benua Australia (Selatan Laut Arafura) mengalami musim panas dan bertekanan rendah, sedangkan Benua Asia (Barat Laut Arafura) mengalami musim dingin dan bertekanan tinggi. Hal ini yang menyebabkan angin bertiup dari Benua Asia menuju Benua Australia. Kecepatan angin pada Musim Barat dari ketiga periode terlihat bahwa kecepatan

angin pada periode El Nino lebih kuat jika dibandingkan dengan periode Normal, sedangkan periode La Nina jika dibandingkan dengan periode Normal memiliki kecepatan angin yang lemah, sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Mulyana, (2002) yang menyatakan bahwa pada periode El Nino Musim Barat, angin baratan yang bertiup melemah di Irian termasuk Laut Arafura, sedangkan pada periode La Nina angin baratan menguat. Dengan demikian hal ini terjadi diduga karena pengaruh angin Monsun Asia (Monsun Barat Laut) lebih mendominasi daripada pengaruh ENSO. Sehingga sirkulasi atmosfer utara-selatan di Indonesia lebih kuat daripada perubahan sirkulasi timur-barat yang disebabkan oleh ENSO.



Gambar 2. Variasi spasial angin pada Musim Barat, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Vektor menunjukkan arah, skala warna menunjukkan kecepatan angin

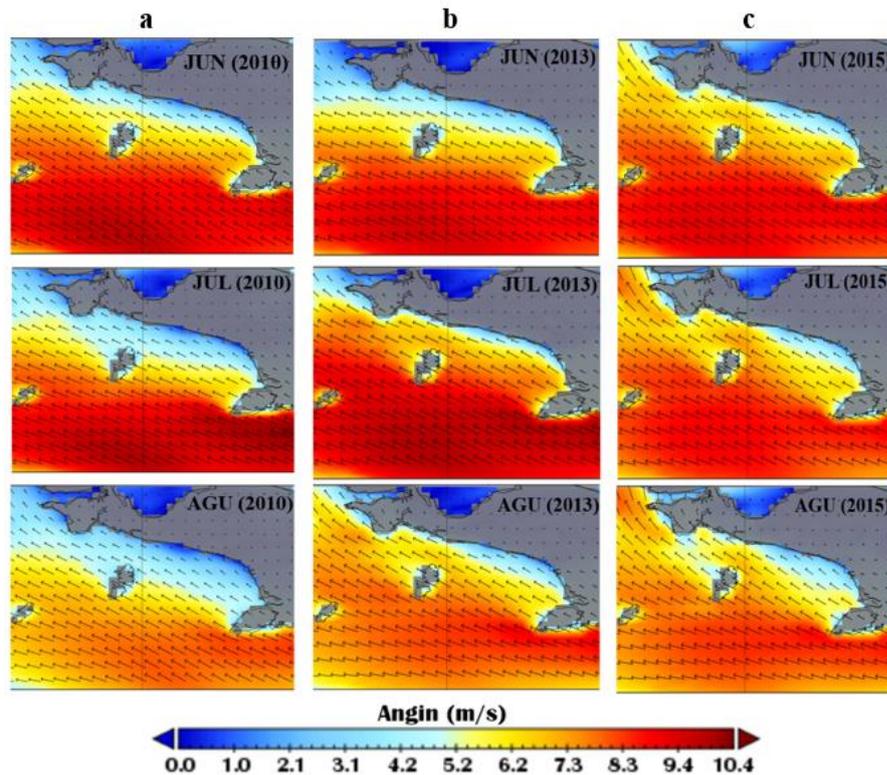
Variasi angin pada Musim Peralihan I selama periode La Nina (Gambar 3.a), pada bulan Maret terlihat pola tiupan angin masih sama dengan Musim Barat, nilai kecepatan angin maksimum 5.1 m/s. Bulan April hingga Mei terlihat terjadi perubahan arah tiupan angin. Dimana angin bertiup dari arah Tenggara menuju ke Barat - Barat Laut wilayah kajian. Nilai kecepatan angin pada bulan April sangat lemah, nilai kecepatan maksimum 4.5 m/s. Bulan Mei terlihat kecepatan angin kuat, nilai kecepatan maksimum 8.6 m/s. Periode Normal (Gambar 3.b), pola sebaran angin pada bulan Maret terlihat masih sama dengan Musim Barat, nilai kecepatan angin maksimum 5.7 m/s. Bulan April hingga Mei terlihat terjadi perubahan arah tiupan angin. Dimana angin bertiup dari arah Tenggara menuju ke Barat - Barat Laut wilayah kajian. Nilai kecepatan angin pada bulan April maksimum 5 m/s. Bulan Mei terlihat kecepatan angin kuat, nilai kecepatan maksimum 8.7 m/s. Periode El Nino (Gambar 3.c), pola sebaran angin pada bulan Maret terlihat masih sama dengan Musim Barat, nilai kecepatan angin maksimum 6.4 m/s. Bulan April hingga Mei terlihat terjadi perubahan arah tiupan angin. Dimana angin bertiup dari arah Tenggara menuju ke Barat - Barat Laut wilayah kajian. Nilai kecepatan angin pada bulan April maksimum 6.8 m/s. Bulan Mei terlihat kecepatan angin kuat, nilai kecepatan maksimum 8.2 m/s.



Gambar 3. Variasi spasial angin pada Musim Peralihan I, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Vektor menunjukkan arah, skala warna menunjukkan kecepatan angin

Masa transisi atau Peralihan I merupakan peralihan dari Musim Barat menuju Musim Timur sehingga angin dibelokkan dari arah Tenggara menuju Barat-Barat Laut wilayah kajian. Arah angin terlihat tidak teratur dikarenakan pada musim ini matahari bergerak melintasi wilayah ekuator (Utami dkk., 2018). Bulan Maret terlihat masih bertiup angin Monsun Barat Laut sedangkan pada bulan April – Mei sudah mulai bertiup angin Monsun Tenggara. Kecepatan angin pada Musim Peralihan I sama halnya dengan Musim Barat, dimana periode El Nino memiliki kecepatan angin yang lebih kuat dibandingkan dengan periode Normal, sebaliknya untuk periode La Nina kecepatan angin lebih lemah dibandingkan dengan periode Normal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyana, (2002) yang menemukan bahwa pada periode El Nino Musim Peralihan I, angin baratan yang bertiup menguat di Irian termasuk Laut Arafura, sedangkan periode angin baratan melemah.

Variasi angin pada Musim Timur periode La Nina (Gambar 4.a), pada bulan Juni hingga Agustus terlihat angin bertiup dari arah Tenggara menuju ke arah Barat-Barat Laut wilayah kajian. Bulan Juni hingga Agustus kecepatan angin sangat kuat. Nilai kecepatan angin maksimum bulan Juni 9.8 m/s. Bulan Juli kecepatan angin maksimum 10.4 m/s. Bulan Agustus nilai kecepatan angin maksimum 8.8 m/s. Periode Normal (Gambar 4.b), pola sebaran angin pada bulan Juni hingga Agustus terlihat bertiup dari Tenggara menuju ke arah Barat-Barat Laut wilayah kajian. Bulan Juni hingga Agustus kecepatan angin sangat kuat. Nilai kecepatan angin maksimum bulan Juni 9.5 m/s. Bulan Juli kecepatan angin maksimum 10.2 m/s. Bulan Agustus nilai kecepatan angin maksimum 9.2 m/s. Periode El Nino (Gambar 4.c), pola sebaran angin pada bulan Juni hingga Agustus terlihat bertiup dari Tenggara menuju ke arah Barat- Barat Laut wilayah kajian. Bulan Juni hingga Agustus kecepatan angin sangat kuat. Nilai kecepatan angin maksimum bulan Juni 9.3 m/s. Bulan Juli kecepatan angin maksimum 9 m/s. Bulan Agustus nilai kecepatan angin maksimum 8.8 m/s.



Gambar 4. Variasi spasial angin pada Musim Timur, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Vektor menunjukkan arah, skala warna menunjukkan kecepatan angin

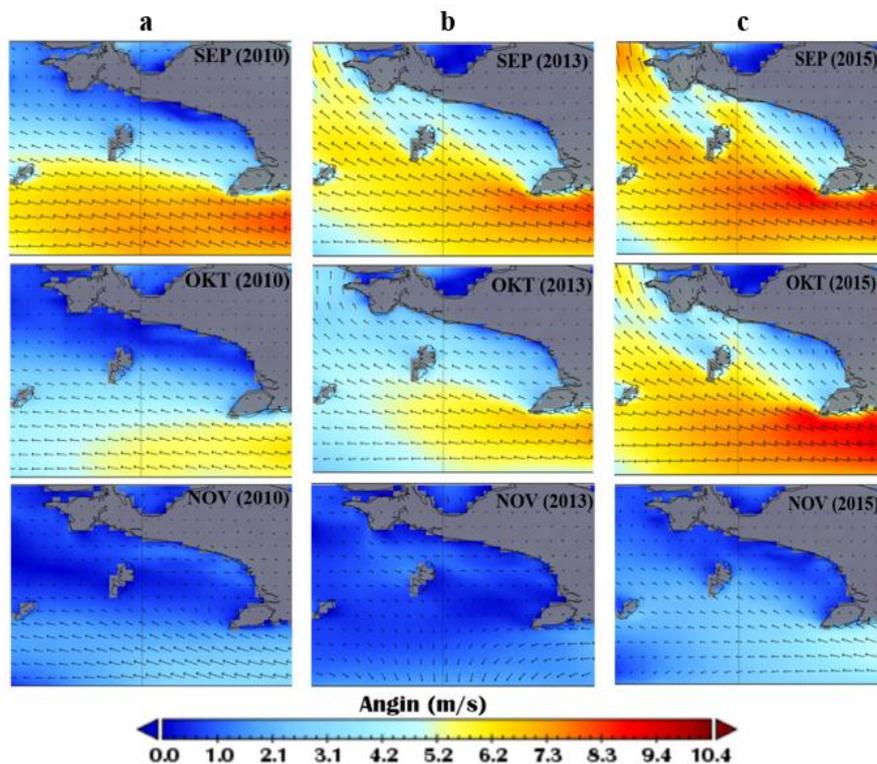
Secara umum terlihat bahwa arah tiupan angin dominan dari arah Tenggara menuju ke arah Barat-Barat Laut wilayah kajian. Pergerakan angin ini dapat disebabkan karena tekanan udara di daerah sebelah Tenggara lebih tinggi daripada sebelah Barat-Barat Laut. Berdasarkan kondisi angin pada wilayah kajian, dapat diketahui bahwa pada Musim Timur bertiup angin Monsun Tenggara. Hal ini karena pada Musim Timur matahari berada di Belahan Bumi Utara (BBU) (Putra dkk., 2019), menyebabkan Benua Asia (Barat Laut Arafura) mengalami musim panas dan bertekanan rendah, sedangkan Benua Australia (Selatan Laut Arafura) mengalami musim dingin dan bertekanan tinggi. Hal ini yang menyebabkan angin bertiup dari Benua Australia menuju Benua Asia.

Kecepatan angin pada Musim Timur dari ketiga periode terlihat bahwa periode La Nina lebih kuat jika dibandingkan dengan periode Normal, sedangkan periode El Nino jika dibandingkan dengan periode Normal memiliki kecepatan angin yang lebih lemah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyana, (2002) yang menemukan bahwa pada periode La Nina Musim Timur, angin timuran yang bertiup menguat di Irian termasuk Laut Arafura, bertepatan dengan bertiupnya angin Monsun Australia (Monsun Tenggara) sehingga angin timuran semakin menguat, sedangkan periode El Nino angin timuran melemah.

Variasi angin pada Musim Peralihan II periode La Nina (Gambar 5.a), pada bulan September hingga Oktober terlihat angin bertiup dari Tenggara menuju ke arah Barat-Barat Laut wilayah kajian, sedangkan bulan November arah angin tidak beraturan. Bulan September kecepatan angin kuat, nilai maksimum 9 m/s. Bulan Oktober kecepatan angin mulai lemah, nilai maksimum 7.2 m/s. Terlihat pada bulan November tiupan angin sangat lemah, nilai maksimum 3.3 m/s. Periode Normal (Gambar 5.b), pola sebaran angin pada bulan September hingga Oktober terlihat angin bertiup dari Tenggara menuju ke arah Barat-Barat Laut wilayah kajian, sedangkan bulan November arah angin tidak beraturan. Bulan September kecepatan angin kuat, nilai maksimum 8.8 m/s. Bulan Oktober kecepatan angin mulai lemah, nilai maksimum 8 m/s. Terlihat pada bulan November tiupan angin sangat lemah, nilai maksimum 2.8 m/s. Periode El Nino (Gambar 5.c), pola sebaran

angin pada bulan September hingga Oktober terlihat angin bertiup dari Tenggara menuju ke arah Barat-Barat Laut wilayah kajian, sedangkan bulan November arah angin tidak beraturan. Bulan September kecepatan angin kuat, nilai maksimum 9 m/s. Bulan Oktober kecepatan angin semakin kuat nilai maksimum 9.6 m/s. Terlihat pada bulan November tiupan angin mulai lemah, nilai maksimum 6 m/s.

Musim Peralihan II merupakan masa peralihan dari Musim Timur menuju Musim Barat sehingga angin dibelokkan atau dialihkan. Terlihat pada bulan September hingga Oktober tiupan angin dominan dari arah Tenggara, sedangkan pada bulan November arah angin tidak beraturan. Hal tersebut menandakan telah berakhirnya Musim Timur. Dari ketiga periode terlihat bahwa kecepatan angin pada periode El Nino lebih kuat dibandingkan dengan periode Normal, sedangkan periode La Nina kecepatan angin hampir mirip dengan periode Normal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyana, (2002) yang menemukan bahwa pada periode El Nino Musim Peralihan II, adanya peningkatan angin timuran yang bertiup di Irian termasuk Laut Arafura, sedangkan La Nina angin timuran melemah.

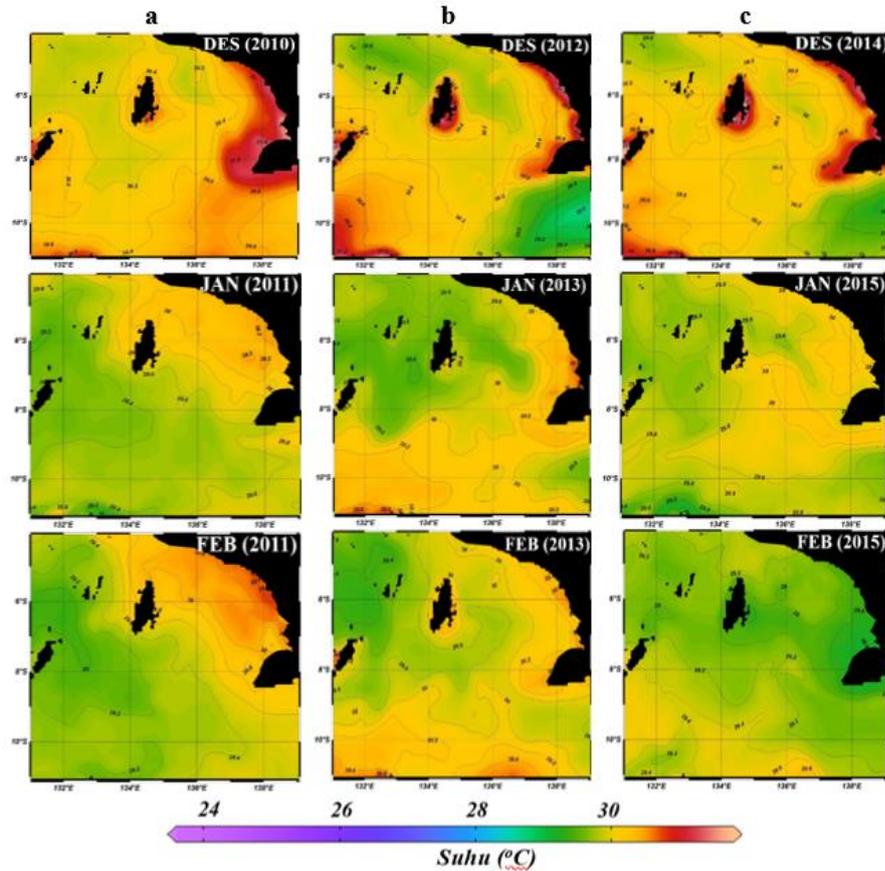


Gambar 5. Variasi spasial angin pada Musim Peralihan II, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Vektor menunjukkan arah, skala warna menunjukkan kecepatan angin

3. Variabilitas Suhu

3.1 Variabilitas Suhu Secara Spasial

Variasi suhu pada Musim Barat (DJF) selama periode La Nina (Gambar 6.a), secara spasial terlihat nilai suhu tertinggi pada bulan Desember terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso dan pesisir Papua). Bulan Desember nilai suhu berkisar antara 29.9 – 31.8 °C dengan suhu rata-rata 30.4 °C. Kisaran nilai suhu bulan Januari antara 28.9 – 30.3 °C dengan suhu rata-rata 29.6 °C, pada bulan Februari kisaran nilai suhu antara 28.9 – 30.4 °C dengan suhu rata-rata 29.5 °C. Periode La Nina terlihat suhu dari bulan Desember – Februari mengalami penurunan namun tidak mengalami penurunan yang signifikan.

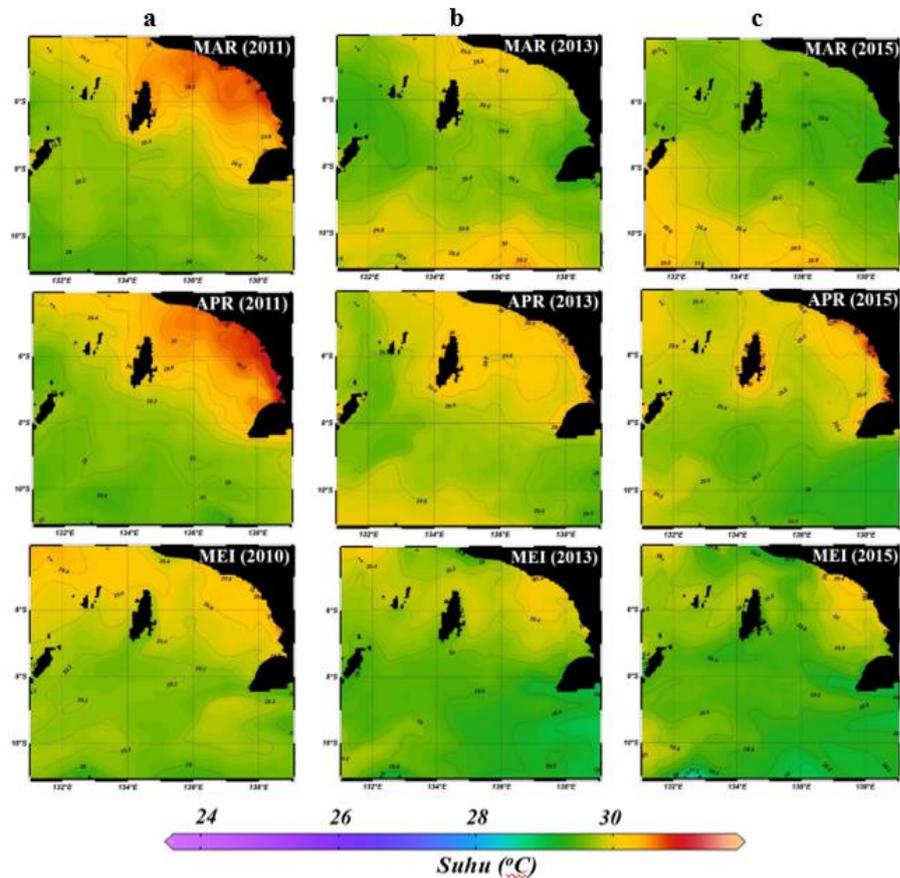


Gambar 6. Variasi spasial suhu pada Musim Barat, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Skala warna menunjukkan nilai suhu

Periode Normal (Gambar 6.b), terlihat bahwa variasi suhu tertinggi pada bulan Desember terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso dan pesisir Papua) dan Barat Daya Laut Arafura. Kisaran nilai suhu pada bulan Desember antara 28.6 – 31.6 °C dengan suhu rata-rata 30 °C. Bulan Januari kisaran nilai suhu antara 29.3 – 30.8 °C dengan suhu rata-rata 29.9 °C. Bulan Februari suhu berkisar antara 29.4 – 30.7 °C dengan suhu rata-rata 29.9 °C. Periode Normal nilai suhu dari bulan Desember – Februari mengalami penurunan namun tidak mengalami penurunan yang signifikan. Periode El Nino (Gambar 6.c), terlihat bahwa variasi suhu tertinggi pada bulan Desember terkonsentrasi pada wilayah Utara (Kep. Aru). Bulan Desember nilai suhu berkisar antara 29.3 – 31.7 °C dengan suhu rata-rata 30.2 °C. Kisaran suhu pada bulan Januari antara 28.9 – 30.3 °C dengan suhu rata-rata 29.7 °C. Bulan Februari suhu berkisar antara 28.5 – 29.9 °C dengan suhu rata-rata 29.1 °C. Periode El Nino nilai suhu dari bulan Desember – Februari mengalami penurunan namun tidak mengalami penurunan yang signifikan.

Selama Musim Barat terlihat rerata SPL dari ketiga periode sangat tinggi. Tingginya SPL pada ketiga periode disebabkan karena lemahnya tiupan angin Monsun Barat Laut. Lemahnya tiupan angin akan menyebabkan proses pengadukan massa air mengalami penurunan, dan tingkat sinar matahari yang terpancar akan meningkat (Arisandi dkk., 2017). Namun dari ketiga periode suhu tertinggi terkonsentrasi pada periode La Nina, hal ini dapat disebabkan karena ketika terjadi La Nina, menguatnya hembusan angin dari Timur Pasifik dan menyebabkan suhu di sepanjang pantai Barat Benua Amerika Selatan menjadi lebih dingin. Di sisi lain, daerah Asia Tenggara dan Australia, termasuk wilayah Laut Arafura, akan mengalami peningkatan suhu yang dapat mengakibatkan peningkatan curah hujan di daerah tersebut (Meilani, 2016). Variasi suhu pada Musim Peralihan I (MAM) selama periode La Nina (Gambar 7.a), secara spasial terlihat nilai suhu tertinggi pada bulan April terkonsentrasi pada wilayah Timur (pesisir Papua). Bulan Maret suhu berkisar antara 28.8 – 30.5 °C dengan

suhu rata-rata 29.3 °C. Bulan April kisaran nilai suhu antara 28.7 – 31.1 °C dengan suhu rata-rata 29.3 °C. Suhu pada bulan Mei berkisar antara 28.5 – 30.5 °C dengan suhu rata-rata 29.2 °C. Periode La Nina dari bulan Maret – Mei nilai suhu tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Periode Normal (Gambar 7.b), secara spasial terlihat nilai suhu tertinggi pada bulan April terkonsentrasi pada wilayah Timur (pesisir Papua). Nilai suhu bulan Maret berkisar antara 28.9 – 30.3 °C dengan suhu rata-rata 29.5 °C. Kisaran nilai SPL pada bulan April antara 29 – 30.6 °C dengan suhu rata-rata 29.5 °C. Persebaran suhu pada bulan Mei mulai terlihat suhu dingin berada di Tenggara (Selat Torres) sampai Selatan (Utara Australia) wilayah kajian. Nilai suhu pada bulan Mei berkisar antara 28 – 29.7 °C dengan suhu rata-rata 28.8 °C. Periode Normal terlihat bahwa sebaran suhu dari bulan Maret –Mei tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Pada periode El Nino (Gambar 7.c), secara spasial terlihat nilai suhu tertinggi pada bulan April terkonsentrasi pada wilayah Timur (pesisir Papua). Kisaran nilai suhu bulan Maret antara 28.5 – 29.9 °C dengan suhu rata-rata 29.1 °C. Bulan April suhu berkisar antara 28.7 – 30.9 °C dengan suhu rata-rata 29.3 °C. Bulan Mei terlihat massa air dingin dibagian Selatan sampai Tenggara wilayah kajian. Nilai suhu bulan Mei berkisar antara 27.4 – 29.7 °C dengan suhu rata-rata 28.4 °C. Periode El Nino terlihat bahwa sebaran suhu dari bulan Maret –Mei tidak mengalami perbedaan yang signifikan.



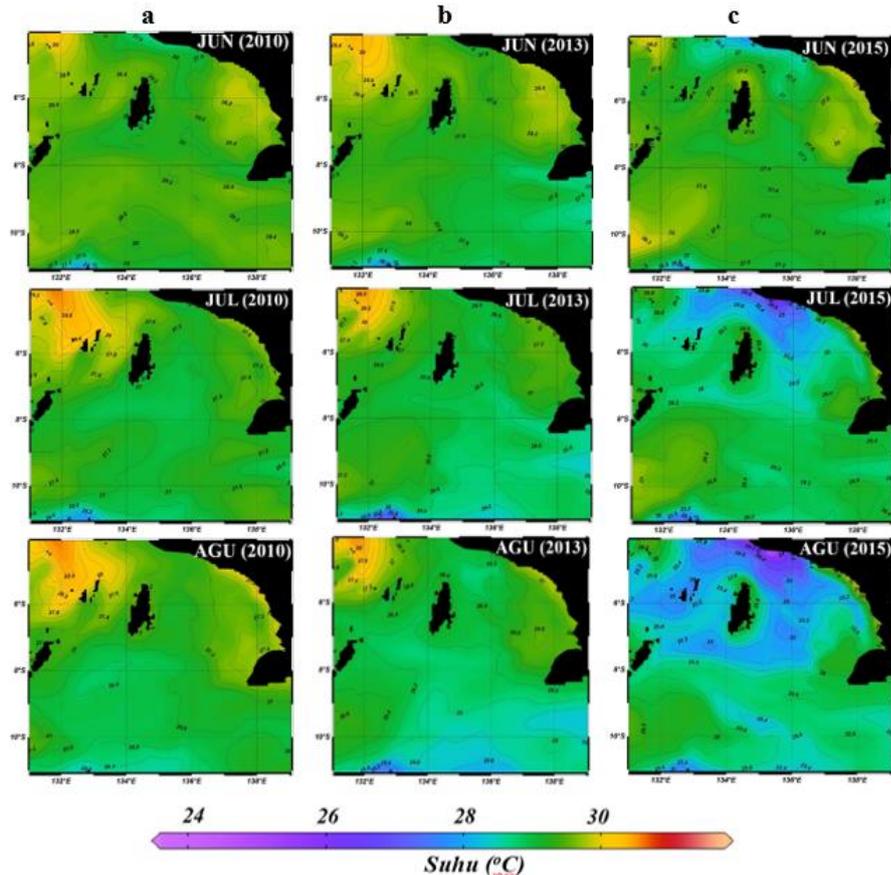
Gambar 7. Variasi spasial suhu pada Musim Peralihan I, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Skala warna menunjukkan nilai suhu

Berdasarkan pola sebaran SPL pada musim Peralihan I terlihat rerata SPL dari ketiga periode masih hangat. Musim Peralihan I terlihat juga bahwa suhu tertinggi pada periode La Nina. Selain pengaruh dari La Nina, tingginya suhu di Laut Arafura juga dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai (Suryadarma *et al.*, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Leahy & Robins, (2021) menemukan bahwa Teluk Carpentaria (Laut Arafura) menerima masukan air tawar yang berasal dari sungai. Namun pada bulan Mei terlihat nilai SPL menurun, hal ini dikarenakan pada bulan Mei mulai bertiup angin Monsun Tenggara serta menguatnya tiupan

angin. Menguatnya tiupan angin mengakibatkan peningkatan dalam pengadukan massa air, sehingga suhu menjadi lebih rendah (Arisandi dkk., 2017).

Variasi suhu pada Musim Timur (JJA) selama periode La Nina (Gambar 8.a), secara spasial terlihat nilai suhu terendah pada bulan Juli terkonsentrasi pada wilayah Selatan (Utara Australia) Laut Arafura, sedangkan suhu hangat terkonsentrasi pada wilayah Barat Laut (Laut Banda) dan Timur (pesisir Papua). Kisaran nilai suhu bulan Juni antara 26.7 – 28.9 °C dengan suhu rata-rata 28.2 °C. Nilai suhu bulan Juli berkisar antara 25.8 – 28.2 °C, dengan suhu rata-rata 27.1 °C. Kisaran nilai suhu bulan Agustus antara 26.1 – 28 °C dengan suhu rata-rata 26.9 °C. Periode La Nina terlihat bahwa sebaran suhu JJA mengalami penurunan yang signifikan jika dibandingkan dengan musim sebelumnya. Periode Normal (Gambar 8.b), secara spasial terlihat nilai suhu terendah pada bulan Juli dan Agustus terkonsentrasi pada wilayah Selatan (Utara Australia) dan Tenggara Laut Arafura, sedangkan suhu hangat terkonsentrasi pada wilayah Barat Laut (Laut Banda) dan Timur (pesisir Papua). Kisaran nilai suhu pada bulan Juni antara 26.4 – 28.4 °C dengan suhu rata-rata 27.7 °C. Kisaran nilai suhu pada bulan Juli antara 25 – 27.2 °C dengan suhu rata-rata 26.6 °C. Bulan Agustus nilai suhu berkisar antara 25 – 27.2 °C dengan kisaran 26.1 °C. Periode Normal terlihat bahwa sebaran suhu bulan Juni – Agustus mengalami penurunan yang signifikan jika dibandingkan dengan musim sebelumnya. Periode El Nino (Gambar 8.c), secara spasial terlihat nilai suhu terendah terkonsentrasi pada wilayah Utara Laut Arafura, sedangkan suhu hangat terkonsentrasi pada wilayah Barat Daya dan Timur (pesisir Papua). Bulan Juni suhu berkisar antara 25.9 – 28.3 °C dengan suhu rata-rata 27.4 °C. Kisaran nilai suhu pada bulan Juli antara 24 – 27.3 °C dengan suhu rata-rata 27.3 °C. Bulan Agustus didominasi suhu yang relatif rendah. Sebaran suhu di wilayah kajian berkisar antara 23.6 – 27 °C dengan suhu rata-rata 25.5 °C. Periode El Nino terlihat bahwa sebaran suhu dari bulan Juni – Agustus mengalami penurunan yang signifikan jika dibandingkan dengan musim sebelumnya.

Musim Timur, suhu dari ketiga periode sangat rendah dan terjadi penurunan suhu yang signifikan. Rendahnya suhu dipengaruhi oleh adanya tiupan angin Monsun Tenggara. Pada Musim Timur kecepatan angin sangat kuat, menguatnya tiupan angin mengakibatkan peningkatan dalam pengadukan massa air, sehingga suhu menjadi lebih rendah (Arisandi dkk., 2017). Musim Timur terlihat bahwa suhu terdingin pada periode El Nino, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yananto & Dewi, (2016) menemukan bahwa ketika tahun 2015 (El Nino) sebagian besar dari wilayah Tengah Pasifik memiliki SPL lebih tinggi dibandingkan dengan SPL di wilayah Barat Pasifik dan juga perairan Laut Indonesia. Selain pengaruh oleh El Nino, suhu yang dingin juga dipengaruhi oleh pergerakan massa air dingin dari Selat Torres, disertai dengan adanya massa udara yang kering dan cenderung dingin. Selain itu, angin kuat dari Australia yang melintasi Laut Arafura juga berkontribusi. Saat angin ini berinteraksi dengan permukaan laut, terjadi gesekan yang menyebabkan permukaan laut menjadi lebih dingin (Meilani, 2016).

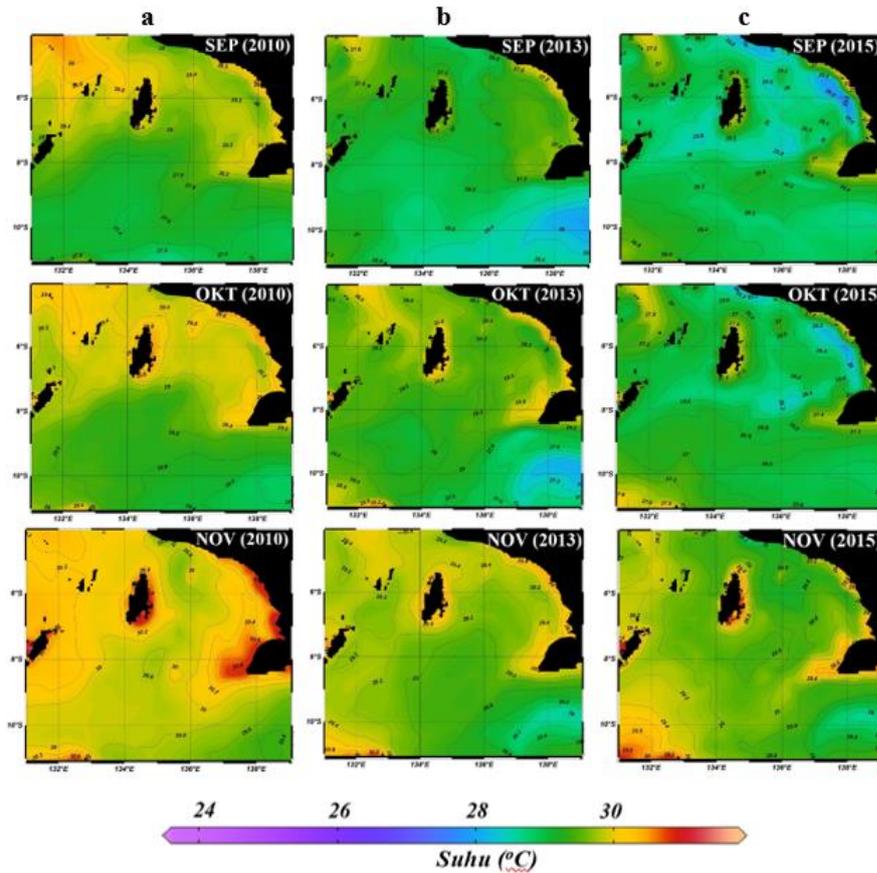


Gambar 8. Variasi spasial suhu pada Musim Timur, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Skala warna menunjukkan nilai suhu

Variasi suhu pada Musim Peralihan II (SON) selama periode La Nina (Gambar 9.a), terlihat secara spasial suhu tertinggi pada bulan November terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso dan pesisir Papua). Kisaran nilai suhu bulan September antara 27 – 28.9 °C dengan suhu rata-rata 27.8 °C. Bulan Oktober berkisar antara 28.1 – 30.2 °C dengan suhu rata-rata 28.9 °C. Kisaran nilai suhu pada bulan November antara 29.3 – 31.4 °C dengan suhu rata-rata 29.9 °C. Periode La Nina terlihat bahwa nilai suhu mengalami peningkatan setiap bulan. Periode Normal (Gambar 9.b), terlihat secara spasial suhu tertinggi pada bulan November terkonsentrasi pada wilayah Selatan (Utara Australia) wilayah kajian, sedangkan suhu rendah terlihat dibagian Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian. Bulan September nilai suhu berkisar antara 25.6 – 28 °C dengan suhu rata-rata 26.7 °C. Bulan Oktober suhu berkisar antara 26.7 – 29.5 °C dengan suhu rata-rata 28 °C. Bulan November kisaran suhu antara 27.9 – 30.4 °C dengan suhu rata-rata 29 °C. Periode Normal terlihat bahwa nilai suhu mengalami peningkatan setiap bulan. Periode El Nino (Gambar 9.c), terlihat secara spasial suhu tertinggi pada bulan November terkonsentrasi pada wilayah Selatan (Utara Australia) wilayah kajian, sedangkan suhu dingin terlihat dibagian pesisir Papua hingga Tengah dan Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian. Nilai suhu pada bulan September berkisar antara 24.8 – 27.9 °C dengan suhu rata-rata 26.2 °C. Bulan Oktober kisaran suhu antara 25.4 – 28.1 °C dengan suhu rata-rata 26.7 °C. Nilai suhu pada bulan November berkisar antara 27.6 – 30.8 °C dengan suhu rata-rata 28.9 °C. Periode El Nino terlihat bahwa nilai suhu mengalami peningkatan setiap bulan.

Pola sebaran suhu terlihat pada musim Peralihan II rerata dari ketiga periode mulai hangat. Namun pada periode Normal dan El Nino bulan September – Oktober terlihat suhu masih mengalami penurunan (dingin), hal ini karena masih bertiupnya angin Monsun Tenggara serta menguatnya tiupan angin. Menguatnya

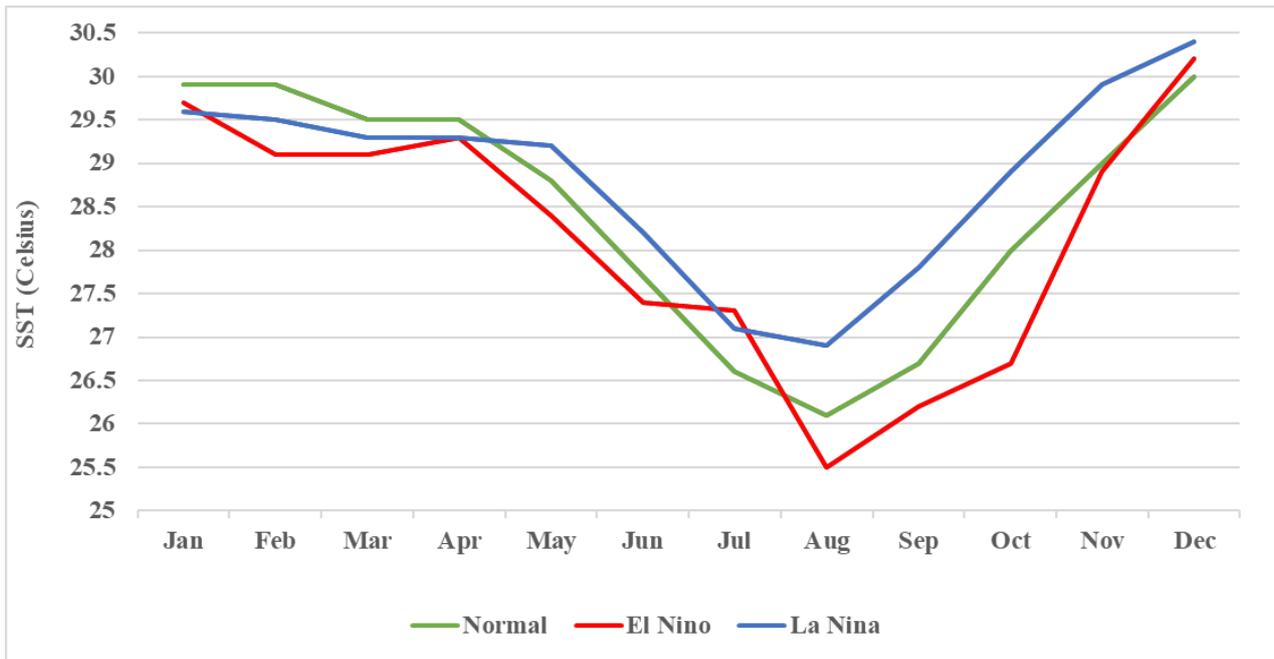
tiupan angin mengakibatkan peningkatan dalam pengadukan massa air, sehingga suhu menjadi lebih rendah (Arisandi dkk., 2017). Peralihan II terlihat juga bahwa suhu terdingin pada periode El Nino.



Gambar 9. Variasi spasial suhu pada Musim Peralihan II, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Skala warna menunjukkan nilai suhu

Variabilitas Suhu Secara Temporal

Analisis temporal SPL menggunakan data suhu rata-rata bulanan dalam 3 tahun pengamatan, nilai SPL terendah pada bulan Agustus tahun 2015 dan SPL tinggi pada bulan Desember tahun 2010. Dalam kurun waktu 3 tahun SPL berkisar antara 25,5 – 30,4 °C (Gambar 10). Tahun 2010/2011, SPL mengalami perubahan setiap bulannya, terlihat dari bulan Januari – Mei tidak terlalu mengalami perbedaan, namun pada bulan Juni – Oktober terjadi penurunan suhu yang signifikan, pada bulan November – Desember terjadi peningkatan suhu. Tahun 2013, SPL tidak berbeda jauh dengan tahun 2010/2011. Dimana dari bulan Januari – Mei tidak terlalu mengalami perbedaan, namun pada bulan Juni – Oktober terjadi penurunan suhu yang signifikan, pada bulan November – Desember terjadi peningkatan suhu. Tahun 2015, SPL dari bulan Januari – Mei tidak terlalu mengalami perbedaan, namun pada bulan Juni – Oktober terjadi penurunan suhu yang signifikan, pada bulan November – Desember terjadi peningkatan suhu, namun tidak setinggi pada tahun 2010/2011 dan 2013.



Gambar 10. Grafik SST rata-ran bulanan periode La Nina (2010), Normal (2013) dan periode El Nino (2015) di Laut Arafura

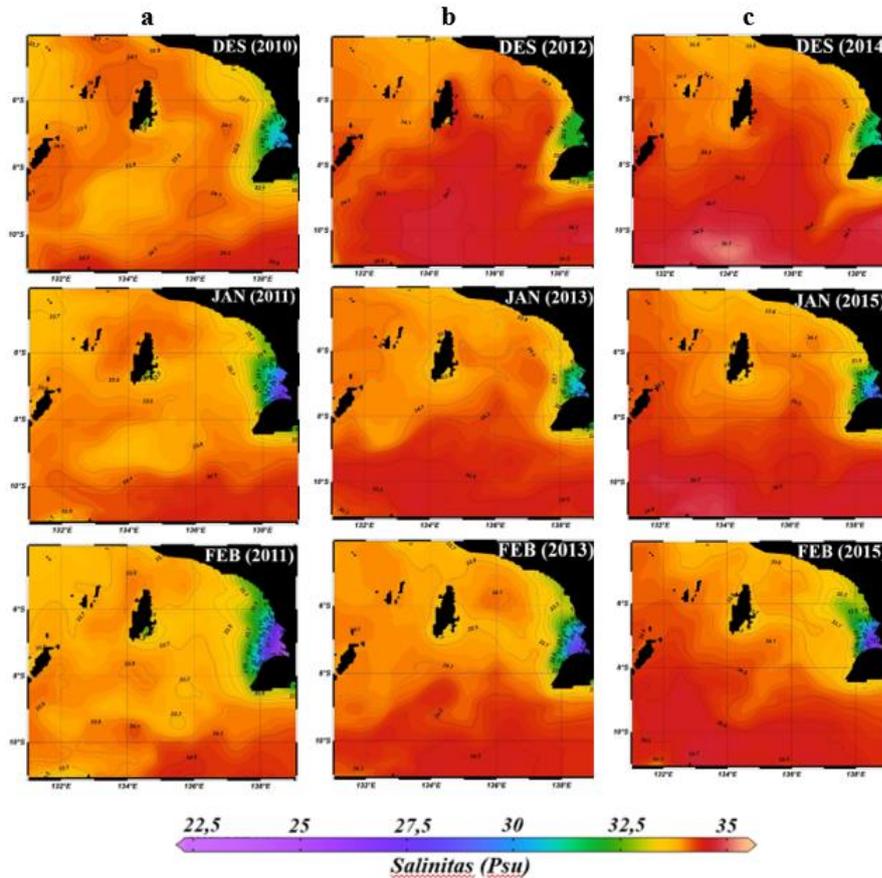
4. Variabilitas Salinitas

4.1 Variabilitas Salinitas Secara Spasial

Variasi salinitas pada Musim Barat (DJF) selama periode La Nina (Gambar 11.a), secara spasial salinitas terlihat relatif rendah terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso), sedangkan salinitas relatif tinggi dibagian wilayah Barat (Kep. Tanimbar), Selatan (Utara Australia), Tengah hingga Utara (Kep. Aru) wilayah kajian. Bulan Desember sebaran salinitas berkisar antara 29.5 – 34.5 psu dengan salinitas rata-rata 33.9 psu. Bulan Januari kisaran nilai salinitas antara 26.7 – 34.4 psu dengan salinitas rata-rata 33.8 psu. Bulan Februari salinitas berkisar antara 23.6 – 34.3 psu dengan salinitas rata-rata 33.6 psu. Periode La Nina terlihat bahwa salinitas pada bulan Januari – Februari mengalami penurunan yang signifikan.

Periode Normal (Gambar 11.b) sebaran salinitas terlihat relatif rendah terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso), sedangkan salinitas relatif tinggi dibagian wilayah Barat (Kep. Tanimbar), Selatan (Utara Australia), Tengah hingga Utara (Kep. Aru) wilayah kajian. Nilai salinitas pada bulan Desember berkisar antara 31.3 – 35 psu dengan salinitas rata-rata 34.3 psu. Bulan Januari kisaran nilai salinitas antara 29.6 – 34.7 psu dengan salinitas rata-rata 34.1 psu. Bulan Februari salinitas berkisar antara 26.9 – 34.5 psu dengan salinitas rata-rata 34 psu. Periode Normal terlihat juga terjadi penurunan salinitas yang signifikan pada bulan Februari.

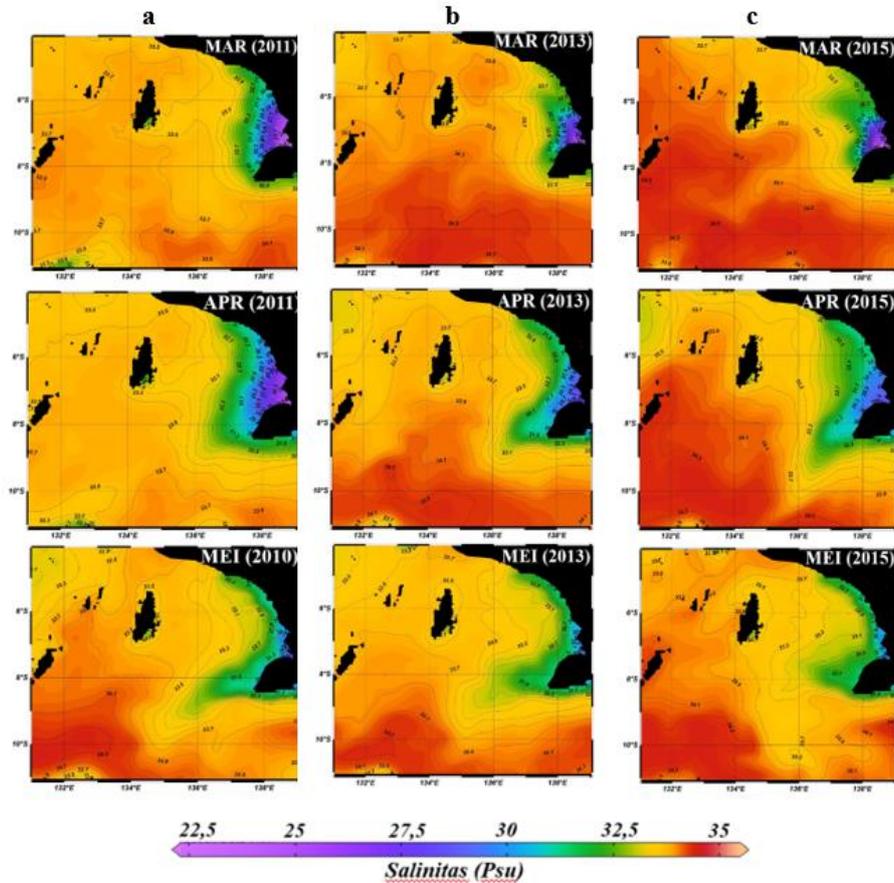
Periode El Nino (Gambar 11.c), sebaran salinitas terlihat relatif tinggi, kecuali di bagian Timur (pulau Yos Sudarso) wilayah kajian salinitas terlihat rendah. Bulan Desember salinitas berkisar antara 30.9 – 35.2 psu dengan salinitas rata-rata 34.3 psu. Bulan Januari nilai salinitas berkisar antara 28.4 – 34.9 psu dengan salinitas rata-rata 34.2 psu. Bulan Februari nilai salinitas berkisar antara 25.2 – 34.7 psu dengan salinitas rata-rata 34.1 psu. Periode El Nino nilai salinitas mengalami penurunan yang signifikan juga pada bulan Februari.



Gambar 11. Variasi spasial salinitas pada Musim Barat, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Skala warna menunjukkan nilai salinitas

Musim Barat terlihat rerata salinitas dari ketiga periode sangat tinggi. Namun terjadi penurunan salinitas yang signifikan juga pada Timur (pulau Yos Sudarso) wilayah kajian. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya sungai dari pulau Papua yang bermuara di wilayah kajian. Rendahnya nilai salinitas di perairan disebabkan oleh dampak dari daratan, seperti pencampuran dengan air tawar yang terbawa aliran sungai (Patty & Akbar, 2018). Nilai salinitas yang tinggi pada Musim Barat terkonsentrasi pada periode El Nino. Menurut Arisandi dkk., (2017) hal ini terkait dengan pada saat El Nino massa air yang masuk pada wilayah Pasifik Barat memiliki suhu yang lebih rendah dan tingkat salinitas yang lebih tinggi. Selain itu, selama El Nino jumlah awan yang menutupi wilayah tersebut cenderung berkurang, sehingga panas yang diterima oleh perairan semakin meningkat. Hal ini kemudian menyebabkan intensitas penguapan yang lebih tinggi.

Variasi salinitas pada Musim Peralihan I (MAM) selama periode La Nina (Gambar 12.a), secara spasial salinitas terlihat relatif rendah terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso), sedangkan salinitas relatif tinggi dibagian wilayah Selatan (Utara Australia) dan Barat (Kepulauan Tanimbar) wilayah kajian. Bulan Maret kisaran nilai salinitas antara 22.3 – 34.1 psu dengan salinitas rata-rata 33.3 psu. Bulan April nilai salinitas berkisar antara 24.2 – 33.9 psu dengan salinitas rata-rata 33 psu. Bulan Mei salinitas berkisar antara 27.5 – 34.4 psu dengan salinitas rata-rata 33.5 psu. Periode La Nina terlihat bahwa salinitas pada bulan Maret – April mengalami penurunan yang signifikan.



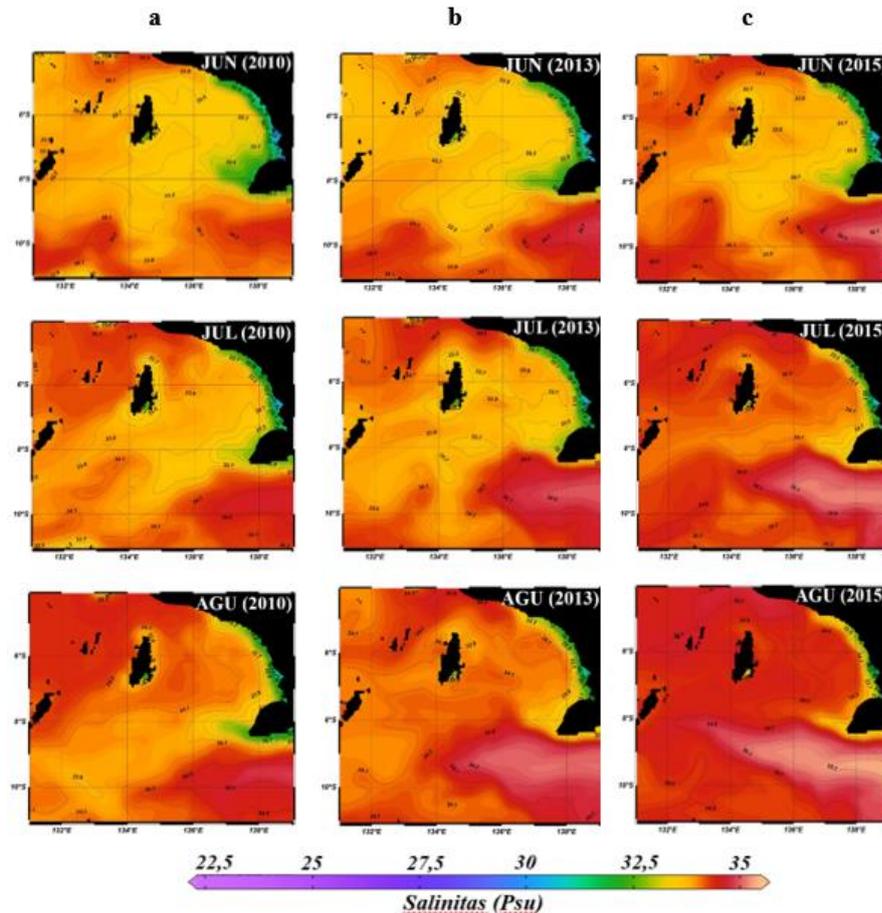
Gambar 12. Variasi spasial salinitas pada Musim Peralihan I, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Skala warna menunjukkan nilai salinitas

Periode Normal (Gambar 12.b) sebaran salinitas terlihat relatif rendah terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso), sedangkan salinitas relatif tinggi dibagian wilayah Selatan (Utara Australia) dan Barat (Kep. Tanimbar) wilayah kajian. Nilai salinitas pada bulan Maret berkisar antara 24.4 – 34.4 psu dengan salinitas rata-rata 33.8 psu. Kisaran nilai salinitas pada bulan April antara 27.3 – 34.3 psu dengan salinitas rata-rata 33.6 psu. Bulan Mei salinitas berkisar antara 28.7 – 34.6 psu dengan salinitas rata-rata 33.5 psu. Periode Normal terlihat nilai salinitas mengalami penurunan yang signifikan pada bulan Maret.

Periode El Nino (Gambar 12.c), sebaran salinitas relatif rendah terkonsentrasi pada wilayah Timur (pulau Yos Sudarso), sedangkan salinitas relatif tinggi dibagian wilayah Selatan (Utara Australia) dan Barat (Kep. Tanimbar) wilayah kajian. Bulan Maret salinitas berkisar antara 22.7 – 34.5 psu dengan salinitas rata-rata 33.9 psu. Bulan April nilai salinitas berkisar antara 28.5 – 34.4 psu dengan salinitas rata-rata 33.5 psu. Bulan Mei nilai salinitas berkisar antara 28.9 – 34.8 psu dengan salinitas rata-rata 33.7 psu. Periode El Nino nilai salinitas mengalami penurunan yang signifikan juga pada bulan Maret.

Berdasarkan pola sebaran salinitas pada musim Peralihan I terlihat rerata salinitas dari ketiga periode masih mengalami penurunan di bagian Timur wilayah kajian. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya sungai dari pulau Papua yang bermuara di wilayah kajian. Masuknya aliran sungai dipesisir pantai dapat terjadi pengenceran, sehingga salinitas bisa turun rendah dan sebaliknya di daerah laut lepas yang mengalami penguapan intensif, tingkat salinitas dapat meningkat secara signifikan (Supiyati dkk., 2019). Salinitas tinggi terlihat juga pada periode El Nino sama dengan pada Musim Barat.

Variasi salinitas pada Musim Timur (JJA) selama periode La Nina (Gambar 13.a), secara spasial salinitas terlihat relatif tinggi terkonsentrasi pada wilayah Utara (Kepulauan Aru), Barat (Kepulauan Tanimbar) Selatan (Utara Australia) hingga Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian, sedangkan salinitas relatif rendah berada dibagian Timur (pulau Yos Sudarso) wilayah kajian. Bulan Juni kisaran nilai salinitas antara 29.1 – 34.5 psu dengan salinitas rata-rata 33.7 psu. Bulan Juli nilai salinitas berkisar antara 29.9 – 34.7 psu dengan salinitas rata-rata 33.9 psu. Pada bulan Agustus salinitas berkisar antara 30.6 – 34.8 psu dengan salinitas rata-rata 34.1 psu. Periode La Nina terlihat bahwa salinitas pada bulan Juni – Agustus mengalami peningkatan.

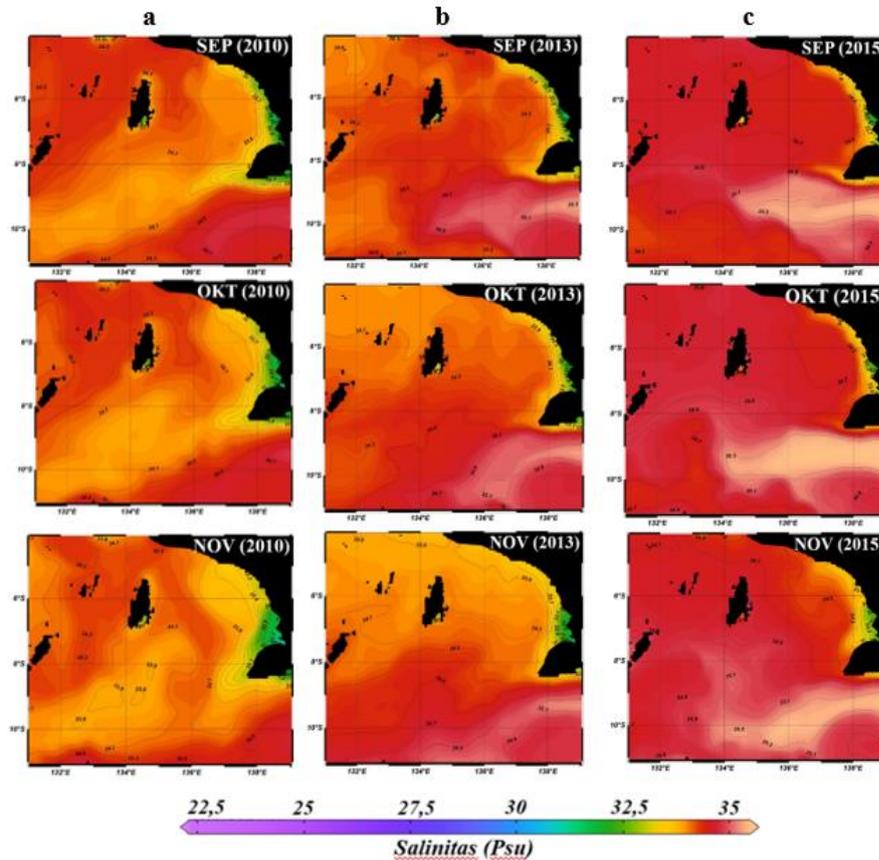


Gambar 13. Variasi spasial salinitas pada Musim Timur, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino (c) di Laut Arafura. Skala warna menunjukkan nilai salinitas

Periode Normal (Gambar 13.b) sebaran salinitas terlihat relatif tinggi terkonsentrasi pada wilayah Utara (Kep. Aru), Barat (Kep. Tanimbar) Selatan (Utara Australia) hingga Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian, sedangkan salinitas relatif rendah berada dibagian Timur (pulau Yos Sudarso) wilayah kajian. Nilai salinitas pada bulan Juni berkisar antara 29.1 – 34.8 psu dengan salinitas rata-rata 33.7 psu. Kisaran nilai salinitas pada bulan Juli antara 30.1 – 35 psu dengan salinitas rata-rata 34 psu. Bulan Agustus salinitas berkisar antara 30.5 – 35.1 psu dengan salinitas rata-rata 34.2 psu. Periode Normal terlihat nilai salinitas mengalami peningkatan juga setiap bulan. Periode El Nino (Gambar 13.c), sebaran salinitas relatif tinggi terkonsentrasi pada wilayah Utara (Kep. Aru), Barat (Kep. Tanimbar) Selatan (Utara Australia) hingga Tenggara (Selat Torres) wilayah kajian, sedangkan salinitas relatif rendah berada dibagian Timur (pulau Yos Sudarso) wilayah kajian. Bulan Juni salinitas berkisar antara 29.6 – 35.1 psu dengan salinitas rata-rata 34 psu. Bulan Juli nilai salinitas berkisar antara 30.4 – 35.2 psu dengan salinitas rata-rata 34.3 psu. Bulan Agustus nilai salinitas berkisar antara 31.2 –

35.4 psu dengan salinitas rata-rata 34.6 psu. Periode El Nino nilai salinitas mengalami peningkatan yang signifikan.

Musim Timur, salinitas dari ketiga periode mengalami peningkatan. Namun salinitas rendah juga masih terlihat dibagian pulau Yos Sudarso. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya sungai dari pulau Papua yang bermuara di wilayah kajian. Salinitas tinggi terlihat juga pada periode El Nino sama dengan pada Musim Barat dan Peralihan I.



Gambar 14. Variasi spasial salinitas pada Musim Peralihan II, tahun 2010/2011 periode La Nina (a), 2013 Normal (b) dan 2015 El Nino di Laut Arafura (c). Skala warna menunjukkan nilai salinitas

Variasi salinitas pada Musim Peralihan II (SON) selama periode La Nina (Gambar 14.a), secara spasial salinitas terlihat relatif tinggi di wilayah kajian, kecuali dibagian Timur (pulau Yos Sudarso) salinitas relatif rendah. Bulan September kisaran nilai salinitas antara 31.2 – 34.8 psu dengan salinitas rata-rata 34.1 psu. Bulan Oktober nilai salinitas berkisar antara 31.2 – 34.8 psu dengan salinitas rata-rata 34.1 psu. Bulan November salinitas berkisar antara 30.7 – 34.7 psu dengan salinitas rata-rata 34 psu. Periode La Nina terlihat bahwa salinitas pada bulan September – November mengalami peningkatan.

Periode Normal (Gambar 14.b) sebaran salinitas terlihat relatif tinggi di wilayah kajian kecuali dibagian Timur (pulau Yos Sudarso) salinitas relatif rendah. Nilai salinitas pada bulan September berkisar antara 31.3 – 35.3 psu dengan salinitas rata-rata 34.4 psu. Kisaran nilai salinitas pada bulan Oktober antara 31.8 – 35.3 psu dengan salinitas rata-rata 34.4 psu. Bulan November salinitas berkisar antara 31.2 – 35.5 psu dengan salinitas rata-rata 34.3 psu. Periode Normal terlihat nilai salinitas mengalami peningkatan juga.

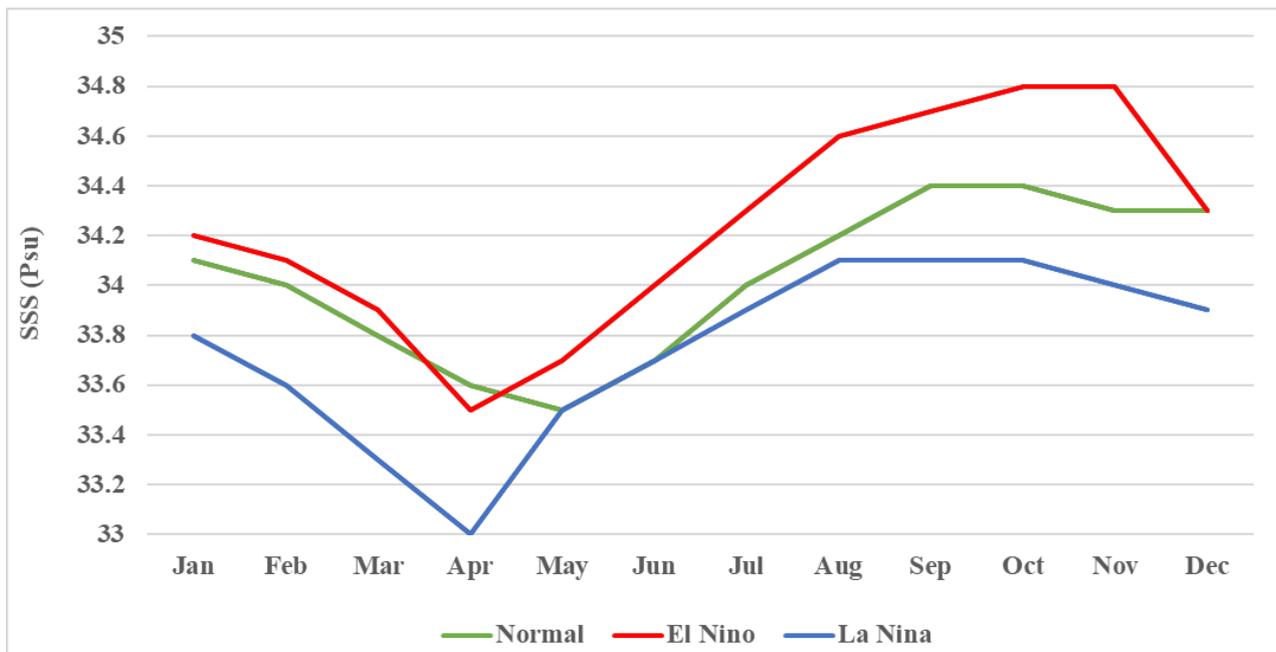
Periode El Nino (Gambar 14.c), sebaran salinitas relatif tinggi di wilayah kajian kecuali dibagian Timur (pulau Yos Sudarso) salinitas relatif rendah. Bulan September salinitas berkisar antara 32 – 35.5 psu

dengan salinitas rata-rata 34.7 psu. Bulan Oktober nilai salinitas berkisar antara 32.4 – 35.5 psu dengan salinitas rata-rata 34.8 psu. Bulan November nilai salinitas berkisar antara 32.5 – 35.5 psu dengan salinitas rata-rata 34.8 psu. Periode El Nino nilai salinitas mengalami peningkatan yang signifikan.

Berdasarkan pola sebaran salinitas pada musim Peralihan II terlihat rerata salinitas dari ketiga periode mengalami peningkatan. Namun salinitas rendah juga masih terlihat dibagian pulau Yos Sudarso. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya sungai dari pulau Papua yang bermuara di wilayah kajian. Salinitas tinggi terlihat juga pada periode El Nino sama dengan pada Musim Barat, Peralihan I dan Musim Timur.

4.2 Variabilitas Salinitas Secara Temporal

Analisis temporal salinitas menggunakan data salinitas rata-rata bulanan dalam 3 tahun pengamatan, nilai salinitas terendah pada bulan April tahun 2011 dan salinitas tinggi pada bulan Oktober dan November tahun 2015. Dalam kurun waktu 3 tahun salinitas berkisar antara 33.1 – 34.8 psu (Gambar 15). Dari grafik terlihat salinitas mengalami perubahan setiap bulannya, pada tahun La Nina 2010/2011 terlihat bulan April mengalami penurunan salinitas yang signifikan, pada bulan Januari – Maret serta Mei – Desember terjadi peningkatan salinitas. Tahun Normal 2013 terlihat pada bulan Mei mengalami penurunan salinitas, pada bulan Januari – April serta Juni – Desember terjadi peningkatan salinitas. Tahun El Nino 2015 terlihat bulan April mengalami penurunan salinitas yang signifikan, pada bulan Januari – Maret serta Mei – Desember terjadi peningkatan salinitas.



Gambar 15. Grafik SSS rata-rata bulanan periode La Nina, Normal dan El Nino di Laut Arufura

PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kecepatan angin selama periode El Nino cenderung lebih kuat dibandingkan dengan periode Normal, sedangkan periode La Nina lebih lemah dibandingkan dengan periode Normal.
2. Variasi suhu selama periode La Nina cenderung lebih hangat dan memiliki salinitas lebih rendah dibandingkan dengan periode Normal, sedangkan selama periode El Nino suhu cenderung lebih rendah dan salinitas yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. (2008). Meteorologi Laut Indonesia. In Jakarta, *Badan Meteorologi dan Geofisika*.
- Arisandi, R. C., Jumarang, M. I., & Apriansyah. (2017). Variabilitas Suhu dan Salinitas Perairan Selatan Jawa Timur. *Prisma Fisika*, 5(3), 131–137.
- Fadlan, A., Nugoroho Sugianto, D. K., Zainuri, M., Sugianto, D. N., Kunarso, K., & Zainuri, M. (2017). Pengaruh Fenomena Monsun, El Niño Southern Oscillation (Enso) dan Indian Ocean Dipole (IOD) terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan Ke-VI*, 205–2016
- Leahy, S. M., & Robins, J. B. (2021). River flows affect the growth of a tropical finfish in the wet-dry rivers of northern Australia, with implications for water resource development. *Hydrobiologia*, 848(18), 4311–4333. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04641-7>
- Meilani, M. (2016). *Pola Sirkulasi, Variabilitas Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A di Laut Arafura*. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/87120>
- Mulyana, E. (2002). Analisis Angin Zonal Di Indonesia Selama Periode Enso. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 3(2), 115–120.
- Patty, S. I., & Akbar, N. (2018). Kondisi Suhu, Salinitas, pH dan Oksigen Terlarut di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.33387/jikk.v1i2.891>
- Pinto, E., & Jusfarida. (2016). Interpretasi Seismik Di Perairan Arafura, Papua Barat. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IV 2016*, 47–54.
- Putra, I. N. J. T., Karang, I. W. G. A., & Putra, I. D. N. N. (2019). Analisis Temporal Suhu Permukaan Laut di Perairan Indonesia Selama 32 Tahun (Era AVHRR). *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 234. <https://doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i02.p11>
- Supiyati, Pagestu, S., & Praja, A. S. (2019). Variabilitas Spasial Dan Temporal Parameter Oseanografi Terhadap Tangkapan Ikan Di Perairan Laut Bengkulu. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 461–473. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i2.25729>
- Suryadarma, M. W., Okgareta, D., Latuapo, N. H., & Atmadipoera, A. S. (2023). Seasonal variation of some oceanographic parameters in the Arafura Sea - Gulf of Carpentaria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1137(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1137/1/012011>
- Tubalawony, S., Kusmanto, E., & Muhadjirin. (2012). Suhu dan salinitas permukaan merupakan indikator upwelling sebagai respon terhadap angin Muson Tenggara di perairan bagian Utara Laut Sawu. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 17(4), 226–239.
- Utami, I. R., Jumarang, M. I., & Apriansyah. (2018). Perhitungan potensi energi angin di kalimantan barat. *Prisma Fisika*, 66(1), 65–69.
- Yananto, A., & Dewi, S. (2016). Analisis Kejadian El Nino Tahun 2015 Dan Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Titik Api Di Wilayah Sumatera Dan Kalimantan. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 17(1), 11. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v17i1.544>