

**PENGARUH ENSO (*EL NINO SOUTHERN OSCILLATION*) TERHADAP SUHU DAN SALINITAS DI PERAIRAN UTARA ACEH**

**THE EFFECT OF ENSO (*EL NINO SOUTHERN OSCILLATION*) ON TEMPERATURE AND SALINITY IN NORTH ACEH WATERS**

**Wanda Avia Pasha<sup>1,2</sup>, Amron<sup>1</sup>, & Widodo Setiyo Pranowo<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno No. 61, Grendeng, Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122**

**<sup>2</sup>Pusat Data dan Informasi, Kementerian Kelautan dan Perikanan**

**<sup>3</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional**

**email: widodo.pranowo@gmail.com**

**ABSTRAK**

Suhu dan salinitas merupakan faktor oseanografi yang berperan dalam proses fisika maupun biologi di perairan. Massa air dapat diketahui dengan menganalisis distribusi suhu dan salinitas. Variabilitas iklim di Indonesia salah satunya di pengaruhi oleh ENSO. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi umum perairan utara Aceh, mengetahui variabilitas suhu dan salinitas saat fenomena ENSO terjadi dan korelasi antara suhu dan salinitas terhadap SOI. Data yang digunakan adalah suhu dan salinitas pada tahun 2011, 2012 dan 2015 dari *website* HYCOM. Metode yang digunakan adalah asimilasi hasil model dengan menggunakan software *Ocean Data View 4* untuk variabilitas spasial dan Microsoft Excel untuk variabilitas temporal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi umum di perairan utara Aceh saat fenomena ENSO tidak mengalami perubahan suhu dan salinitas yang signifikan. Variabilitas suhu laut pada kondisi La Nina lebih tinggi daripada kondisi El Nino sedangkan variabilitas salinitas yang terjadi pada kondisi El Nino lebih tinggi daripada La Nina. Hasil korelasi menunjukkan saat kondisi La Nina terhadap SOI tidak mempengaruhi variabilitas suhu, namun saat kondisi El Nino SOI dapat mempengaruhi suhu dengan tingkat hubungan kuat dan saat La Nina cenderung lemah. Saat kondisi La Nina dan El Nino terhadap SOI tidak mempengaruhi variabilitas salinitas.

**Kata Kunci:** ENSO, Suhu, Salinitas, Perairan Utara Aceh.

**ABSTRACT**

*Temperature and salinity is the oceanographic factors play a role in the process of physical or biology in the water. The mass of the water can be found by analyzing the distribution of temperature and salinity. Climate variability in Indonesia one of them influence*

*by ENSO. The purpose of this research is to know the general condition of the waters of the North Aceh, knowing the variability of temperature and salinity when ENSO phenomena occur and the correlation between temperature and salinity towards SOI. The data used are temperature and salinity in 2011, 2012 and 2015 from HYCOM website. The method used is the assimilation of the results of the model by using the Ocean Data View 4 software for spatial variability and Microsoft Excel to temporal variability. The results showed that the general conditions in the waters of North Aceh when ENSO phenomena do not experience a change in temperature and salinity. Sea temperature variability on conditions of La Nina than El Nino conditions whereas salinity variability that occurs in the condition of El Nino is higher than La Nina. Correlation of results shows the condition of the La Nina towards SOI does not affect temperature variability, however when El Nino conditions SOI can affect the temperature level of the relationship is strong and while La Nina tends to be weak. When the condition of La Nina and El Nino towards SOI does not affect the variability of salinity.*

**Keywords:** ENSO, Temperature, Salinity, in the waters of North Aceh.

## PENDAHULUAN

Perairan Utara Aceh merupakan bagian dari perairan Indonesia yang mempunyai letak geografis pada titik koordinat 95°00'00"-96°00'00" BT dan 05°00'00"-06°00'00" LU. Perairan ini terdapat pulau-pulau kecil seperti Pulau Sabang, Pulau Breueh, Pulau Teunom, Pulau Nasi, dan Pulau Buntal. Perairan Utara Aceh memiliki potensi sumberdaya hayati yang berlimpah dan beragam. Menurut Muklis (2008) hal ini dikarenakan perairan utara Aceh terletak diantara Samudra Hindia dan Selat Malaka yang berada di sebelah ujung barat Pulau Sumatera. Perairan Utara Aceh merupakan kawasan yang memiliki potensi terbesar di bidang perikanan tangkap. Perairan Utara Aceh memiliki posisi strategis sebagai pintu gerbang lalu lintas perdagangan Nasional dan Internasional yang menghubungkan belahan dunia timur dan barat. Banyaknya arus yang bermuara di perairan utara Aceh ini menjadikan

karakteristik massa air di wilayah ini beragam.

Perubahan dan variabilitas iklim di pesisir dan laut dapat berdampak pada ketidakpastian waktu dan lokasi terjadinya potensi perikanan tangkap. Variabilitas iklim musiman dan tahunan di Indonesia dipengaruhi oleh monsun dan ENSO (Zulfahmi, 2013). Monsun mempengaruhi iklim Indonesia melalui pergerakan titik kulminasi matahari yang mengakibatkan Indonesia mengalami musim hujan dan musim kemarau (Kirono *et al.*, 2004; Gunawan, 2006; Aldrian, 2008).

Faktor utama yang juga mempengaruhi variabilitas iklim di Indonesia adalah ENSO (*El Nino Southern Oscillation*). ENSO merupakan sebuah interaksi laut atmosfer yang berpusat di wilayah ekuator Samudra Pasifik (Aldrian, 2008) yang menyebabkan anomali iklim global (Trenberth & Caron, 2000). Gejala ENSO memberikan pengaruh terhadap kondisi laut di Indonesia yaitu menjadi lebih dingin pada tahun El Nino dan lebih hangat

pada tahun La Nina (Aldrian, 2008). ENSO terdiri dari tiga fenomena yaitu kejadian normal, El Nino dan La Nina. Pembagian kriteria pada masing – masing tergantung pada *Southern Oscillation Index* (SOI) dari bulan April (0) hingga Maret (+1).

Dalam bidang kelautan, informasi mengenai variabilitas spasial dan temporal suhu laut memiliki peran penting sebagai sarana untuk pendugaan penentuan lokasi *upwelling*, *front* ataupun *eddies current* (Lalli & Parson, 1994). Informasi mengenai distribusi spasial dan temporal parameter salinitas merupakan gambaran penting untuk mengetahui gambaran massa air di suatu perairan. Menurut Nurhayati (2006) bahwa pengamatan terhadap parameter salinitas tidak dapat ditinggalkan dalam hampir setiap penelitian dilaut, karena

salinitas dapat sebagai faktor penting bagi penyebaran organisme di laut. Kajian dalam aspek ekologi, suhu permukaan laut dan salinitas seringkali ditinjau dalam periode harian, mingguan, musiman dan tahunan. Kisaran suhu dan salinitas setiap perairan memiliki perbedaan (Nurhayati, 2006).

Berdasarkan beberapa hal tersebut diatas, maka dapat diduga bahwa terjadinya fenomena ENSO berpengaruh

terhadap variabilitas suhu dan salinitas di perairan utara Aceh. Kondisi variabilitas suhu dan salinitas di wilayah tersebut penting untuk diketahui kontribusinya terhadap potensi bidang perikanan tangkap.

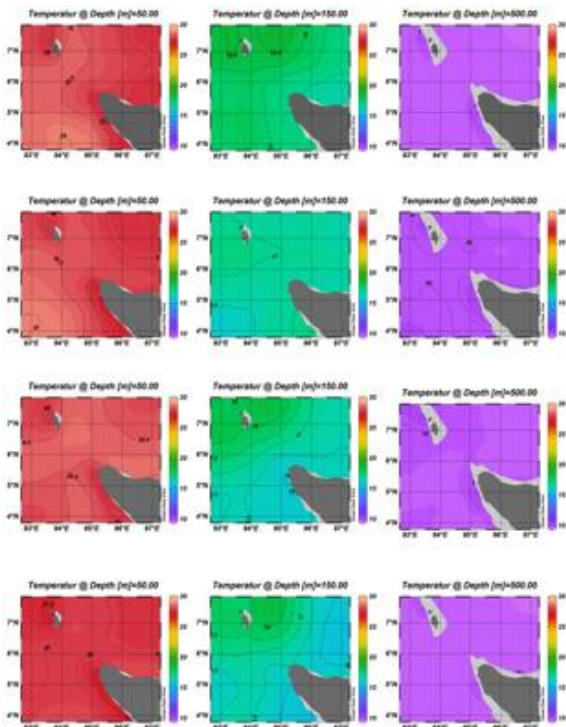
## **BAHAN DAN METODE**

Data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari *website* HYCOM. Wilayah penelitian mengambil lokasi di perairan utara Aceh dengan koordinat dengan 7,7179<sup>o</sup>-4,0725<sup>o</sup>LU dan 92,9747<sup>o</sup>-96,928<sup>o</sup> BT.

Parameter yang digunakan adalah data suhu dan salinitas, pada kedalaman 50m, 150m dan 500m tahun 2011, 2012 dan 2015 secara spasial dan temporal. Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Secara kualitatif dilakukan dengan pembuatan model dengan dua variabel melalui *software Ocean Data View* berdasarkan sebaran suhu dan salinitas secara spasial dan temporal kemudian dilakukan pendeskripsian terhadap karakteristik variabilitas suhu dan salinitas yang kemudian dibandingkan dengan teori/*literature* yang terkait. Secara kuantitatif menggunakan analisis statistik sederhana korelasi linear *Pearson*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Variabilitas Suhu



Gambar 1. Sebaran spasial suhu laut secara vertikal tahun 2011 di perairan utara Aceh (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, (d) Musim Peralihan II.

### Variabilitas Suhu Secara Spasial

Analisis model distribusi suhu secara vertikal pada lokasi penelitian tahun 2011 di kedalaman 50 m, 150 m dan 500 m disajikan pada gambar 1. Hasil analisis model menggunakan *software Ocean Data View*.

Berdasarkan gambar 1.a menunjukkan bahwa pada tahun 2011 musim barat memiliki rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m sebesar 29,09°C dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar 17,7°C dan kedalaman 500 m sebesar 9,9°C. Pada gambar 1.b musim peralihan I rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai 29,06°C dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar 16,9°C dan kedalaman

500 m sebesar 10,0°C. Sedangkan pada gambar 1.c musim timur rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu dengan nilai 28,87°C dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar 17,0°C dan kedalaman 500 m sebesar 9,8°C dan pada gambar 1.d musim peralihan II rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai 28,42°C dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar 16,8°C dan kedalaman 500 m sebesar 9,8°C.

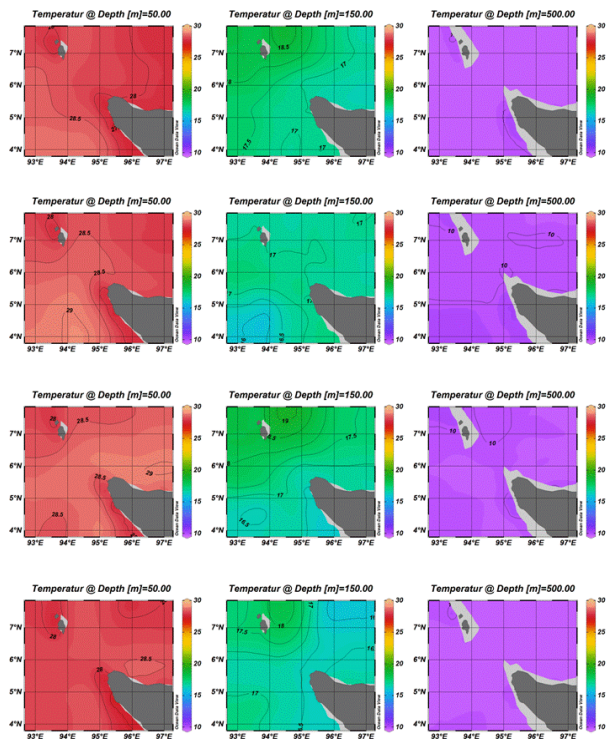
Peningkatan suhu laut di perairan utara Aceh dapat dilihat dari degradasi warna merah tua ke merah muda pada kedalaman 50 m, degradasi warna hijau tua ke hijau muda pada kedalaman 150 m dan warna kuning tua ke kuning muda pada kedalaman 500 m yang diduga adanya pengaruh dari fenomena La Nina, sehingga disepanjang tahun 2011 konsentrasi suhu permukaan laut di perairan utara Aceh lebih tinggi. Menurut McPhaden & Hayes (1991) evaporasi dapat meningkatkan suhu kira-kira sebesar 0,1 °C pada lapisan permukaan hingga kedalaman 10 meter dan hanya kira-kira 0,12 °C pada kedalaman 10- 75 meter.

Selain fase La Nina, iklim di Indonesia memiliki fase normal yang mana pada fase ini lebih dipengaruhi oleh monsoon dan siklus walker. Suhu pada tahun 2012 dapat dilihat pada gambar 2.

Berdasarkan gambar 2.a menunjukkan bahwa pada tahun 2012 musim barat memiliki rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai 28,3°C dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar 17,4°C dan kedalaman 500 m sebesar 9,8°C. Pada gambar 2.b musim peralihan I rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai 28,5°C dibandingkan

suhu kedalaman 150 m sebesar 16,9°C dan kedalaman 500 m sebesar 10,0°C. Sedangkan pada gambar 2.c musim timur rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai 28,7°C dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar 17,4°C dan kedalaman 500 m sebesar 9,9°C dan pada gambar 2.d musim peralihan II rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai 28,0°C dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar 16,8°C dan kedalaman 500 m sebesar 9,8°C.

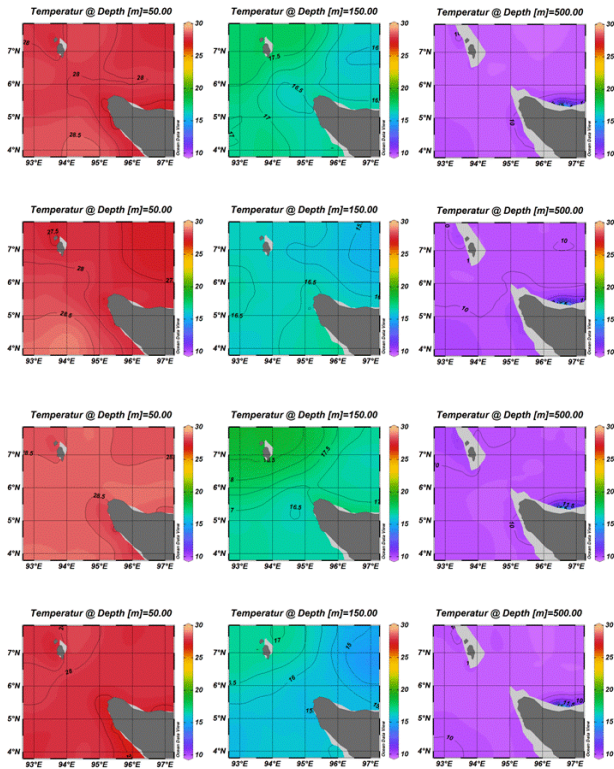
Pada gambar 2.a terlihat suhu yang mengalami penurunan dari tahun 2011. Hal ini diduga disebabkan oleh hujan yang turun di wilayah perairan Utara Aceh sehingga menurunkan suhu perairan tersebut.



Gambar 2. Sebaran spasial suhu laut secara vertikal tahun 2012 di perairan utara Aceh (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, (d) Musim Peralihan II

Pada musim peralihan I dan II gambar 2.b dan 2.d sebaran suhu terlihat tidak beraturan, hal ini disebabkan karena pada musim peralihan kekuatan angin lemah dan arahnya tidak menentu sehingga berpengaruh terhadap pola sebaran suhu laut. Pada gambar 2.c terlihat suhu meningkat, hal ini dikarenakan pada musim timur pola sirkulasi angin permukaan baik di belahan bumi bagian utara maupun belahan bumi bagian selatan menunjukkan pola yang teratur. Di belahan bumi bagian utara sirkulasi angin bergerak ke timur dan timur laut dan di belahan bumi bagian selatan bergerak ke barat dan barat laut. Pada musim timur sebaran suhu permukaan di Samudera Hindia secara umum lebih dingin daripada musim barat dan musim peralihan pertama. Di bagian timur Samudera Hindia tropis relatif lebih hangat daripada bagian barat. Sementara itu, di bagian selatan sebaran suhu permukaan laut makin lebih dingin. Hal ini diperkuat dengan data angin yang didapatkan pada tahun 2012 di wilayah perairan utara Aceh, tidak terjadinya pencampuran massa air permukaan dengan lapisan bawah maupun dengan sekitarnya membuat suhu cenderung konstan dan tingginya suhu terjadi karena pemanasan matahari.

Selain fase La Nina dan fase normal, dalam fenomena ENSO terdapat juga fase El Nino. Kejadian El Nino biasanya diikuti dengan menurunnya kecepatan angin, peningkatan suhu udara dan rendahnya curah hujan di perairan tersebut. Suhu pada tahun 2015 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Sebaran spasial suhu laut secara vertikal tahun 2015 di perairan utara Aceh (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, (d) Musim Peralihan II

Berdasarkan gambar 3.a menunjukkan bahwa pada tahun 2015 musim barat memiliki rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai  $28,0^{\circ}\text{C}$  dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar  $16,9^{\circ}\text{C}$  dan kedalaman 500 m sebesar  $9,8^{\circ}\text{C}$ . Pada gambar 3.b musim peralihan I rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai  $26,2^{\circ}\text{C}$  dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar  $14,2^{\circ}\text{C}$  dan kedalaman 500 m sebesar  $9,9^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan pada gambar 3.c musim timur rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai  $27,1^{\circ}\text{C}$  dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar  $14,8^{\circ}\text{C}$  dan kedalaman 500 m sebesar  $9,9^{\circ}\text{C}$  dan pada

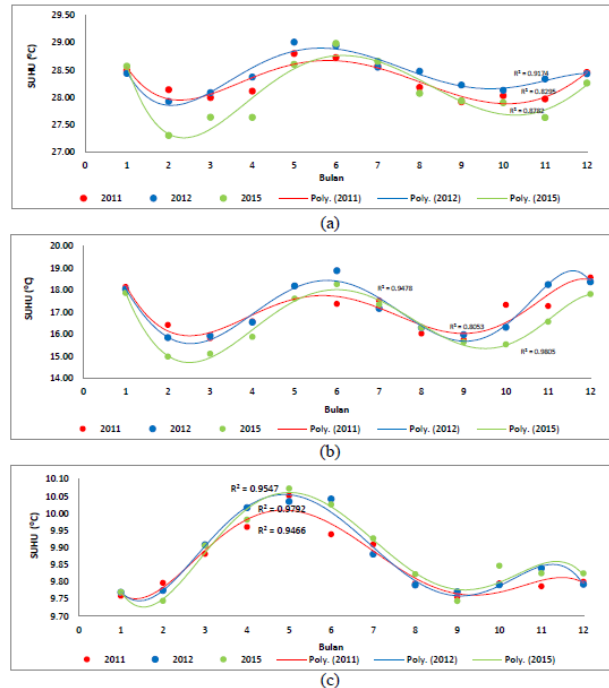
gambar 3.d musim peralihan II rata-rata nilai suhu di kedalaman 50 m memiliki suhu lebih tinggi dengan nilai  $26,2^{\circ}\text{C}$  dibandingkan suhu kedalaman 150 m sebesar  $13,8^{\circ}\text{C}$  dan kedalaman 500 m sebesar  $9,7^{\circ}\text{C}$ .

Menurunnya suhu pada tahun 2015 diakibatkan oleh adanya fenomena El Nino yang melanda sebagian wilayah di Indonesia. Selain berdampak pada naiknya suhu di perairan, El Nino juga mempengaruhi musim di Indonesia sehingga musim kemarau di Indonesia cenderung lebih panjang dari tahun sebelumnya. Pada musim peralihan I matahari berada di garis khatulistiwa, sehingga mengakibatkan suhu pada musim peralihan I meningkat. Berdasarkan peta sebaran suhu, arah arus diperairan tidak menentu. Menurut Wyrki (1961) Periode Maret sampai Mei dikenal sebagai musim peralihan I atau muson pancaroba awal tahun, sedangkan periode September sampai November disebut musim peralihan II sebagai muson pancaroba akhir tahun. Pada musim peralihan, matahari bergerak melintasi khatulistiwa, sehingga angin melemah dan memiliki arah yang tidak tentu. Pada peta persebaran musim timur suhu relatif lebih rendah, hal itu diduga akibat dari pergerakan massa air di perairan. Pergerakan massa air tersebut disebabkan oleh angin pada musim timur yang bergerak dari benua Australia menuju benua Asia. Menurut Bernawis (2000) menyatakan bahwa faktor pembangkit arus permukaan disebabkan oleh adanya angin yang bertiup di atasnya.

### Variabilitas Suhu Secara Temporal

Analisis temporal suhu bulanan menggunakan data suhu rata-rata bulanan dalam satu tahun pengamatan. Pengamatan suhu bulanan dilakukan pada tahun 2011, 2012 dan 2015 di perairan utara Aceh. Data disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat fluktuasi suhu maksimum dan minimum dalam kurun waktu satu tahun pada gambar 13.

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan nilai suhu yang berbeda di setiap kedalaman. Pada kedalaman 50 meter tahun 2011 saat terjadi La Nina kondisi suhu mengalami peningkatan mencapai 29,1°C dibandingkan saat terjadi El Nino pada tahun 2015 suhu mencapai 29,0 dan dalam kondisi normal pada tahun 2012 suhu mencapai 29,2°C. Pada kedalaman 150 meter tahun 2011 saat terjadi La Nina kondisi suhu mengalami peningkatan mencapai 18,2°C dibandingkan saat terjadi El Nino pada tahun 2015 suhu mencapai 18,0 dan dalam kondisi normal pada tahun 2012 suhu mencapai 18,9°C.



Gambar 4. Fluktuasi Suhu Bulanan Tahun 2011, 2012 dan 2015 di Perairan Utara Aceh (a) Kedalaman 50 Meter, (b) Kedalaman 150 Meter, (c) Kedalaman 500 Meter.

Pada kedalaman 500 meter tahun 2011 saat terjadi La Nina kondisi suhu mengalami peningkatan mencapai 10,1°C dibandingkan saat terjadi El Nino pada tahun 2015 suhu mencapai 10,0°C dan dalam kondisi normal pada tahun 2012 suhu mencapai 10,0°C.

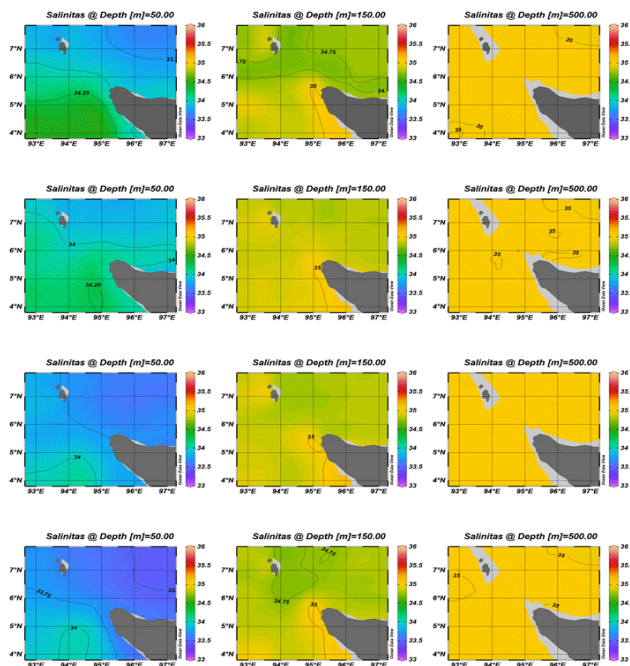
Secara keseluruhan dapat dilihat adanya persamaan pola distribusi temporal suhu pada lapisan tercampur. Suhu dingin pada lapisan tercampur dapat dilihat pada bulan Februari-April. Hal tersebut diduga disebabkan oleh menguatnya hembusan angin yang menyebabkan pengadukan massa air menjadi lebih kuat sehingga suhu menjadi lebih rendah. Secara keseluruhan suhu hangat pada lapisan tercampur dapat dilihat pada bulan Mei-Juli kemudian terlihat kembali pada bulan Oktober-Desember. Suhu terhangat mencapai puncak pada bulan Juni. Hal

tersebut diduga disebabkan oleh adanya pengaruh hembusan angin yang semakin melemah pada bulan Juni yang diiringi oleh melemahnya pengadukan massa air, serta tingginya tingkat penyinaran matahari (Arisandi, 2017).

## Variabilitas Salinitas

### Variabilitas Salinitas Secara Spasial

Analisis model distribusi salinitas secara vertikal pada lokasi penelitian tahun 2011 di kedalaman 50 m, 150 m dan 500 m disajikan pada gambar 5. Hasil analisis model menggunakan *software Ocean Data View*.



Gambar 5. Sebaran spasial salinitas secara vertikal tahun 2011 di perairan utara Aceh (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, (d) Musim Peralihan II

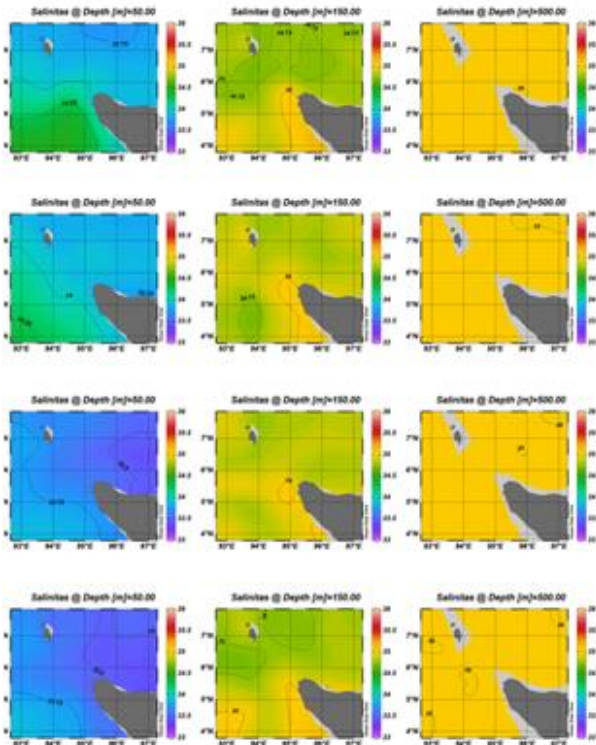
Berdasarkan gambar 5.a menunjukkan bahwa pada tahun 2011 musim barat rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki salinitas dengan nilai 34,0 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,8 psu dan

kedalaman 500 m sebesar 35,31 psu. Pada gambar 5.b musim peralihan I rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m dengan nilai 34,0 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,9 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35,31 psu. Sedangkan pada gambar 5.c musim timur rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m nilai 33,8 psu, salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,9 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35,36 psu dan pada gambar 5.d musim peralihan II rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki nilai 33,7 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,8 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35,31 psu.

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat salinitas pada lapisan kedalaman 50 m cenderung lebih rendah, kemudian salinitas meningkat dengan cepat hingga kedalaman 150 m dan selanjutnya salinitas cenderung konstan pada kedalaman 500 m. Rata-rata salinitas pada kondisi La Nina sebesar 33,88 psu untuk kedalaman 50 m, kedalaman 150 m sebesar 34,84 psu dan 35,02 psu untuk kedalaman 500 m. Bagian barat pulau Sumatera memiliki nilai salinitas yang lebih tinggi dibandingkan bagian timur. Hal ini karena bagian timur Sumatera berada lebih dekat dengan pulau dan muara sungai, sehingga mendapat masukan dari massa air yang salinitas lebih rendah dari sungai-sungai besar disekitarnya. Masuknya massa air diduga karena pada saat musim barat, intensitas curah hujan meningkat sehingga transport air dari daratan akan meningkat. Secara spasial arah salinitas lebih dominan menuju ke arah barat, diduga arah arus yang menuju ke arah barat lebih kuat daripada arah arus yang menuju ke arah timur (Restu, 2014).



Selain fase La Nina, iklim di Indonesia memiliki fase normal yang mana pada fase ini lebih dipengaruhi oleh monsoon dan siklus walker. Salinitas pada tahun 2012 dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Sebaran spasial salinitas secara vertikal tahun 2012 di perairan utara Aceh (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, (d) Musim Peralihan II

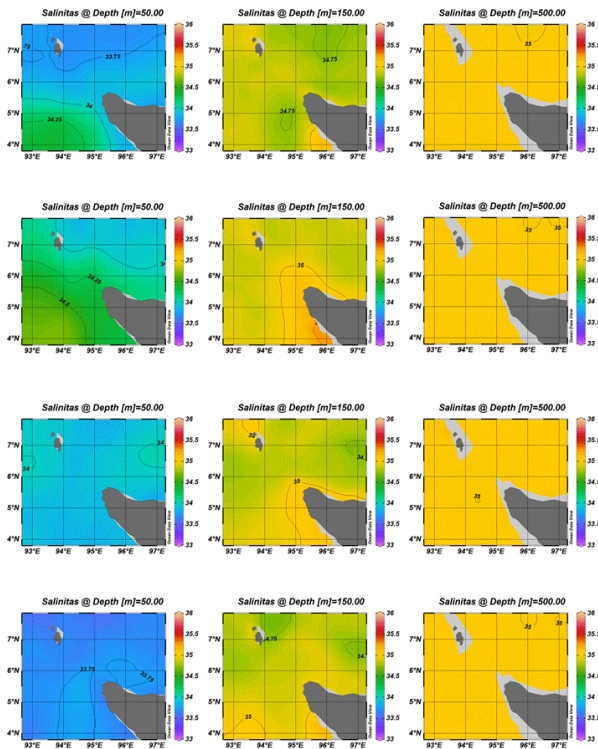
Berdasarkan gambar 6.a menunjukkan bahwa pada tahun 2012 musim barat rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m sebesar 34,0 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,8 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu. Pada gambar 6.b musim peralihan I rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki salinitas lebih tinggi dengan nilai 34,0 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,9 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu. Sedangkan pada gambar 6.c musim timur rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m

memiliki nilai 33,7 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,9 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu dan pada gambar 6.d musim peralihan II rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki salinitas lebih tinggi dengan nilai 33,6 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,8 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu.

Berdasarkan gambar 6 nilai salinitas pada fase La Nina dan fase normal tidak mengalami perbedaan yang cukup signifikan. Pada lapisan kedalaman 50 m nilai salinitas rendah, kemudian salinitas meningkat hingga kedalaman 150 m dan selanjutnya salinitas cenderung konstan pada kedalaman 500 m. Rata-rata salinitas pada kondisi normal sebesar 33,80 psu untuk kedalaman 50 m, 34,84 psu untuk kedalaman 150 m dan 35,02 psu untuk kedalaman 500 m. Pola sebaran salinitas di perairan utara Aceh akan mengikuti pola musim, dimana angin dan gelombang pada musim barat atau musim timur akan menghasilkan lapisan turbulensi atau lapisan tercampur (*mixed layer*). Saat musim barat massa air salinitas rendah (minimum) dan pada musim timur massa air salinitas tinggi (maksimum). Nilai rata-rata tahunan yang terendah di perairan Indonesia sering dijumpai pada perairan Indonesia bagian barat dan semakin ke timur nilai rata-rata tahunannya semakin meningkat. Hal ini karena masuknya massa air yang bersalinitas lebih tinggi dari Samudera sepanjang tahun (Wyrcki, 1961; Gordon, 2005).

Selain fase La Nina dan fase normal, dalam fenomena ENSO terdapat juga fase El Nino. Kejadian El Nino biasanya diikuti dengan menurunnya kecepatan angin, peningkatan suhu udara

dan rendahnya curah hujan di perairan tersebut. Salinitas pada tahun 2015 dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Sebaran spasial salinitas secara vertikal tahun 2015 di perairan utara Aceh (a) Musim Barat, (b) Musim Peralihan I, (c) Musim Timur, (d) Musim Peralihan II

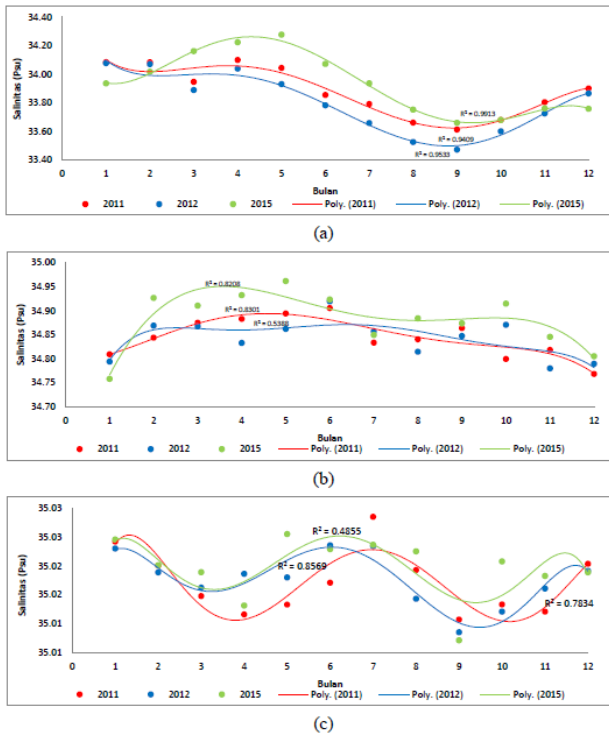
Berdasarkan gambar 7.a menunjukkan bahwa pada tahun 2015 musim barat rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki salinitas lebih rendah dengan nilai 33,66 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,8 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu. Pada gambar 7.b musim peralihan I rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki salinitas lebih tinggi dengan nilai 33,84 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,9 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu. Sedangkan pada gambar 7.c musim timur rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki salinitas lebih tinggi dengan nilai

33,76 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,9 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu dan pada gambar 7.d musim peralihan II rata-rata nilai salinitas di kedalaman 50 m memiliki salinitas lebih tinggi dengan nilai 33,54 psu dibandingkan salinitas kedalaman 150 m sebesar 34,8 psu dan kedalaman 500 m sebesar 35 psu.

Berdasarkan gambar 7 salinitas mengalami peningkatan namun tidak signifikan. Pola distribusi salinitas sangat dipengaruhi oleh curah hujan dan pergerakan angin muson. Dimana semakin dalam perairan kadar salinitas semakin tinggi sebagai akibat dari dasar laut yang lebih kaya kandungan salinitasnya dan cenderung meningkat pada bagian Barat perairan hal ini karena pada musim Timur massa air Selat Malaka yang salinitasnya lebih tinggi selalu mengalir menuju Samudera Hindia melewati perairan utara Aceh. Dengan adanya sirkulasi massa air tersebut dapat diketahui bahwa bagian barat memiliki kandungan salinitas tinggi yang berasal dari Selat Malaka yang terbawa oleh arus (Wyrтки,1961; Nontji, 1987; Gordon, A.L. 2005).

### Variabilitas Salinitas Secara Temporal

Analisis temporal salinitas bulanan menggunakan data salinitas rata-rata bulanan dalam satu tahun pengamatan. Pengamatan salinitas bulanan dilakukan pada tahun 2011, 2012 dan 2015 di perairan utara Aceh. Data disajikan dalam bentuk grafik untuk melihat fluktuasi salinitas maksimum dan minimum dalam kurun waktu satu tahun. Grafik dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Fluktuasi Salinitas Bulanan Tahun 2011, 2012 dan 2015 di Perairan Utara Aceh (a) Kedalaman 50 Meter, (b) Kedalaman 150 Meter, (c) Kedalaman 500

Berdasarkan grafik fluktuasi salinitas bulanan menunjukkan salinitas yang berbeda di setiap kedalaman. Pada kedalaman 50 meter tahun 2011 saat terjadi La Nina kondisi salinitas mencapai 34,10 psu lebih rendah dibandingkan saat terjadi El Nino pada tahun 2015 salinitas mencapai 34,28 psu dan dalam kondisi normal pada tahun 2012 salinitas mencapai 34,08 psu. Pada kedalaman 150 meter tahun 2011 saat terjadi La Nina kondisi salinitas mencapai 34,91 psu sedangkan salinitas saat terjadi El Nino pada tahun 2015 lebih tinggi mencapai 34,96 psu dan dalam kondisi normal pada tahun 2012 salinitas mencapai 34,92 psu. Pada kedalaman 500 meter tahun 2011 dan 2015 kondisi salinitas sebesar 35,03 psu dan dalam kondisi normal pada tahun 2012 suhu mencapai 35,02 psu.

Berdasarkan distribusi temporal salinitas gambar 8, salinitas < 34 psu hanya ditemukan pada kondisi normal dan La Nina, hal tersebut diduga disebabkan oleh massa air yang mengalir ke wilayah perairan utara Aceh pada kondisi El Nino adalah massa air dingin dari Samudera Pasifik. Rendahnya suhu massa air akan diikuti oleh salinitas yang tinggi. Salinitas < 34 psu ditemukan pada bulan Mei-Oktober pada kondisi normal dan Juni-Oktober pada kondisi La Niña. Salinitas rendah pada lapisan permukaan lebih banyak dijumpai di perairan pantai, hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh dari intrusi massa air dari sungai-sungai di sekitar wilayah penelitian (Arisandi, 2017).

## KESIMPULAN

Kondisi umum curah hujan di perairan utara Aceh saat fenomena ENSO terjadi La Nina intensitas curah hujan tinggi dan curah hujan saat El Nino rendah. Variabilitas suhu laut yang terjadi di perairan utara Aceh pada kondisi La Nina lebih tinggi daripada kondisi El Nino senilai 29,09<sup>0</sup> C, sehingga lebih banyak terjadi penguapan yang menyebabkan curah hujan di perairan utara Aceh tinggi pada kondisi La Nina. Variabilitas salinitas laut yang terjadi di perairan utara Aceh pada kondisi El Nino lebih tinggi daripada La Nina senilai 33,84 psu, karena curah hujan yang rendah menyebabkan nilai salinitas tinggi pada kondisi ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Laboratorium Data Laut dan Pesisir, Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan,

Ancol Timur, Jakarta Utara yang telah memberikan tempat magang sehingga tulisan ini dapat dibuat. Seluruh Penulis adalah kontributor utama.

*Kekeringan dan Banjir di Indonesia*. Laporan Penelitian. Yogyakarta: Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. (2008). *Meteorologi Laut Indonesia*. Jakarta: Badan Meteorologi dan Geofisika.
- Arisandi, R. C., Jumarang, M. I., & Apriansyah, A. (2017). Variabilitas Suhu dan Salinitas Perairan Selatan Jawa Timur. *PRISMA FISIKA*, 5(3), 131-137.
- Bernawis, L. I. (2000). Temperature and pressure responses on El-Nino 1997 and La-Nina 1998 in Lombok strait. In Proc. The JSPS-DGHE International Symposium on Fisheries Science in Tropical Area.
- Gordon, A. L. (2005). Oceanography of the Indonesian Seas and Their Throughflow. *Oceanography Content*, 18(4), 15-27.
- Gunawan, D. (2006). *Atmospheric Variabilty in Sulawesi, Indonesia - Regional Atmospheric Model Results and Observations*. Disertasi. Universitas Gottingen.
- Kirono, D. G. C., Hadi, M. P., Nurjani, E. (2004). *Laporan Komprehensif Hasil Penelitian Hibah Bersaing XI Tahun Anggaran 2003-2004 Pengembangan Sistem Prakiraan Penyimpangan Musim Untuk Peringatan Dini Bencana*
- Lalli, C.M., & Parson, T. R. (1994). *Biological Oceanography: An introduction*. Pergamon, BPC Wheatons Ltd, British. 301p.
- McPhaden, Hayes, S.P. 1991. On the Variability of Winds, Sea Surface Temperature and Surface Layer Heat Content in the Western Equatorial Pacific. *Journal of Geophysical Research*, 96(S01), 3331 – 3342.
- Muklis. (2008). *Pemetaan daerah penangkapan ikan cakalang (Katsuwonus pelamis) dan tongkol (Euthynus affinis)*. Tesis. Sekolah pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.62 hal.
- Nontji, A. (2007). *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta
- Nurhayati. (2006). Distribusi Vertikal Suhu, Salinitas dan Arus di Perairan Morotai, Maluku Utara. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia*, 20, 29-41.
- Sitompul, Z., & Nurjani, E. (2013). Pengaruh El Nino Southern Oscillation (ENSO) terhadap Curah Hujan Musiman dan Tahunan di Indonesia. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(1), 11-18.
- Trenberth, K. E., & Caron, J. M. (2000). The Southern Oscillation Revisited: Sea Level Pressures, Surface

Temperatures and Precipitation.  
*Journal of Climate*, 13(24), 4358-4365.

Wardani, R., Pranowo, W. S., & Indrayanti, E. (2014). Variabilitas Salinitas Berkaitan Dengan Enso Dan Iod Di Samudera Hindia (Selatan Jawa Hingga Selatan Nusa Tenggara) Periode Tahun 2004-2010. *Jurnal Harpodon Borneo*, 7(1), 9-18. DOI: <https://doi.org/10.35334/harpodon.v7i1.2>

Wyrski, K. (1961). *Physical Oceanography of Southeast Asian Water*. Naga Report Vol 2. Scrips Inst. Oceanography. The University of California. La Jolla. California.

