

# KARAKTERISTIK SUHU, SALINITAS DAN KLOOROFIL-A DI PULAU SIMEULUE PROVINSI ACEH UNTUK MENGESTIMASI ZONASI IKAN

## *Characteristics of Temperature, Salinity and Chlorophyll-a on Simeulue island, Aceh Province to Estimate Coral Fish Zoning*

Edwarsyah<sup>a,\*</sup>, Nazli Raudhati<sup>a</sup>, Djumanto<sup>b</sup>, Afrizal Hendri<sup>c</sup>, Nabil Zurba<sup>a</sup>, Burhanis<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku, Aceh Barat, 23681, Indonesia

<sup>b</sup>Laboratory of Aquatic Resource Management Department of Fisheries, Faculty of Aquaculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta, 55281, Indonesia

<sup>c</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku, Aceh Barat, 23681, Indonesia

<sup>d</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku, Aceh Barat, 23681, Indonesia

\*Koresponden penulis : edwarsyah@utu.ac.id

### Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik sebaran suhu perairan laut, salinitas, klorofil-*a* dan mengestimasi keberadaan ikan karang pada bulan Februari-Maret 2020 di perairan Pulau Simeulue Provinsi Aceh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Data suhu, salinitas dan klorofil diolah menggunakan *software Ocean Data View versi 4.4 (ODV)*, Pembuatan peta menggunakan *Software ArcGis versi 10.2*. Suhu perairan laut Pulau Simeulue pada Tahun 2017 relatif tertinggi dengan nilai suhu 27.5-34°C dan terendah dengan nilai suhu 26-3°C. Salinitas permukaan laut Pulau Simeulue pada tahun 2017 tertinggi terjadi pada bulan Desember dengan nilai 31-36 psu, terendah terjadi pada bulan Januari dengan nilai 30-35.50 psu. Sebaran klorofil-*a* pada tahun 2017 Pulau Simeulue adalah 0-2.25mg/m<sup>3</sup>. Nilai sebaran klorofil-*a* tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu 0-2.25 mg/m<sup>3</sup> dan terendah terjadi pada bulan November yaitu 0-0.4mg/m<sup>3</sup>. Sebaran *Paracanthurus hepatus* di Pulau Simeulue diestimasi terdapat pada suhu maksimum 34.5°C dan suhu minimum 28.50°C. Sebaran *Amphirion polymnus* di Pulau Simeulue diduga terdapat pada suhu maksimum 34.61°C dan minimum 27°C. Sebaran *Lutjanus argentimaculatu* di Pulau Simeulue diduga terdapat pada suhu maksimum 35.61°C dan minimum 21.42°C. Sebaran *Epinephelus fuscoguttatus* di Pulau Simeulue diduga terdapat pada suhu maksimum 34.61°C dan suhu minimum 28°C.

**Kata kunci:** Ikan Karang, Klorofil-*a*, Pulau Simeulue, Salinitas, Suhu Perairan Laut

### Abstract

*This study is aimed to analyse the characteristics of the distribution of sea water temperature, salinity, chlorophyll-a and estimate the presence of coral fish in February-March 2020 in the waters of Simeulue Island of Aceh Province. The methods used in this research are qualitative and quantitative methods. Temperature, salinity, and chlorophyll data are processed using Ocean Data View version 4.4 (ODV) software, map creation using ArcGis Software version 10.2. Simeulue Island's sea water temperature in 2017 was relatively high with a temperature value of 27.5-34 °C and low with a temperature value of 26-3 °C. Simeulue Island Sea level salinity in 2017 was relatively high in December with a value of 31-36 psu, the lowest occurred in January with a value of 30-35.50 psu. The distribution of chlorophyll-a in 2017 Simeulue Island was 0-2.25mg/m<sup>3</sup>. The lowest chlorophyll-a distribution value occurred in November at 0-0.4mg/m<sup>3</sup>, the highest occurred in January at 0-2.25 mg/m<sup>3</sup>. The distribution of Paracanthurus hepatus on Simeulue Island is thought to exist at a minimum temperature of 28.50 °C and a maximum temperature of 34.5 °C. The spread of Amphirion polymnus on Simeulue Island is thought to be at a minimum temperature of 27 °C and a maximum of 34.61 °C. The spread of Lutjanus argentimaculatu on Simeulue Island is thought to exist at a minimum temperature of 21.42 °C and a maximum temperature of 35.61 °C. The distribution of Epinephelus fuscoguttatus on Simeulue Island is thought to be at a minimum temperature of 28°C and a maximum temperature of 34.61°C.*

**Keywords:** Coral Fish, Chlorophyll-*a*, Simeulue Island, Salinity, Sea Water Temperature

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki 13.466 pulau yang tersebar dari Sabang hingga Merauke[1] Dengan panjang garis pantai mencapai 99.093 Km dan luas wilayah perairan 6.3 juta Km<sup>2</sup>[1]. Sementara, terumbu karang Indonesia merupakan pusat dari segitiga terumbu karang dunia atau *Center of coral triangle*[2]. Sekitar 71% seluruh genus karang yang ada di dunia dapat ditemukan di Indonesia[3], 2005). Selain itu, sekitar 51 % terumbu karang di Asia Tenggara, dan 18 % terumbu karang di dunia berada di wilayah perairan Indonesia[4]. Kekayaan laut Indonesia memberikan manfaat ekonomi dan sosial untuk penduduk Indonesia, terutama 60 juta masyarakat yang tinggal di daerah pesisir[4], melalui perikanan, pariwisata, pertambangan dan transportasi.

Pulau Simeulue, Provinsi Aceh merupakan salah satu pulau yang terletak di Samudera Hindia dan terpisah 150 km dari daratan pulau Sumatera. Pulau Simeulue kaya akan sumberdaya perairan dan pesisir yang diantaranya pantai yang indah, mangrove yang luas, ikan karang yang melimpah, perairan yang bersih, dan jernih serta biota laut lainnya seperti rumput laut, kepiting, tripang serta lobster yang menjadi ikon dari pulau ini. Meskipun kaya akan sumberdaya perairan, masyarakat Pulau Simeulue lebih dominan memanfaatkan lahan pertanian daripada perikanan. Memiliki potensi perikanan yang cukup besar dibandingkan daerah lainnya masyarakat pulau Simeulue belum dapat mengelola dan memanfaatkan sumberdaya perikanan secara optimal. Pengelolaan Sumberdaya perikanan tidak lepas dengan wilayah laut, pesisir dan ekosistem yang terdapat di dalamnya.

Pengelolaan sumberdaya perikanan yang tidak memadai mengakibatkan banyak timbul masalah dalam pengembangan sektor ini. Sektor perikanan merupakan sektor terpenting yang harus dikelola dan dilestarikan untuk keberlanjutan sumberdaya perikanan bagi masyarakat Indonesia terkhusus Pulau Simeulue yang secara geografis dikelilingi oleh lautan yang sebagian besar masyarakat bermata pencaharian sebagai nelayan. Sehingga penelitian ini sangat penting dilakukan penelitian tentang Estimasi Zonasi Ikan Karang Berdasarkan Karakteristik Suhu, Salinitas dan Klorofil-a di Pulau Simeulue Provinsi Aceh. Oleh karena itu, riset ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sebaran suhu perairan laut (*vertical* dan *horizontal*), salinitas (*vertical* dan *horizontal*), dan klorofil-a (*horizontal*) di perairan Pulau Simeulue, serta mengestimasi keberadaan ikan karang (*Paracanthurus hepatus*, *Amphiprion polymnus*, *Lutjanus argentimaculatus* dan *Epinephelus fuscoguttatus*) di perairan Pulau Simeulue Provinsi Aceh berdasarkan suhu permukaan laut.

## METODE PENELITIAN

Adapun penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret 2020 di Perairan Pulau Simeulue Provinsi Aceh. Sedangkan untuk pengolahan dan analisis data, pola sebaran suhu, salinitas, klorofil-a pada lapisan permukaan laut dan pembuatan peta pada Pusat Riset Kelautan, Badan Riset Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta Utara.

## Alat dan Bahan

Adalah alat dan bahan yang digunakan selama berlangsung penelitian ini sesuai dengan fungsi dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1.** Alat dan Bahan yang digunakan selama penelitian.

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Software Ocean Data View (ODV) Versi 4.4	Mengolah data pola sebaran suhu, salinitas dan klorofil-a pada lapisan permukaan laut
2	Software ArcGIS versi 10.2	Pembuatan peta
3	Software Ms.Word	Penulisan analisis data dalam bentuk tulisan
4	Software Ms. Excel	Mengolah Data pola sebaran suhu, salinitas dan klorofil
5	Laptop Deel Inspiron 14 3000	Alat untuk mengoperasikan software Browser, Ms. Word, ODV dan ArcGIS 10.2
6	Data suhu dan Salinitas	Bahan dalam pengolahan data suhu dan salinitas secara spasial
7	Data Klorofil	Bahan dalam pengolahan data klorofil secara spasial

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan kuantitatif[5] mendefinisikan metode penelitian kualitatif sebagai “jenis penelitian yang temuan-temuannya tidak diperoleh melalui prosedur statistik atau bentuk hitungan lainnya[5] menyatakan bahwa penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa persepsi, motivasi, tindakan dan lain lain, secara holistic dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang lamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Dengan demikian metode kualitatif lebih mengutamakan kemampuan peneliti untuk mendalami focus permasalahan yang di teliti. Menurut Subana dan Sudrajat (2005: 25) penelitian kuantitatif dilihat dari segi tujuan, penelitian ini dipakai untuk menguji suatu teori, menyajikan suatu fakta atau mendeskripsikan statistik, dan untuk menunjukkan hubungan antar variabel dan adapula yang sifatnya mengembangkan konsep, mengembangkan pemahaman atau mendiskripsikan banyak hal.

### Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Menurut[6] menjelaskan data sekunder adalah data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada. Sumber data sekunder adalah catatan atau dokumentasi perusahaan, publikasi pemerintah, analisis industri oleh media, situs Web, internet dan seterusnya. Selanjutnya diperjelas oleh[7] Data sekunder adalah

sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data sekunder pada penelitian ini berupa studi literatur dan data satelit yang diperoleh dari Hycom dan Erddap kemudian diolah menggunakan software ODV.

Variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah persebaran Suhu, Salinitas, Kedalaman dan Klorofil-a. Langkah penelitian yang dilakukan adalah melakukan pengunduhan data menggunakan ODV, yang dilanjutkan dengan pengolahan menggunakan ms.excel, hasil ms.excel divisualisasikan menggunakan ODV.

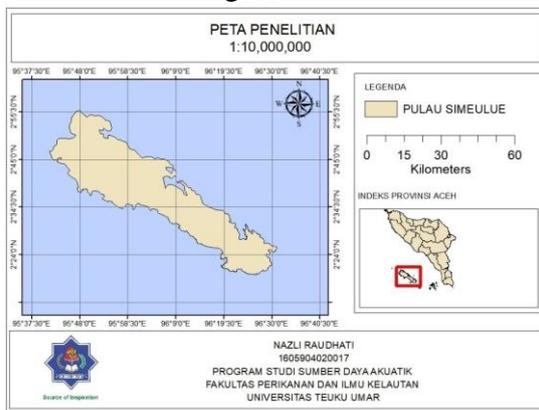
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Pulau Simeulue

Pulau Simeulue secara geografis berada pada koordinat  $02^{\circ} 15' 03''$ -  $02^{\circ} 55' 04''$  Lintang Utara dan  $95^{\circ} 40' 15''$  -  $96^{\circ} 30' 45''$  Bujur Timur. Pulau Simeulue termasuk ke dalam zona iklim tropika basah dengan temperatur udara berkisar antara  $23^{\circ}$  –  $34,5^{\circ}\text{C}$  dan rata-rata harian antara  $25^{\circ}$  –  $27^{\circ}\text{C}$ . Musim hujan umumnya terjadi antara bulan September-Februari, sedangkan musim kemarau pada umumnya antara bulan Maret-Agustus. Curah hujan terendah terjadi pada bulan Juni, sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Maret. Berdasarkan pada tipe iklim Oldeman, Pulau Simeulue memiliki tipe iklim A yaitu daerah dengan bulan basah selama 9 bulan berturut-turut dan selama dua bulan atau kurang mengalami musim kering. Bulan

basah adalah curah hujan lebih dari 200 mm.bulan[7].

Keadaan cuaca di Kabupaten Simeulue ditentukan oleh penyebaran musim, dimana musim Barat berlangsung sejak Bulan September sampai dengan Bulan Februari, ditandai dengan terjadinya musim badai dan gelombang besar yang berasal dari Lautan Hindia sehingga sangat berbahaya bagi pelayaran. Sedangkan pada musim Timur berlangsung sejak Bulan Maret sampai dengan Bulan Agustus ditandai dengan musim kemarau diselingi oleh hujan yang tidak merata dan keadaan laut sedikit tenang[8].



**Gambar 1.** Peta Pulau Simeulue

### Sebaran Suhu Perairan Laut di Pulau Simeulue Tahun 2017

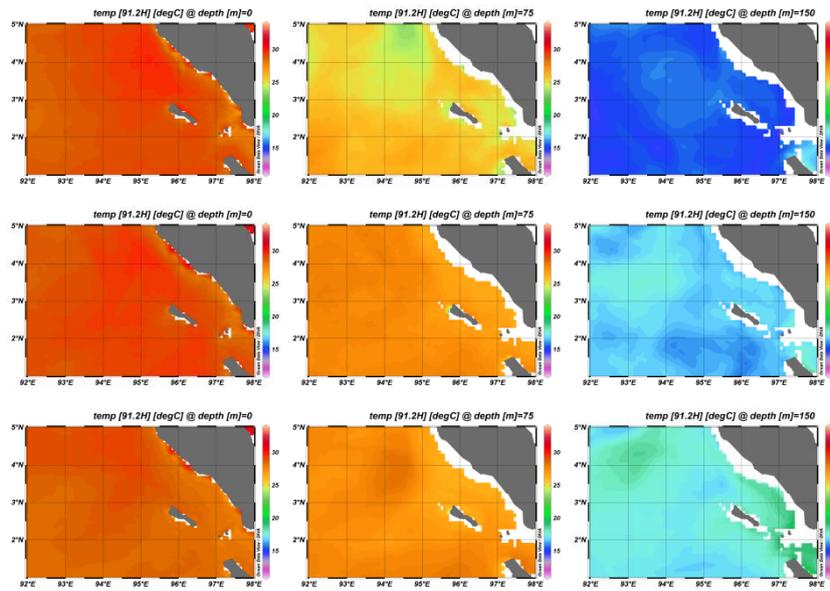
Suhu perairan laut Pulau Simeulue pada tahun 2017 tertinggi terjadi pada bulan Juli lebih tepat musim timur dengan nilai suhu 27.5-34°C. Pada musim timur kenaikan suhu disebabkan adanya penyinaran matahari yang tinggi dan terus menerus sehingga membawa massa air bersuhu tinggi.

Suhu perairan laut Pulau Simeulue pada tahun 2017 terendah terjadi pada bulan Desember dan bulan Januari lebih tepat terjadi pada musim barat dengan nilai suhu 26-31°C. Pada musim barat suhu relatif rendah, [8] menjelaskan bahwa hal ini dikarenakan mendapat masukkan massa air dingin yang berasal dari benua Asia menuju Australia dan melewati perairan barat Sumatera.

Pada lapisan dalam suhu air laut cenderung lebih rendah disebabkan oleh kurangnya penyinaran matahari. Semakin dalam suatu perairan laut maka suhu akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian[8] “Pada lapisan dalam suhu air laut cenderung rendah, hal ini tidak ada penyinaran matahari dan kecepatan angin yang mempengaruhi pergerakan suhu air laut dari tempat ke tempat yang lainnya”.

**Tabel 2.** Sebaran Suhu Perairan Laut (0-150m) Pulau Simeulue Tahun 2017.

Bulan	Kedalaman 0m (°C)	Kedalaman 75m (°C)	Kedalaman 150m (°C)
Januari	26-31	19-31	12-23
Februari	26-31.50	19-31	12-20
Maret	26-33.50	19-30	13-21
April	27-33	21-30	13-23
Mei	27-33.50	23-30	13-23
Juni	27.50-34	20-30	13-24
Juli	27.50-33.50	19-31	12-23
Agustus	26-32	20-31	12-21
September	26.5-31.50	17-30	11-22
Oktober	26-32	18-31	11-22
November	26.50-31.50	19-31	13-24
Desember	26-31	18-30	12.5-27.50



**Gambar 2.** Sebaran Suhu Perairan Laut (0-150m) Pulau Simeulue Tahun 2017

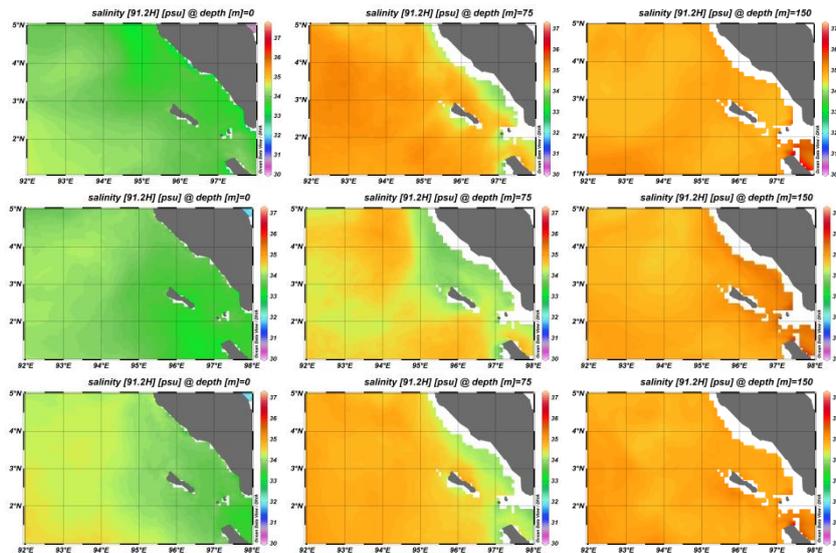
**Sebaran Salinitas Permukaan Laut Pulau Simeulue Tahun 2017**

Salinitas permukaan laut Pulau Simeulue pada tahun 2017 tertinggi terjadi pada bulan Desember dengan nilai 31-36 *psu*. Salinitas terendah terjadi pada bulan Januari dengan nilai 30–35.5 *psu*. Semakin dalam kedalaman laut nilai salinitas lebih tinggi sebagaimana dijelaskan oleh [8] bahwa pada lapisan

permukaan salinitas umumnya lebih rendah daripada lapisan dalam. Tingginya salinitas juga dipengaruhi oleh tingginya temperatur karena adanya penguapan. [8] menjelaskan bahwa meningkatnya salinitas dipengaruhi oleh penguapan, curah hujan dan banyak sedikit sungai yang bermuara di perairan barat sumatera.

**Tabel 3.** Sebaran Salinitas di perairan laut (0-150m) Pulau Simeulue Tahun 2017.

Bulan	Kedalaman 0m ( <i>psu</i> )	Kedalaman 75m ( <i>psu</i> )	Kedalaman 150m ( <i>psu</i> )
Januari	30-35.5	31-37	33.5-37.5
Februari	30-35.5	33-37	34.25-36.5
Maret	30.5-35.5	33-37	34.25-36.75
April	31-35.5	32-36.5	34.25-36.75
Mei	31-35	33.75-36	34-37
Juni	31-35	33.75-36	34-36.5
Juli	31-35	32.5-36.5	34-37
Agustus	31.5-35	32.5-37.5	34-36.75
September	31.5-35	33-37	34-36.5
Oktober	31.25-34.5	32-36	33.75-37.25
November	31-35	33.25-36.5	34-36.5
Desember	31-36	33-36	34-37



Gambar 3. Sebaran Salinitas di Perairan (0-150m) Pulau Simeulue Tahun 2017

### Sebaran Klorofil-a Permukaan Laut Pulau Simeulue Tahun 2017

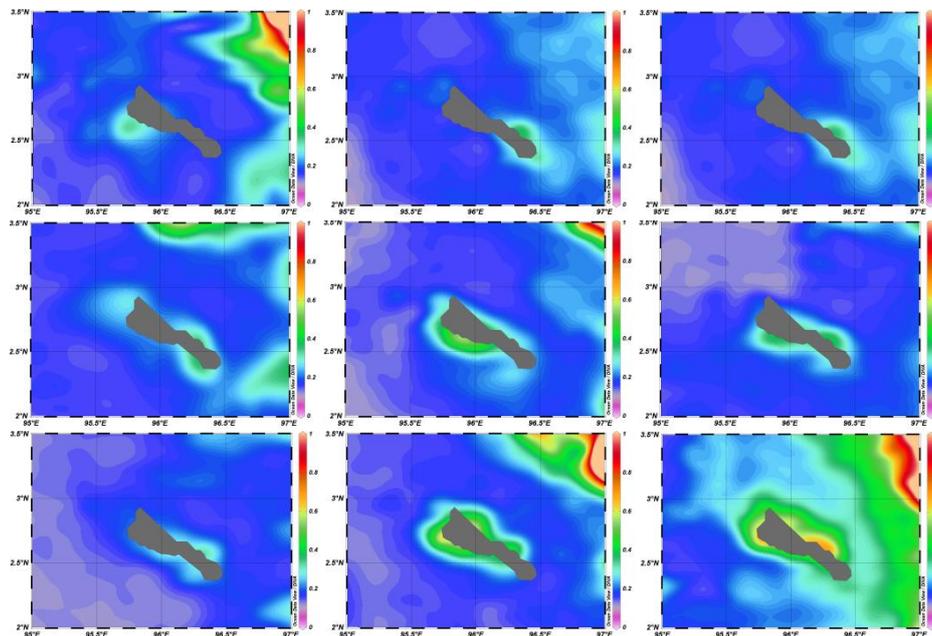
Sebaran klorofil-a pada tahun 2017 Pulau Simeulue adalah 0–2.25mg/m<sup>3</sup>. Sebaran klorofil-a terendah terlihat pada bulan November yaitu 0–0.4mg/m<sup>3</sup>. Sebaran klorofil-a tertinggi terlihat pada bulan Januari yaitu 0–2.25 mg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi klorofil-a yang tinggi berada di perairan yang lebih dekat dengan daratan. Konsentrasi klorofil-a pada bagian selatan laut Pulau Simeulue cenderung lebih tinggi daripada bagian utara laut Pulau Simeulue. Hal ini disebabkan oleh bagian selatan Pulau Simeulue merupakan bagian yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang memiliki transport nutrisi dari daratan melalui sungai. Masukan air dengan nutrisi yang tinggi menyebabkan terjadinya *Upwelling*. hal tersebut sesuai dengan pernyataan [9] yang menyatakan bahwa proses

*upwelling* ini mengakibatkan kadar nutrisi di permukaan perairan tinggi yang memicu pesatnya perkembangan fitoplankton sehingga konsentrasi klorofil-a menjadi lebih tinggi dan nilai suhu permukaan laut menjadi lebih rendah dibanding daerah sekitarnya. Pada bulan Januari tahun 2017 suhu permukaan laut merupakan suhu terendah sepanjang tahun 2017 dengan nilai suhu 26-31°C.

Penurunan sebaran klorofil-a pada bulan November terjadi karena peningkatan suhu perairan laut dimana semakin tinggi suhu perairan laut maka konsentrasi klorofil-a akan menurun sebagaimana dijelaskan oleh [7] Konsentrasi klorofil-a memiliki pola berkebalikan dengan suhu muka laut, dimana suhu muka laut rendah, konsentrasi klorofil-a semakin besar begitu juga sebaliknya.

**Tabel 4.** Sebaran Klorofil-a Pulau Simeulue Tahun 2017.

Bulan	Nilai(mg/m <sup>3</sup> )
Januari	0–2.25
Februari	0.1–0.55
Maret	0.1–0.55
April	0.1–0.6
Mei	0–1.1
Juni	0.05–0.6
Juli	0.05–0.65
Agustus	0.1–0.65
September	0–1.1
Oktober	0.1–0.42
November	0–0.4
Desember	0.1–1.4

**Gambar 4.** Sebaran klorofil-a Permukaan Laut Pulau Simeulue Tahun 2017

### Estimasi Keberadaan Ikan Karang di Pulau Simeulue *Paracanthurus hepatus*

Estimasi keberadaan *Paracanthurus hepatus* Tahun 2017 pada kedalaman 2 meter diduga terdapat pada nilai suhu 28.5°C, 29.5°C, 33.45°C, 33.5 dan 34°C. Kedalaman 10 meter *Paracanthurus hepatus* diduga terdapat pada nilai suhu 28.5°C, 29°C, 29.9°C, 30°C, 33.45°C, 33.5°C, 34°C dan 34.5°C. pada kedalaman 40m

sebaran *Paracanthurus hepatus* diduga terdapat pada suhu 28°C, 28.5°C, 28.9°C, 29°C, 29.5°C, 33.45°C, 33.5°C, 34°C dan 34.5°C. Berdasarkan hasil analisis data sebaran *Paracanthurus hepatus* diduga terdapat pada suhu minimum dengan nilai 28.50°C dan suhu maksimum 34.50°C. Setiawati *et al.*, (2013) menyatakan bahwa *Paracanthurus hepatus* hidup berasosiasi dengan terumbu karang pada kedalaman 2m – 40m dengan suhu di daerah tropis 24°C -26°C.

**Tabel 5.** Estimasi keberadaan *Paracanthurus hepatus* berdasarkan suhu di Perairan Laut Pulau Simeulue Pada Tahun 2017.

<b>Bulan</b>	<b>Kedalaman 2m (°C)</b>	<b>Kedalaman 10m (°C)</b>	<b>Kedalaman 40m (°C)</b>
Januari	28.5	28.5	34
	29.5	29	
	34		
Februari	28.5	28.9	28.5
	29	29	28.9
		29.5	29
		33.45	33.5
		33.5	34
Maret	28.9	29.5	29
	29.5	30	34
	34	34	34.5
	29.5	29.5	28.9
April		34	
		34.5	
		-	28.9
Mei	-	-	29
			34
			34
Juni	29	34	29
	29.5		34
	34		
Juli	28.9	29.5	28.9
	34	34	29
			29.5
Agustus	28.9	29	28
	29	33.5	29
			33.5
September	28.9	28.5	28.5
	29.5	33.45	34
	33.5	34	
Oktober	28.9	28.5	28.9
	34		33.5
	33.45		
November	28	28.5	28
	28.5	28.9	33.45
	33	33.5	34
	33.45	34	
Desember	33.5		
	28	28	34.5
	28.9	33.5	
	34	34	

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Suhu permukaan laut Pulau Simeulue pada Tahun 2017 relatif tinggi terjadi (musim timur) dengan nilai suhu 27.5-34°C dan relatif rendah terjadi pada bulan Desember dan bulan Januari (musim barat) dengan nilai suhu 26-3°C.
2. Salinitas permukaan laut Pulau Simeulue pada tahun 2017 tertinggi terjadi pada bulan Desember dengan nilai 31-36 *psu*. Salinitas terendah terjadi pada bulan Januari dengan nilai 30-35.50 *psu*
3. Distribusi klorofil-a pada tahun 2017 Pulau Simeulue adalah 0-2.25mg/m<sup>3</sup>. Nilai distribusi klorofil-a terendah terlihat pada bulan November yaitu 0-0.4mg/m<sup>3</sup>. Nilai distribusi klorofil-a tertinggi terlihat pada bulan Januari yaitu 0-2.25 mg/m<sup>3</sup>.
4. Distribusi *Paracanthurus hepatus* di Pulau Simeulue diduga terdapat pada suhu minimum 28.50°C dan suhu maksimum 34.5°C.
5. Distribusi *Amphirion polymnus* di Pulau Simeulue diduga terdapat pada suhu minimum 27°C dan maksimum 34.61°C.
6. Distribusi *Lutjanus argentimaculatus* di Pulau Simeulue diduga terdapat pada suhu minimum 21.42°C dan suhu maksimum 35.61°C.
7. Distribusi *Epinephelus fuscoguttatus* di Pulau Simeulue diduga terdapat pada suhu minimum 28°C dan suhu maksimum 34.61°C.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr.-ing. Widodo S. Pranowo, M.Si selaku peneliti yang mendampingi selama penelitian dilaksanakan di Pusat Riset Kelautan, Badan

Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Ancol Timur – Jakarta Utara.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Estradivari, H. Christian, F. Fikri, Y. Muhammad, and S. Veda, "Kawasan Konservasi Perairan," *WWF Jakarta Indones.*, 2017, [Online]. Available: [http://awsassets.wwf.or.id/downloads/mpa\\_for\\_fisheries\\_wwf\\_indonesia\\_2017.pdf](http://awsassets.wwf.or.id/downloads/mpa_for_fisheries_wwf_indonesia_2017.pdf).
- [2] M. S. Baskoro, "Pengembangan Perikanan Tangkap Berkelanjutan melalui Program pengayaan Stok Ikan," no. November, 2011.
- [3] Q. Hasani, "Konservasi Sumberdaya Perikanan Berbasis Masyarakat, Implementasi Nilai Luhur Budaya Indonesia Dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam," *Aquasains*, vol. 1, no. 1, pp. 35-44, 2012, [Online]. Available: <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JPBP/article/view/18>.
- [4] L. Burke, E. Selig, and M. Spalding, *Reefs at Risk in Southeast Asia*. 2002.
- [5] C. Cantú, R. G. Wright, J. M. Scott, and E. Strand, "Assessment of current and proposed nature reserves of Mexico based on their capacity to protect geophysical features and biodiversity," *Biol. Conserv.*, vol. 115, no. 3, pp. 411-417, 2004, doi: 10.1016/S0006-3207(03)00158-7.
- [6] A. Sutrisna, "(*Epinephelus fuscoguttatus* Forsskal, 1775) DI PERAIRAN PULAU PANGGANG, KEPULAUAN SERIBU," 2011.
- [7] T. Herawati, W. Lili, R. Mustikawati, A. Adhardiansyah, and S. Y. Dilia, "Pertumbuhan Ikan Paray (*Rasbora argyrotaenia*, Blkr) di Waduk Jatigede Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat," *Akuatika Indones.*, vol. 2, no. 1, p. 71, 2017, doi: 10.24198/jaki.v2i1.23428.
- [8] Y. Yonvitner, A. Muhtadi, and Edwarsyah, *Pengantar Pengelolaan Perikanan Berbasis Ekologis /EAFM*,

- no. December. 2018.
- [9] L. Burke, K. Reytar, M. Spalding, and A. Perry, *Reefs at Risk Revisited*, vol. 74, no. 3. 2011.