

## Variabilitas Spasial Suhu Permukaan Laut Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau pada Empat Musim Berbeda

Zulfikar <sup>1\*</sup>, Yales Veva Jaya <sup>1</sup>, Arief Pratomo <sup>1</sup>, Risandi Dwirama Putra <sup>1</sup>, Mario Putra Suhana <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Marine Science, Raja Ali Haji Maritime University, Tanjungpinang, Indonesia

\* Corresponding author: [karzulfi01@gmail.com](mailto:karzulfi01@gmail.com)

Received: January, 2018  
Accepted: January, 2018  
Published: February, 2018

Copyright © by authors and  
Scientific Research Publishing Inc.

---

### Abstrak

Informasi suhu permukaan laut (SPL) dalam bidang perikanan memiliki peran yang sangat penting. Data SPL ECMWF sangat baik untuk melihat perubahan SPL secara berkala. Selain berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme dan perkembangan suatu organisme suhu permukaan laut (SPL) merupakan faktor penting yang mempengaruhi dinamika iklim global. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan memetakan sebaran suhu permukaan laut di perairan Pulau Bintan. Metode penelitian ini menggunakan analisis suhu permukaan laut secara temporal berdasarkan fluktuasi SPL bulanan dan musiman dalam bentuk grafik deret waktu, dan analisis spasial berdasarkan visualisasi peta sebaran rata-rata SPL musiman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi temporal SPL tahun 2015-2016 di perairan Pulau Bintan cenderung mengalami peningkatan. Variabilitas nilai SPL di perairan Pulau Bintan dipengaruhi oleh musim, SPL pada musim timur dan musim peralihan barat-timur cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan SPL pada musim barat dan musim peralihan timur-barat. Sebaran spasial SPL di perairan dekat pesisir cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan SPL di perairan jauh pesisir atau lepas pantai. Secara spasial, perairan dekat pesisir memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan lepas pantai. Suhu permukaan laut di perairan Pulau Bintan juga cenderung mengalami fluktuasi berdasarkan musim. Pada musim peralihan barat-timur dan musim peralihan timur rata-rata suhu permukaan laut cenderung lebih tinggi dan sebaliknya pada musim barat dan musim peralihan timur-Barat rata-rata suhu permukaan laut cenderung mengalami penurunan.

**Kata kunci:** Suhu permukaan laut, variabilitas, spasial, Pulau Bintan

---

### Pendahuluan

Selain berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme dan perkembangan suatu organisme suhu permukaan laut (SPL) merupakan faktor penting yang mempengaruhi dinamika iklim global (Qu et al., 2005; Sahabuddin & Tangko, 2008).

Informasi mengenai suhu permukaan laut menjadi penting karena memiliki hubungan yang erat dan saling mempengaruhi dengan iklim (Mulyana, 2000; Ummenhofer et al., 2008). Hal ini disebabkan perubahan suhu permukaan laut akan mempengaruhi reproduksi dan distribusi ikan di laut. Selain itu, suhu permukaan laut memiliki peran penting sebagai indikator pendugaan dan penentuan lokasi yang potensial untuk penangkapan ikan serta dapat mempengaruhi ekosistem pesisir baik secara langsung maupun tidak langsung oleh pemanasan global (Collins et al. 2010).

Perairan Pulau Bintan merupakan perairan kompleks yang mendapatkan pengaruh dari kawasan perairan sekitar seperti Selat Malaka. Selain itu, perairan Pulau Bintan juga berhadapan langsung dengan Laut Cina Selatan (yang kini disebut Laut Natuna Utara) di sebelah utara (Suhana et al., 2016). Melihat kondisi geografis seperti ini, variabilitas musiman suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan tentunya memiliki fluktuasi dan dinamika yang variatif.

Berkaitan dengan ekosistem pesisir, hasil monitoring COREMAP CTI tahun 2016 menunjukkan perairan Bintan ditemukan fenomena *bleaching* pada karang, kondisi ini diduga karena adanya anomali suhu di perairan Bintan. Terkait sebaran nilai suhu, status *Bleaching Alert Area* terumbu karang di sekitar Perairan Kabupaten Bintan berada dalam *watch level*, dengan kisaran nilai suhu perairan antara 28-30 °C (Zulfikar et al., 2016).

Salah satu cara untuk mengetahui variabilitas suhu permukaan laut dalam satu area yang luas adalah menggunakan data penginderaan jauh, dengan pemanfaatan data penginderaan jarak jauh segala fenomena di perairan laut terkait dengan variabilitas suhu permukaan laut dapat diketahui dengan mudah. Selain itu, pemanfaatan data penginderaan jarak jauh memberikan efisiensi dari segi keterbatasan waktu, peralatan dan biaya penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan variabilitas suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan dalam kondisi empat musim berbeda (musim utara, musim selatan, musim timur dan musim barat).

### Metode

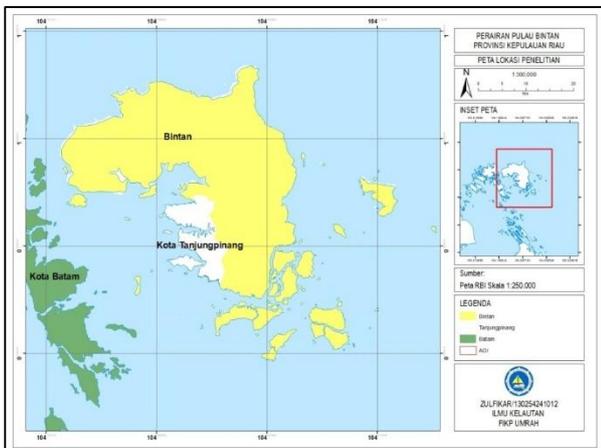
Lokasi penelitian berada di perairan Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau dengan luas *Area of Interest* (AOI)

213,120 km<sup>2</sup>. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Data suhu permukaan laut diperoleh dari data ECMWF (*European Centre for Medium Range Forecast*) dengan resolusi spasial 0.125° x 0.125°. Data tersebut merupakan data hasil reanalisis dan interpolasi data meteorologi yang diperoleh dari berbagai pusat data pengamatan dan parameter meteorologi dunia. Data yang digunakan merupakan data suhu permukaan laut bulanan berdasarkan rata-rata harian periode Januari-Desember tahun 2015 dan 2016.

Data keluaran ECMWF (*European Centre for Medium Range Forecast*) memiliki format NetCDF (*Network Common Data Form*) sehingga tahap pra-analisis harus dilakukan konversi data. Setelah dilakukan konversi data tahap analisis selanjutnya adalah pemotongan (*cropping*) dan ekspor data untuk mendapatkan nilai suhu permukaan laut. Data hasil analisis selanjutnya ditampilkan dalam grafik *time series*.

Analisis selanjutnya adalah melakukan analisis secara spasial. Analisis spasial suhu permukaan laut dilakukan dengan membandingkan sebaran suhu permukaan laut pada lokasi pengamatan setiap musim selama dua tahun (2015 dan 2016). Data yang ditampilkan merupakan hasil penggabungan tiap-tiap bulan berdasarkan musim dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan metode interpolasi. Interpolasi bertujuan untuk mengisi kekosongan data pada citra sehingga tampilan data citra menjadi terlihat penuh dan lebih mudah untuk dianalisis dan selanjutnya klasifikasi nilai citra dilakukan bertujuan untuk mengelompokkan data suhu berdasarkan kelas dan warna tertentu.



Gb 1. Lokasi penelitian

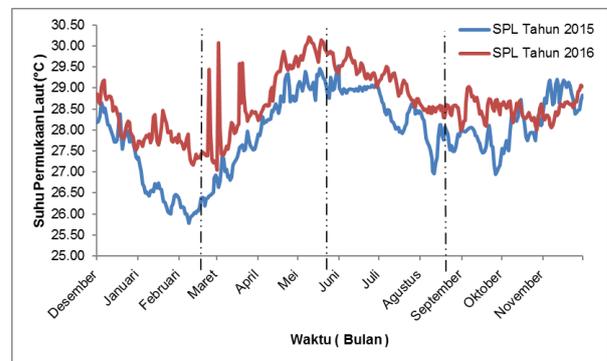
**Hasil dan Pembahasan**

Dari analisis yang telah dilakukan, diperoleh kondisi suhu permukaan laut pada tahun 2016 cenderung lebih tinggi dengan nilai suhu berkisar antara 27.04–30.21 °C, sedangkan pada tahun 2015 berkisar antara 26.01–29.53 °C. Nilai rata-rata suhu permukaan laut maksimum di perairan Pulau Bintan pada tahun 2015 dan 2016 terjadi pada bulan Mei dengan suhu rata-rata bulanan 29.14 °C dan 29.85 °C, sedangkan rata-rata suhu permukaan laut minimum tahun 2015 dan 2016 terjadi pada bulan Februari dengan rata-rata suhu bulanan 26.28 °C dan 27.61 °C.

Berdasarkan fluktuasi suhu permukaan laut selama dua tahun, pada bulan Maret-Mei dan September-November cenderung naik sedangkan pada bulan Desember-Februari dan Juni-Agustus suhu permukaan laut cenderung turun.

Berdasarkan grafik fluktuasi temporal suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan, periode tren suhu permukaan laut tertinggi yaitu pada hari Selasa tanggal 23 Febuari bertahan pada suhu 29.44 °C dan pada minggu pertama bulan Maret bertahan pada suhu 28.06–30.07 °C dan minggu ke 3 selama tiga hari bertahan pada suhu kisaran 28.64–29.60 °C. Sedangkan suhu permukaan laut terendah terjadi pada bulan Febuari 2015 dengan kisaran antara 25.78–25.98 °C.

Suhu permukaan laut di perairan Pulau Bintan mengalami variasi secara musiman. Secara umum nilai rata-rata suhu permukaan laut maksimum di perairan Pulau Bintan terjadi pada musim timur tahun 2015 dengan rata-rata suhu musiman 28.36 °C sedang pada tahun 2016 terjadi pada musim peralihan barat-timur dengan nilai suhu 29.09 °C. Berdasarkan grafik fluktuasi temporal perairan Pulau Bintan terdapat perbedaan tren pada musim timur hingga musim peralihan timur-barat, dimana nilai rata-rata SPL cenderung lebih tinggi dan sebaliknya pada musim barat hingga musim peralihan barat-timur rata-rata suhu permukaan laut cenderung mengalami penurunan.



Gb 2. Grafik variabilitas temporal SPL di perairan Pulau Bintan selama dua tahun (2015 dan 2016)

Interpretasi suhu permukaan laut selama dua tahun (2015 dan 2016), menunjukkan bahwa sebaran suhu permukaan laut mengalami fluktuasi. Hasil interpretasi rata-rata suhu permukaan laut di perairan Pulau Bintan pada tahun 2016 lebih tinggi dibandingkan pada tahun 2015. Hal ini disebabkan pengaruh iklim dan perubahan pola angin, khususnya angin muson. Naiknya suhu permukaan laut disebabkan oleh adanya pengaruh angin muson yang menyebabkan terjadinya pergantian musim, yaitu angin muson timur yang bergerak dari Benua Australia ke Benua Asia dan angin muson barat yang bergerak dari Benua Asia ke Benua Australia (Hamuna, 2015).

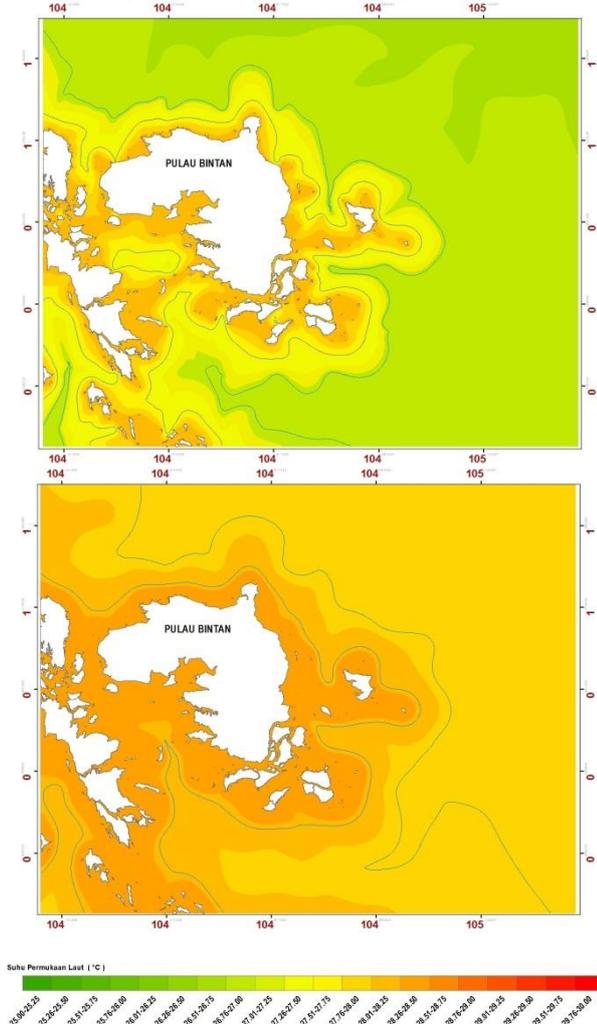
Pada musim timur di belahan bumi utara mengalami musim panas sedangkan belahan bumi selatan musim dingin dengan tekanan udara yang rendah, sehingga angin dari daratan Australia berhembus menuju Asia. Naiknya suhu permukaan laut ditunjukkan adanya penyimpangan iklim berupa peristiwa *El Nino*.

Secara umum nilai rata-rata suhu permukaan laut maksimum terjadi musim timur tahun 2015 dan musim peralihan barat-timur tahun 2016. Sedangkan suhu permukaan laut minimum tahun 2015 dan 2016 terjadi pada musim barat.

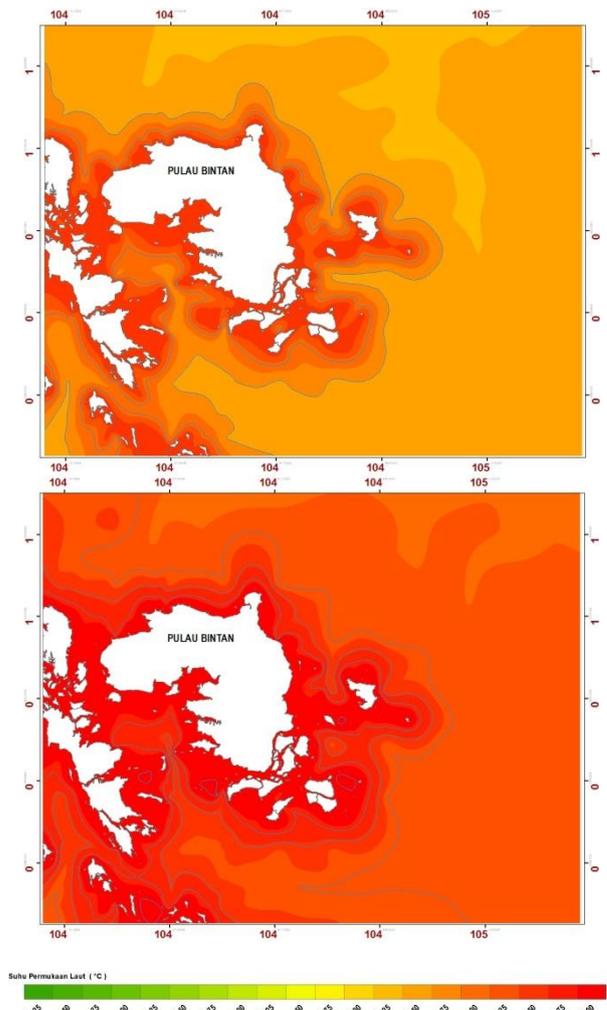
Hal ini terjadi disebabkan oleh adanya perbedaan jumlah penyinaran atau pemanasan air laut oleh sinar matahari yang lebih tinggi pada musim timur, dan sebaliknya pada musim barat lebih banyak terjadi hujan di wilayah Indonesia.

Pola tahunan suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan, pada musim peralihan timur-barat tahun 2015 dan 2016 menunjukkan sebaran spasial suhu permukaan laut yang relatif stabil dengan nilai variasi suhu yang berbeda. Hal ini terlihat dari kisaran suhu antara 28.01–30.00 °C. Dibandingkan dengan musim-musim yang lain, suhu perairan Pulau Bintan pada musim barat berkisar antara 26.51–28.50 °C dengan distribusi suhu yang homogen. Bergerak ke arah perairan bagian selatan, sebaran suhu berkisar antara 27.01–27.25 °C, sedangkan memasuki perairan bagian utara, timur, dan selatan sebaran suhu cenderung merata.

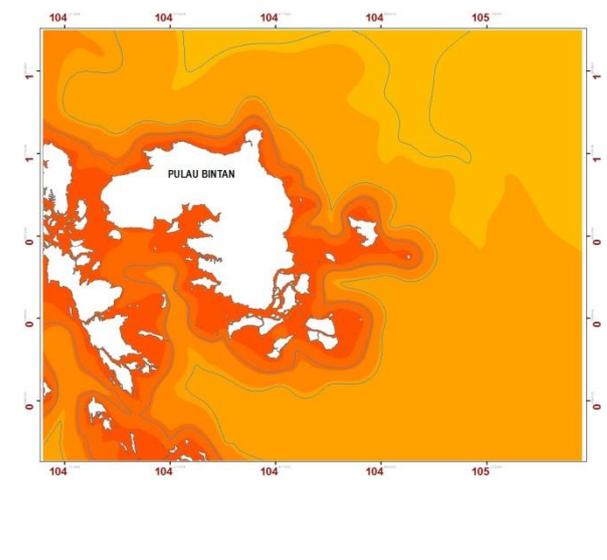
Pada musim yang sama suhu permukaan laut pada tahun 2016 terdapat pola sebaran suhu yang relatif berubah. Hal ini dapat dilihat pada bagian utara, timur hingga selatan Pulau Bintan dengan variasi suhu yang cenderung hangat. Pada musim peralihan timur pola sebaran suhu cenderung merata. Dilihat dari variasi suhu pada musim peralihan timur tahun 2015 dengan kisaran suhu antara 28.00–29.25 °C. Pada musim yang sama pola sebaran suhu cenderung meningkat dengan nilai yang bervariasi dari utara, timur, selatan hingga barat Pulau Bintan. Pada musim peralihan timur-barat tahun 2015 dan 2016 terdapat pola sebaran suhu yang variasi.

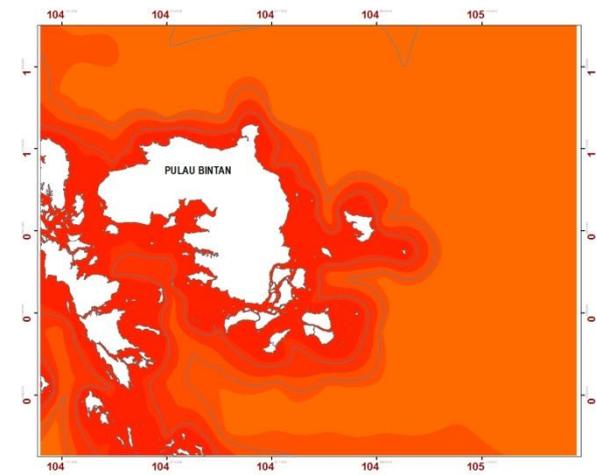


**Gb 3.** Gambaran spasial suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan selama musim utara (Desember-Februari) (atas: tahun 2015; bawah: tahun 2016)

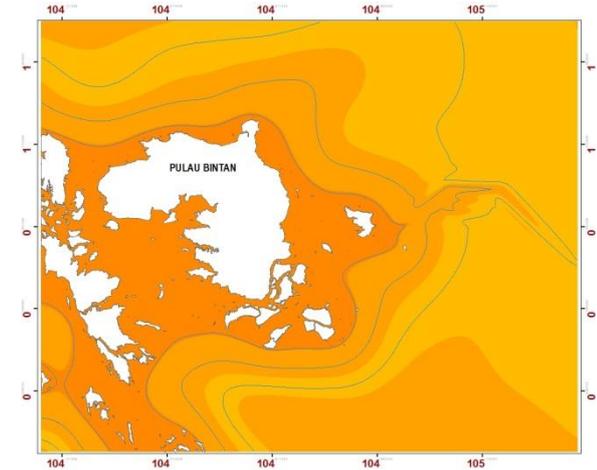
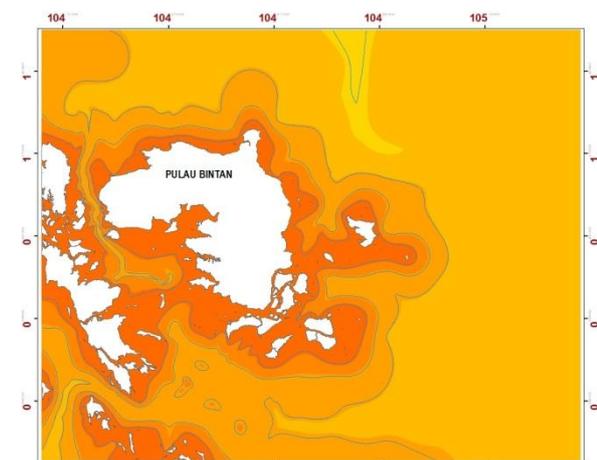


**Gb 4.** Gambaran spasial suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan selama musim timur (Maret-Mei) (atas: tahun 2015; bawah: tahun 2016)





**Gb 5.** Gambaran spasial suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan selama musim selatan (Maret-Mei) (atas: tahun 2015; bawah: tahun 2016)



**Gb 6.** Gambaran spasial suhu permukaan laut perairan Pulau Bintan selama musim barat (Maret-Mei) (atas: tahun 2015; bawah: tahun 2016)

pantai. Suhu permukaan laut di perairan Pulau Bintan juga cenderung mengalami fluktuasi berdasarkan musim. Pada musim peralihan barat-timur dan musim peralihan timur rata-rata suhu permukaan laut cenderung lebih tinggi dan sebaliknya pada musim barat dan musim peralihan timur-Barat rata-rata suhu permukaan laut cenderung mengalami penurunan.

**Daftar Pustaka**

Collins M, An SI, Cai W, Ganachaud A, Guilyardi E, Jin FF, Jochum M, Lengaigne M, Power S, Timmermann A, Vecchi G, Wittenberg A. 2010. The impact of global warming on the tropical Pacific Ocean and El Niño. *J. Nature Geoscience*. 3 (6): 391-397.

Hamuna B, Yunus P, Paulangan LD. 2015. Kajian suhu permukaan laut menggunakan data satelit Aqua-MODIS di perairan Jayapura, Papua. *J. Universitas Cendrawasih*. 4 (3): 160-167.

Mulyana E. 2000. Hubungan antara anomali suhu permukaan laut dengan curah hujan di Jawa. *J. Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*. 1 (2): 125-132.

Qu T, Du Y, Strachan J, Meyers G, Slingo J. 2005. Sea surface temperature and its variability in the Indonesian region. *Oceanography*. 18 (4): 50-61.

Sahabuddin & Tangko AM. 2008. *Pengaruh Jarak Lokasi Budidaya dari Garis Pantai Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut Eucheuma cottoni*. Seminar Nasional Kelautan IV, 24 April 2008. Surabaya.

Suhana MP, Nurjaya IW, Natih NMN. 2016. Analisis kerentanan pantai timur Pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau menggunakan digital shoreline analysis system dan coastal vulnerability index. *J. Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 7 (1): 21-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.24319/jtpk.7.21-38>.

Ummenhofer CC, Gupta AS, England MH, Reason CJC. 2008. Contributions of Indian Ocean surface temperature to enhanced East African rainfall. *J. Climate*. 22: 993-1013.

Zulfikar A, Pratomo A, Koenawan CJ, Kurniawan D, Idris F, Irawan H, Karlina I, Jumsurizal, Putra RD, Susiana, Raza'i TS, Melani WR, Jaya YV. 2016. *Panduan Monitoring: Kesehatan Terumbu Karang: Coremap – CTI*. LIPI.

**Kesimpulan**

Secara spasial, perairan dekat pesisir memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan lepas