

**PEMETAAN ZONA POTENSI PENANGKAPAN IKAN TERI  
MENGUNAKAN CITRA AQUA-MODIS DI PERAIRAN  
KEPULAUAN RIAU**

Erlangga Aryadi Kusuma<sup>1</sup>, Aning Haryati, S.T, M.T<sup>2</sup>, Levana Apriani, S.T, M.T<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

<sup>2</sup>Dosen pembimbing Teknik Geodesi Universitas Winaya Mukti, Bandung

***ABSTRACT***

*Riau Islands Province has aquaculture activities that include capture and processing fisheries. In the aquaculture sector, Riau has freshwater aquaculture as well as marine and brackish aquaculture. The potential of the aquaculture industry in Riau Islands is very large, including for mariculture and inland aquaculture. For this reason, it is necessary to map the potential fishing zone using Aqua-MODIS imagery. The purpose of this research is to map the potential anchovy fishing zone in Riau Islands waters and determine the correlation of sea surface temperature and chlorophyll-a variables to anchovy catches in Riau Islands using Aqua-MODIS imagery.*

*. The research method uses a quantitative method that will get the correlation coefficient (r) value of sea surface temperature and chlorophyll-a content on anchovy catches.*

*The results of data processing show that sea surface temperature has a correlation coefficient ( $r = 0.0197$ ) while in chlorophyll-a the resulting correlation value ( $r = 0.6791$ ). Another cause of the large number of anchovy catches that do not match the presence of chlorophyll-a content and sea surface temperature, is caused by other factors such as predatory fish that prey on anchovies as part of the food chain process.*

*Keywords: Fishing Potential Zone, Aqua-MODIS, chlorophyll-a, temperature*

## ABSTRAK

Provinsi Kepulauan Riau memiliki kegiatan budi daya perikanan yang mencakup perikanan tangkap dan pengolahan. Dalam sektor budi daya perikanan, Riau memiliki budi daya *discuss* perikanan tawar serta budi daya perikanan laut dan payau. Potensi industri perikanan budi daya di Kepulauan Riau sangat besar, termasuk untuk budi daya ikan laut (*mariculture*) dan ikan *discuss* tawar (*inland aquaculture*). Untuk itu perlu adanya pemetaan zona potensi penangkapan ikan menggunakan citra Aqua-MODIS. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melakukan pemetaan zona potensi penangkapan ikan teri di perairan Kepulauan Riau dan mengetahui korelasi dari variabel suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan teri di Kepulauan Riau menggunakan Citra Aqua-MODIS.

Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif yang nantinya di dapatkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dari suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a terhadap hasil tangkap ikan teri.

Hasil pengolahan data menunjukkan pada suhu permukaan laut memiliki koefisien korelasi ( $r = 0.0197$ ) sedangkan dalam klorofil-a nilai korelasi yang dihasilkan ( $r = 0.6791$ ). Penyebab lain dari banyaknya dari hasil tangkapan ikan teri yang tidak sesuai dengan adanya kandungan klorofil-a dan suhu permukaan laut, disebabkan oleh faktor lain seperti ikan-ikan predator yang memangsa ikan teri sebagai bagian dari proses rantai makanan.

Kata kunci: ZPPI, Aqua-MODIS, klorofil-a, suhu

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Provinsi Kepulauan Riau memiliki kegiatan budi daya perikanan yang mencakup perikanan tangkap dan pengolahan. Dalam sektor budi daya perikanan, Riau memiliki budi daya *discuss* perikanan tawar serta budi daya perikanan laut dan payau. Potensi industri perikanan budi daya di Kepulauan Riau sangat besar, termasuk untuk budi daya ikan laut (*mariculture*) dan ikan *discuss* tawar (*inland aquaculture*). Kontribusi sektor perikanan terhadap Produk Domestik Territorial Bruto (PDRB) Provinsi Riau rata-rata sekitar 3,71% setiap tahunnya. Dalam Statistik KKP Kepulauan Riau merupakan provinsi paling banyak dalam perikanan tangkap setiap tahunnya, dalam lima tahun

kebelakang Kepulauan Riau empat kali menjadi provinsi yang paling banyak hasilnya dalam sektor penangkapan laut.

Ikan teri tersebar luas di perairan tropis dan subtropis, termasuk di wilayah perairan Indonesia. Habitatnya meliputi perairan pantai, estuari, dan zona epipelagik. Ikan teri hidup secara berkelompok dan sering bergerak dalam gerombolan besar. Mereka memakan fitoplankton, zooplankton, dan detritus organik. Dalam aspek ekonomi, ikan teri memiliki nilai komersial yang signifikan. Di beberapa daerah, ikan teri diolah menjadi teri kering atau teri asin yang menjadi bahan makanan atau tambahan rasa pada masakan. Selain itu, ikan teri juga digunakan sebagai

pakan ternak dan bahan baku industri makanan.

Namun, perlu diperhatikan bahwa populasi ikan teri rentan terhadap perubahan lingkungan dan tekanan penangkapan yang berlebihan. Oleh karena itu, pengelolaan sumberdaya ikan teri harus dilakukan dengan bijaksana untuk menjaga keberlanjutan stok populasi. Pada umumnya daerah penangkapan ikan tidak ada yang bersifat tetap, selalu berubah dan berpindah mengikuti pergerakan kondisi lingkungan, yang secara alamiah ikan akan memilih habitat yang lebih sesuai. Habitat tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi atau parameter oseanografi perairan seperti suhu permukaan laut, salinitas, klorofil-a, kecepatan arus dan sebagainya (Mallawa & Zainuddin, 2012).

## METODE PENELITIAN

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Data sekunder merupakan data yang telah tersedia dalam berbagai bentuk. Sumber data ini lebih banyak sebagai data statistik atau data yang sudah diolah sedemikian rupa sehingga siap digunakan. Data tersebut biasanya tersedia pada kantor-kantor pemerintahan, biro jasa data, perusahaan swasta atau badan lain yang berhubungan dengan penggunaan data. Data sekunder umumnya berupa dokumen, bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (data dokumenter) yang

dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan (Moedjiono dkk., 2021).

## Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilakukan di Provinsi Kepulauan Riau terletak antara 06°29' Lintang Selatan dan 04°49' Lintang Utara serta antara 103°22' Bujur Timur sampai dengan 109°09' Bujur Timur. Provinsi Kepulauan Riau sebagian besar wilayahnya terdiri dari lautan dan memiliki 1796 pulau yang tersebar dari Selat Malaka sampai Laut Cina Selatan, secara total, wilayah lautan yang dimiliki Provinsi Kepulauan Riau seluas 222.512,97 km<sup>2</sup>, sedangkan luas daratan seluas 8.201,72 km<sup>2</sup> memiliki 70 Kecamatan, 141 Kelurahan dan 275 Desa yang tersebar di kabupaten dan kota seluruh provinsi Kepulauan Riau (PPID Kepriprov).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

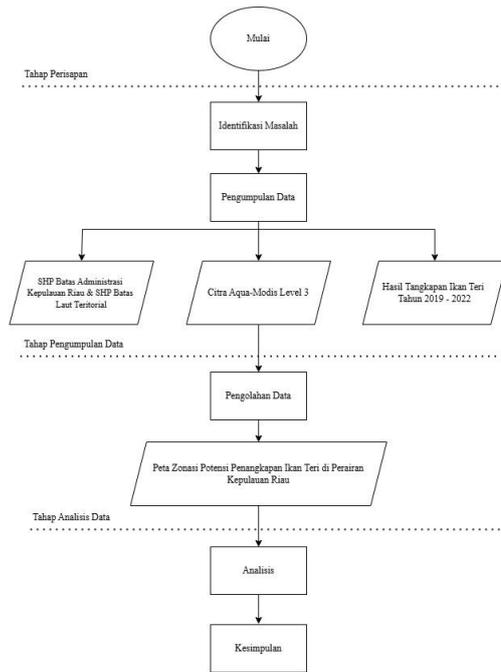
Secara geografis wilayah Provinsi Kepulauan Riau berbatasan langsung dengan:

- Sebelah utara : Vietnam dan Kamboja
- Sebelah selatan : Provinsi Bangka Belitung dan Provinsi Jambi
- Sebelah barat : Singapura, Malaysia dan Provinsi Riau

- d. Sebelah timur : Malaysia dan Kalimantan Barat

### Kerangka Pemikiran

Skema kerangka pemikiran dalam penelitian tugas akhir ini disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

### Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *overlay*. Dilakukan dengan menggunakan dua parameter, ada klorofil-a dan suhu. Klorofil-a merupakan zat berdaun hijau yang ditemukan pada tumbuhan. Klorofil a adalah pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan ditemukan di semua organisme fitoplankton. Fitoplankton merupakan tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil dan mampu melakukan reaksi fotosintesis dimana air dan karbon dioksida

dengan adanya sinar matahari dan unsur hara menghasilkan senyawa organik yaitu karbohidrat (Barnes dan Hughes, 1988, Adani et al., 2013). Hutabarat, 1985).

Menurut Nontji (2006), suhu dapat mempengaruhi fotosintesis secara langsung maupun tidak langsung. Reaksi enzimatik yang berperan dalam proses fotosintesis dikontrol langsung oleh suhu. Suhu secara tidak langsung mempengaruhi kelarutan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam air laut.

Tahap analisis adalah tahap akhir dari penelitian ini. Analisis yang digunakan yaitu analisis spasial untuk mengetahui di mana lokasi yang berpotensi sebagai zona penangkapan ikan teri yang sesuai dengan habitatnya yaitu berada pada kisaran suhu 26°C – 30°C dan kisaran konsentrasi klorofil-a berada pada angka 0,3 – 0,8 mg/m<sup>3</sup>. Hubungan antara suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkap ikan teri disajikan secara deskriptif. Untuk menentukan derajat hubungan antara variabel suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap variabel hasil tangkap ikan teri maka dilakukan analisis korelasi. Semakin tinggi nilai korelasi maka hubungan antara kedua koefisien semakin kuat. Analisis korelasi dilakukan dengan menggunakan *software* pengolah data tabular. Nilai interval koefisien dan tingkat hubungannya ditunjukkan dalam Tabel 1.

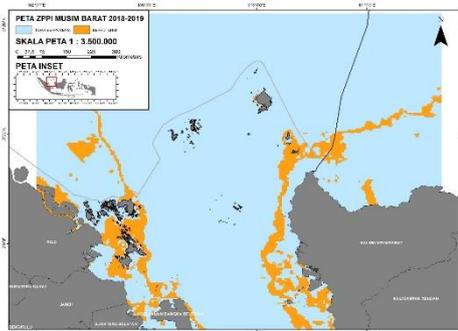
Tabel 1. Skala Koefisien Pearson  
(Sugiyono, 2010)

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 - 1,000	Sangat Kuat
0,60 - 0,799	Kuat
0,40 - 0,599	Cukup Kuat
0,20 - 0,399	Rendah
0,00 - 0,199	Sangat Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Peta Zona Potensi Penangkapan Ikan Teri Pada Perairan Kepulauan Riau

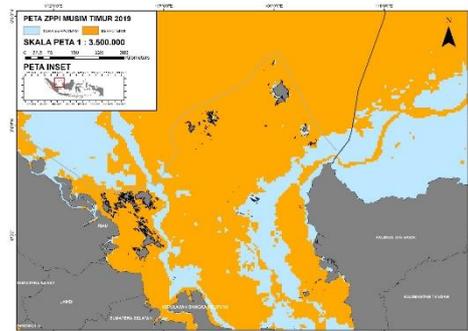
Hasil *overlay* antara batas administrasi dan batas laut teritorial serta *matching* antara peta suhu permukaan laut dan peta sebaran kandungan klorofil-a menjadi peta zona potensi penangkapan ikan teri pada musim barat dan musim timur. Peta zona potensi penangkapan ikan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan berhasil atau tidaknya suatu usaha penangkapan ikan. Peta ZPPI musim barat dan musim timur dari tahun 2019 sampai tahun 2022 dapat dilihat pada Gambar 3 sampai Gambar 4.28.



Gambar 3. Peta ZPPI Musim Barat Tahun 2018-2019

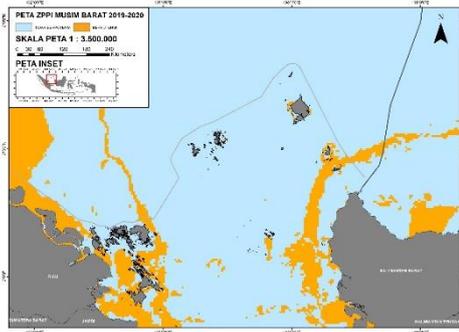
Pada musim barat tahun 2018-2019 suhu permukaan laut di perairan

Kepulauan Riau berkisar 25,01°C – 30,78°C dengan kandungan klorofil-a 0,08 – 36,14 mg/m<sup>3</sup>. Prediksi daerah penangkapan ikan teri pada musim barat tahun 2018-2019 (Gambar 3) berada di perairan dekat dengan pesisir dan daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih sedikit dibandingkan musim timur. Dengan kurangnya wilayah yang berpotensi untuk tangkapan ikan teri ini akan maka pada musim barat tahun 2018-2019 dapat dikatakan kurang optimal dalam penangkapan ikan teri.



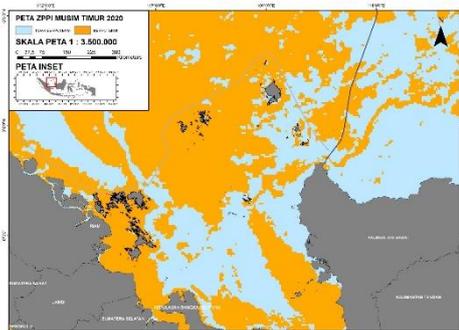
Gambar 4. Peta ZPPI Musim Timur Tahun 2019

Pada musim timur tahun 2019 suhu permukaan laut di perairan Kepulauan Riau berkisar 29,02°C – 36,77°C dengan kandungan klorofil-a 0,07 – 42,70 mg/m<sup>3</sup>. Prediksi daerah penangkapan ikan teri pada musim timur tahun 2019 (Gambar 4.) berada di perairan dekat dengan pesisir, dan tengah laut. Daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih banyak dibandingkan musim barat. Dengan banyaknya daerah yang berpotensi maka akan menguntungkan nelayan dalam hal mengurangi waktu, tenaga maupun biaya operasional dalam usaha penangkapan ikan teri.



Gambar 5. Peta ZPPI Musim Barat Tahun 2019-2020

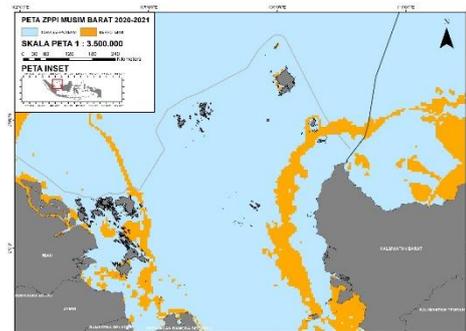
Pada musim barat tahun 2019 – 2020 suhu permukaan laut di perairan Kepulauan Riau berkisar  $24,18^{\circ}\text{C}$  –  $31,08^{\circ}\text{C}$  dengan kandungan klorofil-a  $0,08$  –  $34,91$   $\text{mg}/\text{m}^3$ . Prediksi daerah penangkapan ikan teri pada musim barat tahun 2019-2020 (Gambar 4.23) berada di perairan dekat dengan pesisir. Daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih banyak dibandingkan musim barat. Dengan banyaknya daerah yang berpotensi maka akan menguntungkan nelayan dalam hal mengurangi waktu, tenaga maupun biaya operasional dalam usaha penangkapan ikan teri.



Gambar 6. Peta ZPPI Musim Timur Tahun 2020

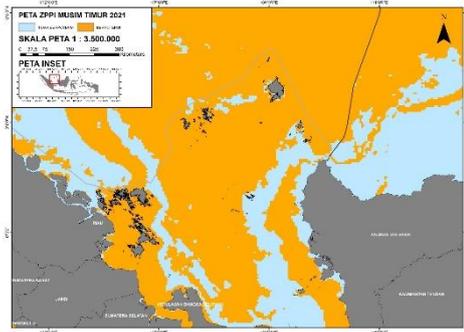
Pada musim barat tahun 2019 – 2020 suhu permukaan laut di perairan Kepulauan Riau berkisar  $24,18^{\circ}\text{C}$  –  $31,08^{\circ}\text{C}$  dengan kandungan klorofil-a  $0,08$  –  $34,91$   $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Prediksi daerah penangkapan ikan teri pada musim barat tahun 2019-2020 (Gambar 6) berada di perairan dekat dengan pesisir. Daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih banyak dibandingkan musim barat. Dengan banyaknya daerah yang berpotensi maka akan menguntungkan nelayan dalam hal mengurangi waktu, tenaga maupun biaya operasional dalam usaha penangkapan ikan teri.



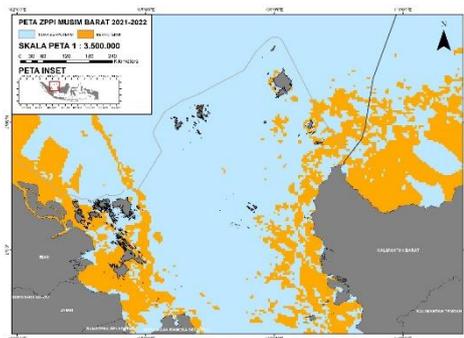
Gambar 7. Peta ZPPI Musim Barat Tahun 2020-2021

Pada musim barat tahun 2020 – 2021 suhu permukaan laut di perairan Kepulauan Riau berkisar  $23,23^{\circ}\text{C}$  –  $30,99^{\circ}\text{C}$  dengan kandungan klorofil-a  $0,10$  –  $53,28$   $\text{mg}/\text{m}^3$ . Prediksi daerah penangkapan ikan teri pada musim barat tahun 2020-2021 (Gambar 7) berada di perairan dekat dengan pesisir. Daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih banyak dibandingkan musim barat. Dengan kurangnya daerah yang berpotensi maka akan cukup memakan biaya bagi nelayan dalam hal waktu, tenaga maupun biaya operasional dalam usaha penangkapan ikan teri.



Gambar 8. Peta ZPPI Musim Timur Tahun 2021

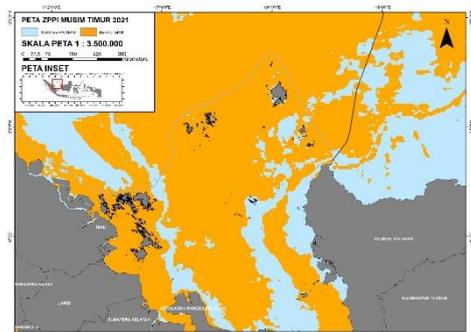
Pada musim timur tahun 2021 suhu permukaan laut di perairan Kepulauan Riau berkisar  $28,79^{\circ}\text{C}$  –  $36,50^{\circ}\text{C}$  dengan kandungan klorofil-a  $0,06$  –  $79,25$   $\text{mg}/\text{m}^3$ . Prediksi daerah penangkapan ikan teri pada musim timur tahun 2021 (Gambar 8) berada di perairan dekat dengan pesisir. Daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih banyak dibandingkan musim barat. Dengan banyaknya daerah yang berpotensi maka akan cukup menguntungkan bagi para nelayan dalam hal waktu, tenaga maupun biaya operasional dalam usaha penangkapan ikan teri.



Gambar 9. Peta ZPPI Musim Barat Tahun 2021-2022

Pada musim barat tahun 2021 – 2022 suhu permukaan laut di perairan Kepulauan Riau berkisar  $23,77^{\circ}\text{C}$  –  $31,07^{\circ}\text{C}$  dengan kandungan klorofil-a  $0,89$  –  $32,68$   $\text{mg}/\text{m}^3$ . Prediksi daerah penangkapan ikan teri

pada musim barat tahun 2021-2022 (Gambar 9) berada di perairan dekat dengan pesisir. Daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih banyak dibandingkan musim barat. Dengan kurangnya daerah yang berpotensi maka akan cukup memakan biaya bagi nelayan dalam hal waktu, tenaga maupun biaya operasional dalam usaha penangkapan ikan teri.



Gambar 10. Peta ZPPI Musim Timur Tahun 2022

Pada musim timur tahun 2022 suhu permukaan laut di perairan Kepulauan Riau berkisar  $28,59^{\circ}\text{C}$  –  $36^{\circ}\text{C}$  dengan kandungan klorofil-a  $0,06$  –  $42,67$   $\text{mg}/\text{m}^3$ . Prediksi daerah penangkapan ikan teri pada musim timur tahun 2022 (Gambar 10) berada di perairan dekat dengan pesisir. Daerah yang potensial sebagai tempat penangkapan ikan jauh lebih banyak dibandingkan musim barat. Dengan banyaknya daerah yang berpotensi maka akan cukup menguntungkan bagi para nelayan dalam hal waktu, tenaga maupun biaya operasional dalam usaha penangkapan ikan teri.

### Hasil Analisis Korelasi Suhu Permukaan Laut Dengan Hasil Tangkapan Ikan

Hubungan antara suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan ikan teri di perairan Kepulauan Riau diperoleh melalui

analisis korelasi menggunakan pengolah data tabular. Hubungan antara variabel suhu permukaan laut dengan variabel hasil tangkapan ikan memiliki hasil yang berbeda-beda di setiap musimnya. Hasil dari analisis dapat dilihat dari Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Korelasi SPL dengan Tangkapan Ikan Teri

		Kisaran
Korelasi	r	(°C)
Suhu		
Permukaan		
Laut	0.0197	25 - 36

Hasil uji regresi linier pada suhu permukaan laut menunjukkan bahwa nilai korelasi (r) sebesar 0,01 atau 1%. Berdasarkan nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sebesar 1% factor suhu permukaan laut berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan teri pada perairan Kepulauan Riau. Sisanya sebesar 99% dipengaruhi oleh faktor – faktor oseanografi lainnya. Hal itu menunjukkan bahwa hubungan antara suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan ikan teri pada perairan Kepulauan Riau memiliki hubungan yang sangat rendah sesuai dengan table skala koefisiensi korelasi person (Tabel 1).

#### **Hasil Analisis Korelasi Klorofil-a Dengan Hasil Tangkapan Ikan**

Hubungan antara suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan ikan teri di perairan Kepulauan Riau diperoleh melalui

analisis korelasi menggunakan software pengolah angka. Hubungan antara variabel suhu permukaan laut dengan variabel hasil tangkapan ikan memiliki hasil yang berbeda-beda di setiap musimnya. Hasil dari analisis dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisis Korelasi CHL dengan Tangkapan Ikan Teri

		Kisaran
Korelasi	r	(mg/m <sup>2</sup> )
		0.08-
Klorofil-a	0.6791	4.20

Hasil uji regresi linier pada suhu permukaan laut menunjukkan bahwa nilai korelasi (r) sebesar 0,67 atau 67%. Berdasarkan nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sebesar 67% factor suhu permukaan laut berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan teri pada perairan Kepulauan Riau. Sisanya sebesar 23% dipengaruhi oleh faktor – faktor oseanografi lainnya. Hal itu menunjukkan bahwa hubungan antara suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan ikan teri pada perairan Kepulauan Riau memiliki hubungan yang kuat sesuai dengan table skala koefisiensi korelasi person (Tabel 1).

## KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap pengolahan data suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a sehingga menjadi peta ZPPI dan analisis korelasi antara sebaran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil-a terhadap hasil tangkap ikan teri di perairan Kepulauan Riau maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Peta zona potensi penangkapan ikan teri di perairan Kepulauan Riau berdasarkan parameter klorofil-a dan permukaan laut memiliki pola sebaran yang berbeda-beda. Terlihat dalam peta zona penangkapan ikan musim barat dan musim timur, terlihat musim timur lebih berpotensi sebagai waktu penangkapan ikan dibandingkan dengan musim barat.
2. Analisis korelasi antara suhu permukaan laut dan klorofil-a

## SARAN

Adapun saran yang bisa dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya yaitu antara lain:

1. Sebaiknya penelitian lebih lanjut dengan menambah parameter oseanografi lain.
2. Sebaiknya dilakukan survey lapangan agar mengetahui jumlah titik penangkapan ikan dan jumlah titik yang sering didatangi oleh nelayan sebagai lokasi penangkapan ikan agar bisa dibandingkan dengan hasil peta ZPPI pada penelitian.

terhadap hasil tangkapan ikan teri di perairan Kepulauan Riau selama kurun waktu empat tahun dari tahun 2019 sampai tahun 2022 menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a berbanding lurus dengan hasil tangkapan ikan teri dari pada suhu permukaan laut, karena nilai koefisien korelasi ( $r$ ) pada klorofil-a lebih tinggi daripada suhu permukaan laut. Penyebab lain dari banyaknya dari hasil tangkapan ikan teri yang tidak sesuai dengan adanya kandungan klorofil-a dan suhu permukaan laut, disebabkan oleh faktor lain seperti ikan-ikan predator yang memangsa ikan teri sebagai bagian dari proses rantai makanan.

3. Agar peta zona potensi penangkapan ikan teri ini dapat digunakan dengan optimal sebaiknya Dinas Perikanan memberikan GPS navigasi untuk nelayan agar dapat mencapai titik di zona tersebut

## DAFTAR PUSTAKA

- TAMBUN, Robert, et al. Zona Potensial Penangkapan Ikan Berdasarkan Musim di Wppnri 718. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2018, 10.3: 757-768.
- Adani, N.G., Hendrarto, B., & Muskanonfola, M. R. (2013).

- Kesuburan Perairan Ditinjau dari Kandungan Klorofil-A Fitoplankton: Studi Kasus di Sungai Wedung, Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(4), 38-45. doi:10.14710/marj.v2i4.4266
- Badan Pusat Statistik. (2021, Juni). *Kepulauan Riau dalam Angka*. Diambil dari <https://www.bps.go.id/>
- Butler, M. J.A., M.C. Mouchot., V, Berale., & C, Lablanc. (1989). *The Application of The Remote Sensing Technology to Marine Fisheries, An Introduction Manual*. Roma: FAO Fisheries.
- Dimiyati, R. D., & Dimiyati, M. (1998). *Remote Sensing dan Sistem Informasi Geografis untuk Perencanaan*. Jakarta: CV. Resota.
- FAO. (2022, Agustus). *Sardinella lemuru Bleeker, 1853*. Diambil dari Fisheries and Aquaculture: <https://www.fao.org/fishery/en/aqspecies/2892/en>
- Fellatami, K. (2017). *Penentuan Daerah Potensial Tangkapan Ikan Tongkol (Euthynnus sp) Berdasarkan Distribusi Klorofil-A menggunakan Citra Satelit Aqua Modis di Perairan Indramayu Jawa Barat*. Jatinangor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran.
- Graham, S. (2005). *Aqua Project Science*. Diambil dari <http://aqua.nasa.gov/>
- Hutabarat, S., & S.M, Evans. (1985). *Pengantar Oceanografi*. Jakarta: UI Press.
- Jufri, A., & Amran, M. A. (2014). Karakteristik Daerah Penangkapan Ikan Cakalang pada Musim Barat di Perairan Teluk Bone. *Jurnal IPTEKS PSP*, 1(1), 1-10.
- Kurniawati, F., & Sanjoto, T. B. (2015). Pendugaan Zona Potensi Penangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Laut Jawa pada Musim Barat dan Musim Timur dengan Menggunakan Citra Aqua Modis. *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*, 4(2), 9-19.
- Mallawa, A., & Zainuddin, M. (2012). Penentuan Karakteristik Habitat Daerah Potensial Ikan Pelagis Kecil dengan Pendekatan Spasial di Perairan Sinjai. *J. Lit. Perikan. Ind*, 1-10.
- Meliani, F. (2006). Kajian Konsentrasi dan Sebaran Spasial Klorofil-a di Perairan Teluk Jakarta Menggunakan Citra Satelit Aqua MODIS. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Moedjiono, E. J., Londa, A. T., & Tumangkeng, S. (2021). Analisis Sektor Ekonomi Unggulan Bagi Pertumbuhan Ekonomi di Kota Bitung. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 21(4), 91-99.
- Nikyuluw, L. (2005). Kajian Variasi Musiman Suhu Permukaan Laut dan Klorofil dalam Hubungannya dengan Penangkapan Lemuru di Perairan Selatan Bali. Bogor: Program Pasca Sarjana IPB.
- Nontji, A. (1984). Biomassa dan Produktivitas Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta Serta Kaitannya dengan Faktor-Faktor Lingkungan. Bogor: Laporan Penelitian Fakultas Perikanan IPB.
- Nontji, A. (2002). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.

- Nontji, A. (2006). Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton. Jakarta: LIPI (pusat penelitian oseanografi).
- Pertami, N. D., Rahardjo, M. F., Damar, A., & Nurjaya, I. W. (2019). Food and Feeding Habit of Bali Sardinella, *Sardinella lemuru* Bleeker, 1853 in Bali Strait waters. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1), 143-155. doi:<https://doi.org/10.32491/jii.v19i1.444>
- Portal Kepulauan Riau. (2017, Mei). Profil Kepulauan Riau dalam Angka. Diambil dari <https://portal.Riaukab.go.id/ten-tang-Riau>
- Purbowaseso, B. (1995). Penginderaan Jauh Terapan. Jakarta: UI Press.
- Purnomo, H. (2018). Aplikasi Metode Interpolasi Inverse Distance Weighting dalam Penaksiran Sumberdaya Laterit Nikel (Studi Kasus di Blok R, Kabupaten Konawe-Sulawesi Tenggara). *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 10(1), 49-60. doi:10.28989/angkasa.v10i1.221
- Putra, E. (2012). Variabilitas Konsentrasi Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut dari Citra Satelit Modis serta Hubungannya dengan Hasil
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta. Tangkapan Ikan Pelagis di Perairan Laut Jawa. Bogor: FPIK IPB.
- Zainuddin, M., Nelwan, A., Farhum, S. A., & Hajar, M. A. (2013). Pemetaan Zona Potensi Penangkapan Ikan Cakalang Periode April-Juni di Teluk Bone dengan Teknologi Remote Sensing. *Jurnal lit perikanan Indonesia*, 19(3), 167-1