

ANALISIS ZONA POTENSI PENANGKAPAN IKAN BERDASARKAN SPL, KLOORIFIL-A, DAN *BOAT DETECTION* SERTA MENGENAL RZWP3K, LAMPUNG

ANALYSIS OF FISHING POTENTIAL ZONES BASED ON SST, CHLOROPHYLL-A, AND BOAT DETECTION AND ASSESSING RZWP3K, LAMPUNG

Jodi Hans Sitorus¹, Aulia Try Atmojo^{1*}, Samsul Bachri², Hardian Sy. Prayitno³, Imam Komarita³

¹Program Studi Teknik Geomatika, Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi Sumatera
Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Lampung 35365, Indonesia

²Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Institut Teknologi
Bandung, Jl. Ganesa No.10, Lb. Siliwangi, Coblong, Bandung 40132, Indonesia

³Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung,
Jl. Drs. Warsito No.76, Talang, Telukbetung Selatan, Bandar Lampung, 35221, Indonesia

*Korespondensi: aulia.atmojo@gt.itera.ac.id

ABSTRACT

In 2021, the Marine Affairs and Fisheries Office of Lampung Province only recorded fish volume and production data at the technical executive unit in Kota Agung. This will make a difficulty for fishermen outside the technical executive unit of Kota Agung to determine fishing locations and for researchers to determine the potential of all water areas. The study aimed to obtain the distribution value of Sea surface temperature (SST) and Chlorophyll-a, the results of potential fishing zones, and to analyze regulations related to fishing throughout Lampung waters. Determination of potential pelagic fish locations based on SST, Chlorophyll-a, and boat detection parameters. The data was obtained by utilizing AQUA-MODIS and SNPP-VIIRS Level 3 satellite imagery. The methods used are Inverse Distance Weighting (IDW) Interpolation and Kernel Density Estimation (KDE). In March-April 2022, areas of high potential for pelagic fish with SST 27-28°C and chlorophyll-a 1.1-1.9 mg/m³ are in the waters of Tanggamus Regency, South Lampung, East Lampung, and Bandar Lampung City. Whereas in the waters of West Lampung Regency, it has a low potential with SST 29-30°C and chlorophyll-a 2.2-3.1 mg/m³. The interviews with fishermen and the Marine Affairs and Fisheries Office of Lampung Province revealed that there were still violations of the application of RZWP3K in the Allowed Catches (JTb) by fishermen, with catches exceeding the allowed catches (5-10 tons per day). Therefore, the application of fishing permits (SIPI) for small fishermen 5-15 GT and fishing business permits (SIUP) need to be reaffirmed, especially in potential areas.

Keywords: chlorophyll-a, RZWP3K, satellite image, sea surface temperature, the potential fishing ground

ABSTRAK

Pada tahun 2021, Dinas Kelautan Provinsi (DKP) Lampung hanya mencatat data volume dan produksi ikan pada unit pelaksana tugas Kota Agung saja. Hal ini akan mempersulit nelayan diluar unit pelaksana tugas Kota Agung dalam menentukan lokasi penangkapan dan akan mempersulit peneliti untuk mengetahui potensi seluruh wilayah perairan. Tujuan penelitian adalah mendapatkan nilai distribusi suhu permukaan laut (SPL) dan klorofil-a, hasil zona potensi penangkapan ikan, serta menganalisis peraturan yang berkaitan dengan penangkapan ikan di perairan lampung. Penentuan lokasi berpotensi ikan pelagis dibuat berdasarkan parameter SPL, klorofil-a, dan boat detection. Data tersebut didapat dengan memanfaatkan citra satelit AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS Level 3. Metode yang digunakan adalah *Interpolasi Invers Distance Weighting* (IDW) dan *Kernel Density Estimation* (KDE). Di bulan Maret-April 2022, wilayah berpotensi tinggi ikan pelagis dengan SPL 27-28°C dan klorofil-a 1,1-1,9 mg/m³ berada di perairan Kabupaten Tanggamus, Lampung Selatan, Lampung Timur, dan Kota Bandar Lampung. Sedangkan pada wilayah perairan Kabupaten Lampung Barat memiliki potensi yang rendah dengan SPL 29-30°C dan klorofil-a 2,2-3,1 mg/m³. Hasil wawancara dengan nelayan dan DKP Provinsi Lampung didapatkan informasi bahwa masih terdapat pelanggaran penerapan RZWP3K pada Jumlah Tangkapan di Bolehkan (JTb) yang dilakukan nelayan, dengan jumlah tangkapan melebihi JTb (5-10 ton perhari). Penerapan Surat Izin Penangkapan Ikan (SIPI) pada nelayan kecil 5-15 GT dan Surat Izin Usaha Penangkapan (SIUP) perlu ditegaskan lagi, khususnya pada wilayah yang berpotensi.

Kata kunci: citra satelit, klorofil-a, potensi penangkapan ikan, RZWP3K, suhu permukaan laut

PENDAHULUAN

Perairan Indonesia yang begitu luas tentu memiliki potensi di setiap daerah perairannya. Salah satu perairan yang memiliki potensi yang besar adalah perairan di Provinsi Lampung. Perairan provinsi Lampung memiliki luas $\pm 24.820 \text{ km}^2$. Salah satu pemanfaatan potensi pada perairan ini adalah zona perikanan tangkapnya. Kegiatan perikanan tangkap di Provinsi Lampung diatur dalam Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2018 Tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) Tahun 2018 pada pasal 42 dan 43. Seiring berjalannya peraturan, hingga pada tahun 2022 belum ada penelitian yang membahas mengenai dampak pembuatan aturan zona perikanan tangkap terhadap nelayan sehingga perlu dilakukan kajian peraturan terhadap nelayan dan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung.

Perikanan tangkap yang pernah didata oleh DKP Lampung dari tahun 2021 hanya memuat data UPTD PP Kota Agung saja. Berdasarkan nilai volume dan produksi ikan, pada satu UPTD ini bisa mendapat 502.453 kg dengan total Rp 6.744.179.000. Untuk UPTD Pelabuhan Perikanan Lempasing, UPTD Pelabuhan Perikanan Labuhan Maringgai, dan Teladas data perikanan tangkap belum didata karena DKP Provinsi Lampung hanya mendata satu UPTD saja. Hal ini menjadikan masalah buat nelayan maupun pihak akademisi untuk mengetahui potensi seluruh wilayah perairan Provinsi Lampung jika ditinjau dari perikanan tangkapnya.

Masalah data perikanan tangkap yang kurang pada perairan bisa mengakibatkan beberapa wilayah bisa diklaim tidak memiliki potensi perikanan dan hal ini dapat mempersulit nelayan dalam menentukan lokasi penangkapan ikan jika tidak ada data penangkapan sebelumnya. Berdasarkan hal inilah perlu dilakukan kajian mengenai analisis potensi perairan dan perikanan dengan memakai Peta Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) yang menggunakan parameter Suhu Permukaan Laut (SPL), klorofil-a, dan *boat detection*. Pengolahan ketiga parameter memerlukan dua jenis citra satelit yaitu citra AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS Level 3. Pemakaian dua jenis citra ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam pembuatan peta.

Permasalahan penerapan peraturan dan penentuan lokasi berpotensi dapat diatasi ketika peta ZPPI dengan memanfaatkan parameter SPL, klorofil-a, dan *boat detection* dengan citra AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS Level 3 terlebih dahulu dapat dilakukan. SPL merupakan salah satu faktor penentu kualitas perairan. Aktivitas metabolisme dan berkembangbiakan organisme di lautan bergantung SPL. SPL dipengaruhi oleh jumlah serapan panas yang diterima dari sinar matahari pada lapisan permukaan laut. Suhu air permukaan perairan Indonesia umumnya berkisar $25-30^\circ\text{C}$ (Ayu *et al.* 2018). Klorofil-a merupakan pigmen fitoplankton (tumbuhan mikroskopis yang melepaskan oksigen dalam proses fotosintesis) dan karena fitoplankton ini merupakan makanan bagi zooplankton (hewan mikroskopis yang habitatnya di air tawar dan laut). Karena makanan ikan kebanyakan adalah zooplankton maka dapat disimpulkan bahwa potensi terbesar keberadaan ikan adalah daerah perairan yang terdapat banyak klorofil-a (Nuzapril *et al.* 2017).

Parameter SPL dan Klorofil-a akan menghasilkan peta lokasi potensi perikanan, khususnya potensi persebaran ikan pelagis. Peta tersebut akan dibawa ke nelayan untuk dilakukan validasi. Validasi yang dilakukan mengenai kesesuaian antara lokasi nelayan menangkap ikan dengan peta potensi perikanan tersebut. Selain itu juga dilakukan wawancara dengan nelayan terkait peraturan perikanan tangkap. Hasil wawancara akan dibawa sebagai bahan diskusi dengan Dinas Kelautan Provinsi (DKP) Provinsi Lampung.

Pemilihan ikan pelagis sebagai tolak ukur karena sebagian besar wilayah perairan Lampung memiliki lokasi yang sangat berpotensi. Zona pelagis adalah daerah penangkapan ikan yang hidup di permukaan perairan umumnya pada kedalaman >100 meter sedangkan zona pelagis-demersal merupakan daerah penangkapan ikan dengan kedalaman 0-100 meter. RZWP3K pada pasal 16. Zona pelagis berada pada Perairan Barat Lampung, Perairan Teluk Semangka, Perairan Teluk Lampung sedangkan zona demersal meliputi Perairan Timur Lampung (Peraturan Provinsi Lampung 2019). Ilustrasi dari zona pelagis dan demersal pada Gambar I dan karakteristik ikan pelagis dan demersal pada Tabel 1



Gambar 1. Zona pelagis dan zona pelagis demersal Provinsi Lampung

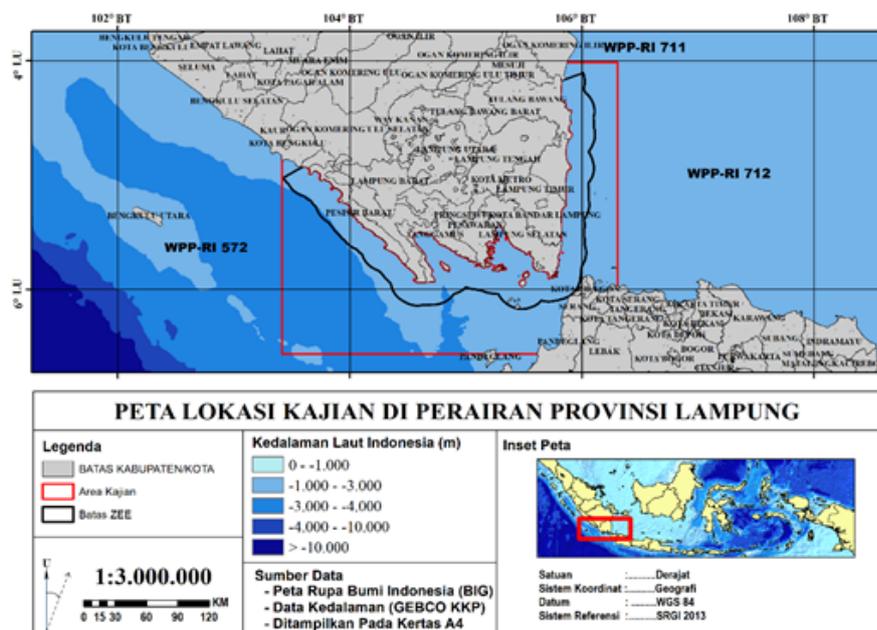
Tabel 1. Karakteristik ikan pada zona pelagis dan demersal di seluruh Perairan Lampung

No	Parameter	Nilai	Satuan
1	Suhu Permukaan Laut	25 – 32	°C
2	Klorofil	0,2 - 2,0	mg/m ³
3	Salinitas	32-35	%

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berfokus pada seluruh Perairan Provinsi dengan koordinat 105° 15' BT - 106° 20' BT, 4° 37' LS - 5° 37' LS sesuai dengan RZWP3K, zona pelagis berada pada Perairan Barat Lampung, Perairan Teluk Semaka, Perairan Teluk Lampung, dan Perairan Timur Lampung zona WPP-RI 572 sedangkan zona pelagis dan demersial

demersal meliputi Perairan Timur Lampung dengan zona WPP-RI 712. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan maret 2022 dan Gambar 2 merupakan peta lokasi penelitian yang merupakan sekitar perairan di Provinsi Lampung. Bahan penelitian tercantum pada Tabel 2 dan alat penelitian pada Tabel 3. Diagram Alir penelitian dijelaskan pada Gambar 3.



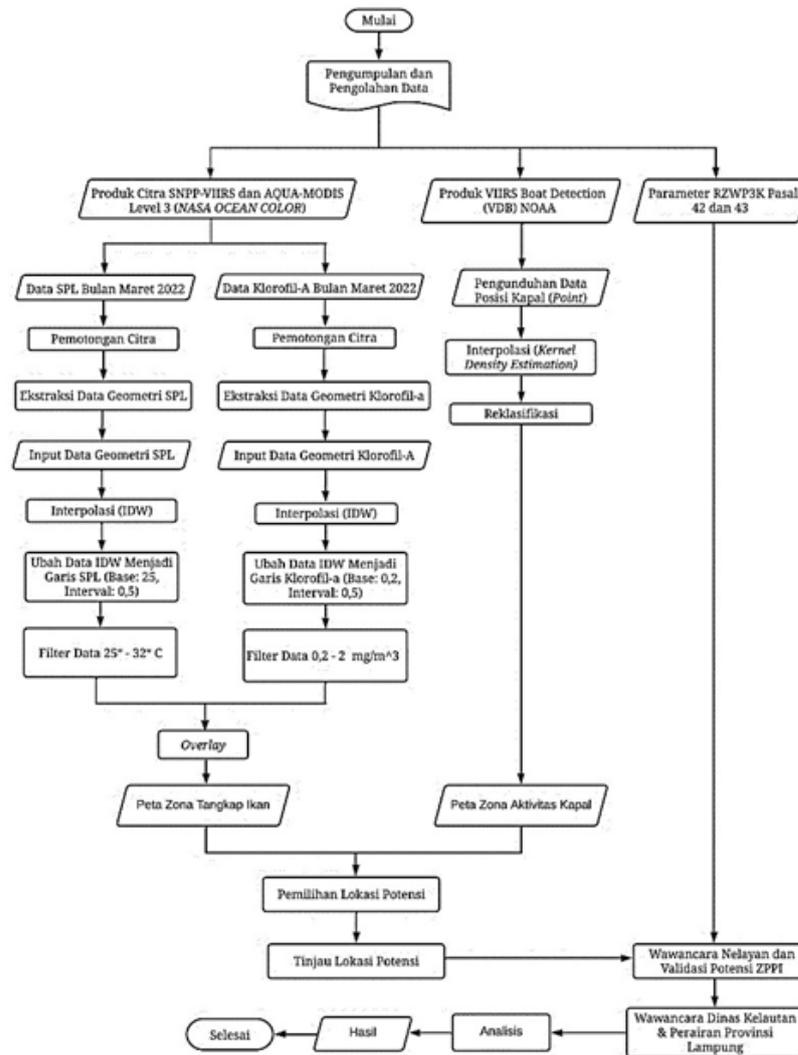
Gambar 2. Lokasi penelitian

Tabel 2. Bahan Penelitian

No	Bahan Penelitian	Tujuan	Sumber
1	Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2018 Mengenai RZWP3K Provinsi Lampung Tahun 2018–2038	Sebagai bahan wawancara terhadap nelayan	https://peraturan.bpk.go.id/
2	SHP wilayah WPP-RI tahun 2017	Mengidentifikasi zona perikanan pada perairan Lampung	http://pusriskel.litbang.kkp.go.id/index.php/en/data/perairan-indonesia/category/70shape-file-laut-indonesia
3	Data citra Satelit AQUA-MODIS dan data citra satelit SNPP-VIIRS Level 3 yang terdiri dari a. Data citra SPL pada bulan maret 2022; b. Data citra klorofil-a pada bulan maret 2022;	Pembuatan peta zona penangkapan ikan	https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/
4	Data <i>boat detection</i> tahun 2019-2022 diperoleh dari website khusus milik NASA yaitu dari NOAA (<i>National Lampung Centers for Environmental Information</i>). Data kedalaman laut Indonesia tahun 2019 yang diperoleh dari GEBCO;	Pembuatan peta aktivitas kapal nelayan di Perairan	https://www.ngdc.noaa.gov/eog/viirs/download_boat.html https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/
5	Informasi mengenai data-data perikanan tangkap tahun 2021	Mengetahui nilai tangkapan dan produksi perikanan	Pegawai Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung
6	Data <i>shape file</i> administrasi Provinsi Lampung dan Provinsi Indonesia tahun 2021 yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial	Lokasi Penelitian	https://tanahair.indonesia.go.id/

Tabel 3. Alat Penelitian

No	Alat Penelitian	Tujuan
1	SeaDAS	Mengolah citra yang memuat data SPL dan klorofil-a untuk diambil data geometrinya dan fungsi <i>software</i> ini juga untuk melakukan pemotongan citra sesuai area kajian;
2	QGIS	Mengekstrak data geometri;
3	<i>Software</i> pengolahan citra lainnya	Membuat interpolasi IDW dan KDE, garis interpolasi, dan juga untuk membuat peta ZPPI dan peta aktivitas kapal, peta WPP-RI, peta lokasi penelitian, dan peta lainnya;
4	Microsoft Word dan Excel	a. Microsoft Excel 2010, untuk menyeleksi dan menyusun data geometri dari pengolahan SeaDas; b. Microsoft Word 2010, untuk penulisan penelitian.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

Tahapan pengumpulan data

Pengumpulan data penelitian ini dimulai dengan mengurus surat permintaan data yang ditujukan ke Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Lampung untuk memperoleh data perikanan tangkap untuk melihat nilai potensi perikanan. Selanjutnya mengumpulkan data-data sebagai berikut:

1. Mengakses laman milik NASA atau web <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Data yang dikumpulkan memuat data SPL dan klorofil-A pada bulan Maret 2022 pada citra AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS level 3;
2. Data *boat detection* diambil dari *website* khusus milik NASA yaitu dari *National Centers for Environmental Information* (NOAA) pada laman web https://www.ngdc.noaa.gov/eog/viirs/download_boat.html. Data yang diambil adalah data koordinat kapal pada tahun 2019 sampai tahun 2022. Data yang diunduh merupakan data raster yang nantinya akan diolah untuk menampilkan lokasi persebaran kapal (*point*);

3. Data yang selanjutnya dikumpulkan adalah dokumen RZWP3K Provinsi Lampung yang bisa diakses pada laman web <http://peraturan.bpk.go.id>.

4. Wawancara dengan nelayan. Dari tinjauan lapangan ada beberapa pertanyaan yang akan dilontarkan kepada nelayan. Pertanyaan memuat validasi lokasi sebagai potensi persebaran ikan pelagis dan juga pertanyaan yang sejalan dengan peraturan RZWP3K pasal 42 dan 43 mengenai zona tangkap ikan yang tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Isi peraturan perikanan tangkap pada RZWP3K Provinsi Lampung

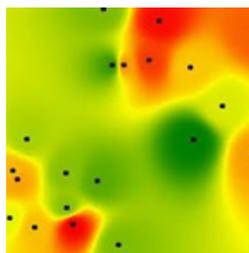
No	Kegiatan yang boleh dilakukan di zona perikanan	Kegiatan yang tidak boleh dilakukan di zona perikanan
1	Penangkapan ikan menggunakan peralatan ramah lingkungan;	Menempatkan alat tangkap bersifat statis pada alur pelayaran;
2	Pemanfaatan tidak melebihi potensi lestariannya atau Jumlah Tangkapan yang di bolehkan (JTB);	Penangkapan ikan yang menggunakan bahan peledak, bahan beracun, aliran listrik, dan menggunakan alat tangkap yang bersifat merusak ekosistem pada wilayah pesisiran dan pulau-pulau kecil;
3	Ukuran kapal penangkapan ikan, Alat Penangkapan Ikan (API) dan Alat Bantu Penangkap Ikan (ABPI) yang digunakan dalam penangkapan ikan sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh undang-undang;	Penggunaan Alat Penangkapan Ikan (API) yang mengganggu dan merusak keberlanjutan sumber daya ikan;
4	Pemasangan rumah ikan dan alat bantu penangkapan ikan seperti rumpon dan terumbu karang buatan	Menangkap ikan dengan ukuran kecil, termasuk penangkapan jenis ikan yang dilindungi

Tahapan pengolahan data

Pada tahapan ini dilakukan beberapa langkah berikut:

1. Pengolahan data SPL dan klorofil-a pada citra SNPP-VIIRS dan AQUA-MODIS Level 3:
 - a. Pemotongan citra
Citra AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS level 3 yang memuat data SPL dan klorofil-a bulan maret 2022 diolah di aplikasi SeaDAS untuk melakukan *cropping* sesuai lokasi penelitian (Perairan Provinsi Lampung);
 - b. Ekstraksi data geometri
Citra yang sudah dipotong sesuai lokasi penelitian di ekstraksi untuk diambil lokasi dan nilai SPL dan klorofil-a pada koordinat dengan mengubah format file ke csv menggunakan aplikasi microsoft excel;
 - c. Input data geometri
Lokasi dan nilai SPL dan klorofil-a pada koordinat dimasukkan ke aplikasi

- d. Interpolasi (*Invers Distance Weighting*) SPL dan Klorofil-a
Data geometri dimasukkan pada aplikasi pengolah citra lalu dilakukan interpolasi (metode IDW). Metode ini mengimplementasikan asumsi bahwa sebuah nilai di setiap lokasi yang tidak diukur maka dapat mengamsumsikan tingkat kolerasi dan kemiripan berdasarkan persebaran titik (asumsi titik koordinat) yang diprediksi dengan data prediksi proporsional terhadap jarak (Purnomo 2018). Biasanya penentuan bobot dipengaruhi oleh jarak antar titik. Hasil dari variabel menggunakan aplikasi sebagai alat akan membentuk pola interpolasi dengan contoh pada Gambar 4;



Gambar 4. Ilustrasi interpolasi IDW

- e. Mengubah data interpolasi IDW menjadi garis SPL dan klorofil-a

Dilakukan konversi persebaran IDW SPL dan klorofil-a ke bentuk *line* untuk membuat garis persebarannya. Untuk pengaturan garis, pada SPL diatur interval 0,5 m (jarak antar garis SPL yang terbentuk) dan pada *base* (awalan garis) memiliki nilai 25°C, maksudnya adalah persebaran IDW yang diubah ke bentuk garis memiliki nilai SPL dan dilakukan diseleksi mulai dari nilai 25°C. Untuk Pengaturan garis klorofil-a diatur interval 0,5 m (jarak antar garis SPL yang terbentuk) dan pada *base* (awalan garis) memiliki nilai 0,2 mg/m³, maksudnya adalah persebaran IDW yang diubah ke bentuk garis memiliki nilai klorofil-a dan dilakukan seleksi mulai dari nilai 0,2 mg/m³.

- f. *Filter* data SPL dan klorofil-a

Garis Interpolasi IDW SPL dan klorofil-a yang memiliki nilai di-*filter*/seleksi mengikuti karakteristik ikan pelagis mengingat seluruh perairan Provinsi Lampung dibagi menjadi 2 zona (zona pelagis dan zona pelagis demersal). Data SPL dan klorofil-a karakteristik ikan pelagis dengan SPL: 25-32°C dan klorofil-a: 0,2-2 mg/m³ (Kurniawati 2015);

- g. *Overlay*

Data SPL dan klorofil-a digabung, gabungan ini adalah garis interpolasi IDW SPL dan klorofil-a yang sudah di-*filter* disatukan. Akan terlihat garis SPL dan klorofil-a yang bersinggungan. Garis yang bersinggungan akan membentuk titik. Titik inilah yang disebut sebagai lokasi potensi penangkapan ikan. Titik potensi pada Citra AQUA-MODIS dan

SNPP-VIIRS ditampilkan pada Gambar 5 dan 6;

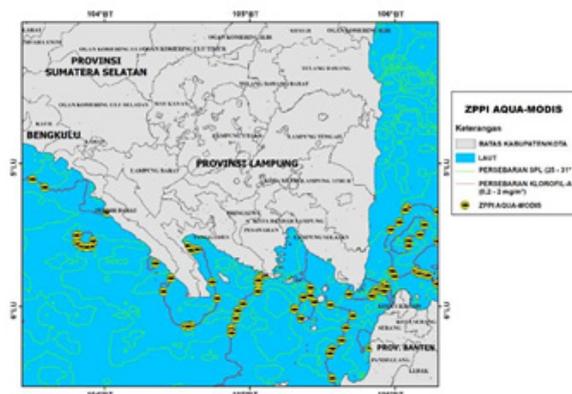
2. Citra AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS level pengolahan data VIIRS *boat detection*

- a. Interpolasi KDE (*Kernel Density Estimation*)

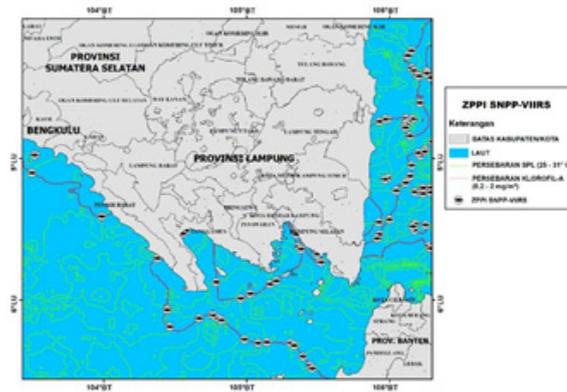
Data yang sudah diunduh dalam bentuk raster diubah ke bentuk poligon melalui *software* pengolah citra. Selanjutnya data poligon diubah dalam bentuk format titik untuk dilakukan interpolasi *Kernel Density Estimation* (KDE). Metode ini digunakan untuk membuat nilai sebaran berdasarkan estimasi kerapatan dari titik persebaran potensi keberadaan ikan (Setiawan *et al.* 2016). Fungsi metode ini adalah untuk menganalisis pola persebaran kerapatan dalam suatu area melalui pendekatan statistika fungsi distribusi probabilitas dari suatu variabel acak jika diasumsikan dalam bentuk atau model distribusi variabel acak yang tidak diketahui. Metode ini digunakan untuk menafsir atau memprediksi nilai dari suatu lokasi berdasarkan data disekitarnya, contoh hasil secara visual persebaran ikan menggunakan metode KDE pada Gambar 7.

- b. Reklasifikasi

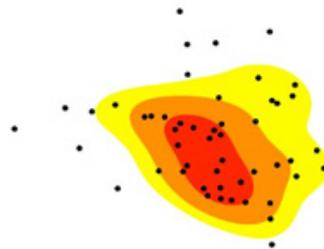
Hasil dari KDE selanjutnya dilakukan reklasifikasi mulai dari tingkatan sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Hasil reklasifikasi dilakukan pemotongan menyesuaikan lokasi penelitian dan hasil dari pengolahan inilah yang akan menjadi peta aktivitas kapal di perairan Provinsi Lampung.



Gambar 5. ZPPI AQUA-MODIS



Gambar 6. ZPPI SNPP-VIIRS



Gambar 7. Ilustrasi metode KDE

Tahapan analisis data

Pada tahapan ini dilakukan beberapa langkah berikut:

1. Pemilihan lokasi potensi
 Pada tahap ini, peta Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) dari gabungan AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS yang menggunakan parameter SPL dan klorofil-a dilakukan pemilihan lokasi yang berpotensi akan keberadaan ikan pelagis dengan mencocokkan lokasi potensi kepadatan kapal (peta aktivitas kapal) dengan parameter *boat detection*.
2. Penelitian Clinton *et al.* (2022) memuat rentang nilai dari titik potensi ZPPI yang dilakukan interpolasi diurutkan mulai dari sangat rendah yang memiliki SPL >30°C dan klorofil-a yang juga >3,1 mg/m³, selanjutnya kategori rendah dengan SPL 29-30°C dan klorofil-a 2,2-3,1 mg/m³, kategori sedang dengan SPL 28-29°C dan klorofil-a 1,9-2,2 mg/m³, kategori tinggi dengan SPL 27-28 °C dan klorofil-a 1,1-1,9 mg/m³, dan terakhir untuk kategori sangat tinggi dengan SPL 27-28 °C dan klorofil-a 0,1-1,1 mg/m³.
3. Menurut penelitian Ihsan *et al.* (2021) kapal yang terdeteksi mencapai 10.000 pada daerah yang sama maka dapat dikatakan daerah tersebut memiliki potensial sebesar 30% dan di bawah

dari angka tersebut daerah tersebut dikatakan cukup rendah akan aktivitas kapal (20%). Klasifikasi kepadatan dapat dibagi menjadi 5 yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. *Range* pada peta aktivitas kapal ditentukan berdasarkan letak kapal yang berada pada warna (wilayah) yang sudah dilakukan proses *kernel density estimation* dari banyaknya kapal pada Perairan Provinsi Lampung yang diolah. Kapal yang berada pada *range* sangat rendah adalah kapal yang berada pada perairan >500 kapal. Selanjutnya pada *range* rendah adalah kapal yang berada pada warna sebanyak 500-1.500. *Range* sedang sebanyak 1.500-2.500 dan terakhir untuk *range* tinggi dan sangat tinggi adalah kapal yang berada pada perairan sebanyak >2.500 kapal, lalu setelah itu ditentukan seberapa luas area yang memiliki kepadatan kapal sangat rendah sampai sangat tinggi (Gaol *et al.* 2019).

4. Wawancara Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi (DKP) Lampung
 Pada tahap ini, dilakukan wawancara dengan pihak DKP Lampung. Wawancara yang dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan mengenai beberapa masalah yang terkait dengan peraturan RZWP3K mengenai zona

perikanan tangkap. Tabel 4 adalah beberapa pertanyaan yang akan didiskusikan dengan pihak instansi berdasarkan hasil survei wawancara dengan nelayan.

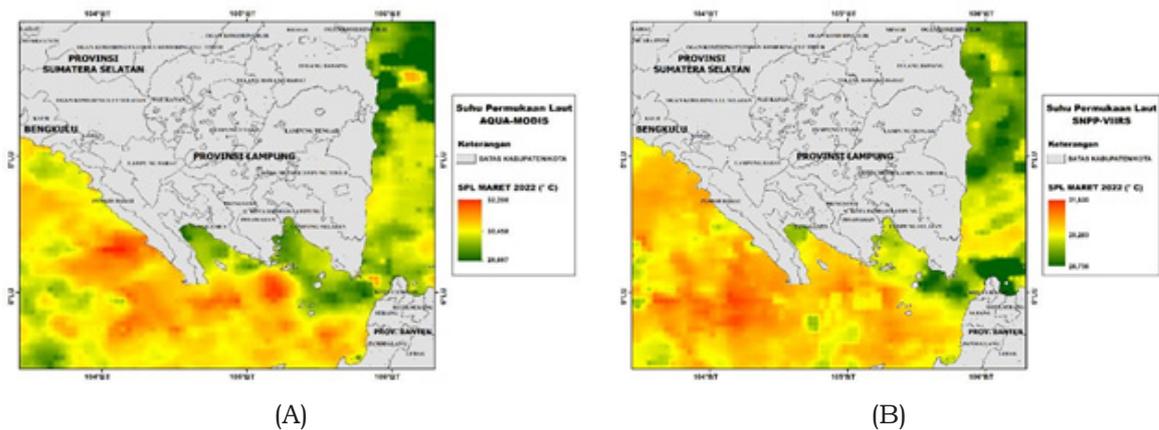
HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi SPL dan klorofil-a

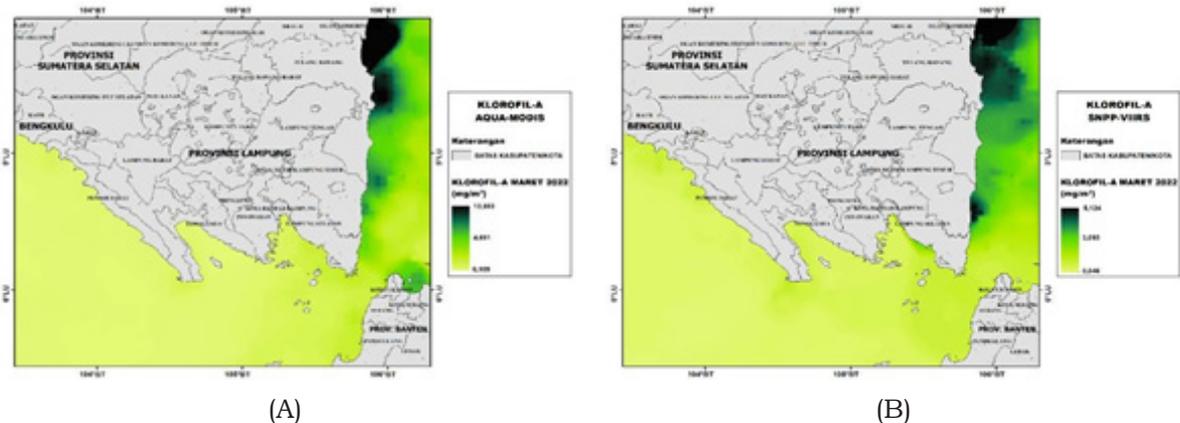
Memahami potensi dan karakteristik perairan Provinsi Lampung terhadap persebaran ikan, perlu mengidentifikasi suhu permukaan laut dan persebaran klorofil-a yang nantinya akan dipakai dalam penentuan ZPPI pada perairan. SPL dan klorofil-a pada citra AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS bisa dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.

Distribusi SPL pada bulan maret 2022 terdapat perbedaan nilai suhu (°C) pada kedua citra, dimana pada citra AQUA-

MODIS dengan suhu terendah adalah 28°C dan tertinggi 32°C, sedangkan pada citra SNPP-VIIRS memiliki suhu terendah adalah 26°C dan tertinggi adalah 31°C. Perbedaan antara keduanya diakibatkan oleh perbedaan karakteristik citra yang dipakai. Penentuan SPL dalam penelitian ini menggunakan 2 buah citra. Penggunaan 2 buah citra ini agar mengetahui SPL dari citra manakah yang paling mendekati dengan variabel SPL dari ikan pelagis yang memiliki potensi tinggi. Jika dilihat nilai SPL pada kedua citra pada penelitian ini, terdapat potensi besar keberadaan ikan pelagis (25-31°C) (Clinton *et al.* 2022) dimana SPL pada citra SNPP-VIIRS memiliki hasil paling mendekati dengan rentang SPL yang berpotensi keberadaan ikan pelagis. Potensi lokasi ikan pelagis tersebar pada wilayah perairan Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Pesawaran, Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Lampung Timur.



Gambar 8. (A) Distribusi suhu permukaan laut AQUA-MODIS, (B) Distribusi suhu permukaan laut SNPP-VIIRS



Gambar 9. (A) Distribusi klorofil-a AQUA-MODIS, (B) Distribusi klorofil-a SNPP-VIIRS

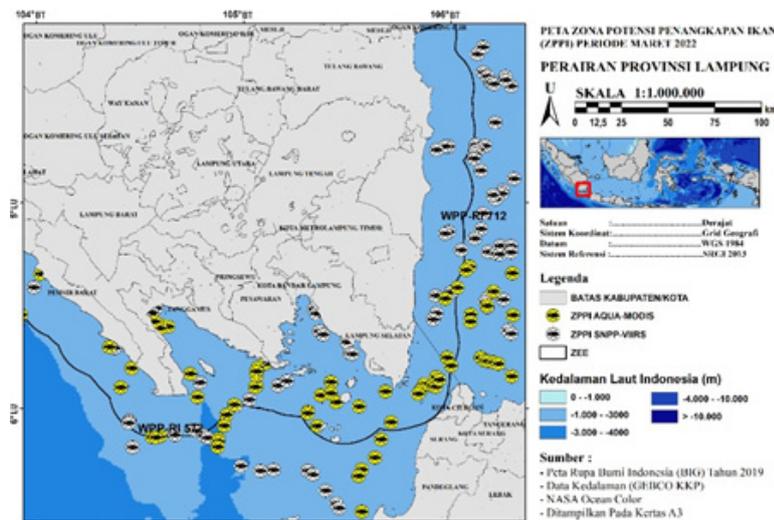
Distribusi klorofil-a pada bulan maret 2022 (data bulanan yang terekam) terdapat perbedaan nilai konsentrasi (mg/m^3) pada kedua citra, dimana pada citra AQUA-MODIS dengan nilai terendah adalah $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ dan tertinggi $13 \text{ mg}/\text{m}^3$, sedangkan pada citra SNPP-VIIRS memiliki nilai terendah adalah $0,04 \text{ mg}/\text{m}^3$ dan tertinggi adalah $5 \text{ mg}/\text{m}^3$. Perbedaan hasil pada klorofil-a juga berbeda karena menggunakan 2 jenis citra satelit. Penggunaan 2 buah citra ini agar mengetahui klorofil-a dari citra manakah yang paling mendekati dengan variabel klorofil-a dari ikan pelagis yang memiliki potensi tinggi. Dari pengolahan klorofil-a, kedua citra tersebut sama-sama memiliki nilai yang berpotensi ikan pelagis. Rentang yang paling mendekati adalah hasil olahan klorofil menggunakan citra SNPP-VIIRS dengan nilai terendah adalah $0,04 \text{ mg}/\text{m}^3$ dan tertinggi adalah $5 \text{ mg}/\text{m}^3$. Menurut

Clinton (2022), rentang klorofil-a yang memiliki potensi ikan pelagis tinggi dan sangat tinggi berada pada $0,1-1,9 \text{ mg}/\text{m}^3$.

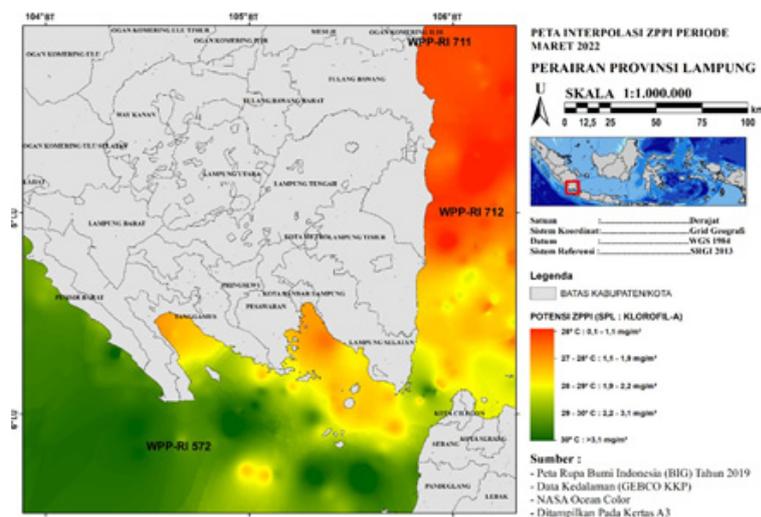
Pada kedua citra didapat potensi persebaran klorofil-a yang menyesuaikan karakteristik ikan pelagis pada perairan di wilayah Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Pesawaran, Kabupaten Lampung Selatan, dan Kabupaten Lampung Timur.

Hasil Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI)

Hasil zona potensi penangkapan ikan (ZPPI) di Perairan Provinsi Lampung berdasarkan pengolahan parameter SPL dan klorofil-a menggunakan citra AQUA-MODIS dan SNPP-VIIRS pada bulan maret 2022 dapat dilihat pada Gambar 10 dan hasil interpolasi dari gabungan ZPPI kedua citra dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 10. Peta zona potensi penangkapan ikan



Gambar 11. Peta hasil interpolasi zona potensi penangkapan ikan

Berdasarkan hasil olahan peta zona potensi penangkapan ikan (ZPPI) disimpulkan bahwa wilayah pada perairan Lampung Barat memiliki potensi sangat rendah akan ikan pelagis, berbeda dengan Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Tanggamus yang memiliki potensi sedang sampai tinggi pada perairannya. Khusus wilayah perairan Lampung Timur, potensi akan keberadaan ikan pelagis sangat besar jika dilihat dari tingkatannya. Hasil tersebut berdasarkan variabel potensi ZPPI (Clinton *et al.* 2022). Dimana variabel sangat rendah memiliki SPL $>30^{\circ}\text{C}$ dan klorofil-a yang juga $>3,1 \text{ mg/m}^3$, selanjutnya kategori rendah dengan SPL $29-30^{\circ}\text{C}$ dan klorofil-a $2,2-3,1 \text{ mg/m}^3$, kategori sedang dengan SPL $28-29^{\circ}\text{C}$ dan klorofil-a $1,9-2,2 \text{ mg/m}^3$, kategori tinggi dengan SPL $27-28^{\circ}\text{C}$ dan klorofil-a $1,1-1,9 \text{ mg/m}^3$, dan terakhir untuk kategori sangat tinggi dengan SPL $27-28^{\circ}\text{C}$ dan klorofil-a $0,1-1,1 \text{ mg/m}^3$.

Hasil zona aktivitas kapal

Hasil pengolahan *kernel density* pada Gambar 12, tingkat aktivitas kapal pada perairan Provinsi Lampung atau pada perairan Lampung Selatan dan Lampung Timur memiliki tingkatan potensi rendah dan sangat rendah. Potensi rendah itu karena sedikit kapal (asumsi kapal perikanan) yang beraktivitas di daerah tersebut. Sedangkan untuk potensi aktivitas kapal pada perairan Lampung Barat sangat rendah. Luas potensi zona aktivitas kapal pada tahun 2019-2022 (meliputi seluruh perairan Indonesia) dari hasil pengolahan adalah tidak berpotensi (948.479 km^2), rendah (118.000 km^2), sedang (298.637 km^2), dan tinggi ($1.214.711 \text{ km}^2$).

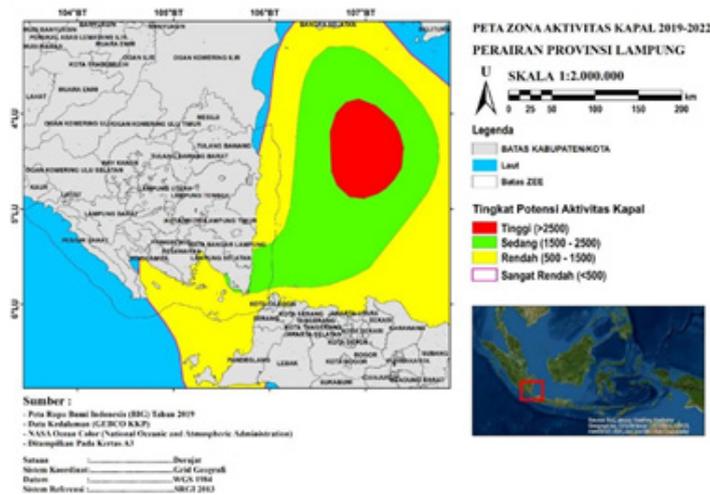
Tinjau parameter RZWP3K berdasarkan lokasi potensi ZPPI

Berdasarkan pengamatan pada peta zona potensi penangkapan ikan (ZPPI) dan peta aktivitas kapal, didapatkan lokasi yang berpotensi dalam penangkapan ikan untuk dilakukan survei/peninjauan adalah pelabuhan atau tempat nelayan yang berada pada wilayah perairan Kabupaten Tanggamus (Dermaga Kota Agung), wilayah perairan Kota Bandar Lampung (Pulau

Pasaran), wilayah perairan Lampung Selatan (Karang Maritim Komplek Yuka dan di Pasar Pelelangan Ikan di Desa Rangai Tri Tunggal), wilayah perairan Lampung Timur tidak dapat dilakukan peninjauan lokasi karena pelabuhan yang sulit ditemukan dan akses ke lokasi yang sulit sehingga untuk peninjauan pada perairan ini tidak ada.

Survei yang dilakukan kepada beberapa nelayan membuktikan bahwa benar potensi keberadaan ikan pelagis pada Pulau Pasaran, Pasar Pelelangan Ikan Desa Rangai Tri Tunggal, Karang Maritim Komplek Yuka dan Dermaga Kota Agung lagi meningkat pendapatan perharinya. Untuk nelayan besar dan sedang, bisa sampai 0,5-10 ton bahkan lebih, sedangkan nelayan kecil bisa mendapat 15-20 kg. Hasil tinjauan lapangan pada nelayan didapat keterangan bahwa penerapan peraturan RZWP3K pada pasal 42 ayat 2, "Zona perikanan tangkap dengan jarak lebih kecil atau sama dengan 2 mil laut diprioritaskan bagi nelayan kecil dan/atau nelayan tradisional" masih menjadi masalah. Nelayan dengan kapal di atas 20 GT (kapal nelayan sedang) memakan tempat nelayan kecil yang berada kurang dari 2 mil laut. Tanggapan dari DKP Provinsi Lampung mengatakan bahwa nelayan yang ukuran kecil sedang dan besar itu sebenarnya bebas diantara 2 mil laut namun akan mempertegas lagi bahwa 2 mil laut dari darat adalah hak untuk nelayan kecil dalam mencari nafkah. Kapal sedang dan besar ($>15 \text{ GT}$) tidak seharusnya berada pada 2 mil laut karena bisa mengganggu perekonomian dan juga ekosistem pada kawasan pemanfaatan umum.

Selanjutnya untuk bahan diskusi adalah pada Pasal 42 ayat 5, bahwa kegiatan penangkapan ikan pada zona perikanan tangkap harus mendapat izin sedangkan data survei yang dilakukan menunjukkan kapal nelayan 5-7 GT tidak mempunyai surat SIPI (Surat Penangkapan Ikan). Tanggapan dari DKP adalah prioritas utama SIPI adalah kapal besar di atas 10 GT namun tidak menutupi kemungkinan kapal kecil juga harus mengurus surat SIPI. Khusus untuk kapal kecil mereka bisa memakai surat SIUP (Surat Izin Usaha Perikanan) pengganti SIPI. Untuk kasus seperti ini memang perlu tindakan dan penegasan lagi kepada nelayan kecil.



Gambar 12. Peta zona aktivitas kapal di perairan Provinsi Lampung dan sekitarnya

Kajian selanjutnya pada Pasal 42 ayat 3b dikatakan bahwa, “Pemanfaatan yang tidak melebihi potensi lestarnya atau jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB)”, sedangkan hasil survei yang dilakukan masih banyak nelayan yang mendapat 5-6 ton dan bahkan 10 sampai 20 ton. Tanggapan dari DKP adalah baru-baru ini keluar peraturan di KEPMEN-KP no. 19 tahun 2022 dan ada juga peraturan KEPMEN-KP no.50 tahun 2017 yang mana dalam peraturan jelas ada yang mengatur mengenai JTB pada wilayah WPP-RI. Untuk Lampung sendiri bisa dilihat bahwa untuk ikan pelagis potensi bahkan yang diperbolehkan sampai 79.892 ton untuk pelagis kecil, dan besar adalah 116.396 ton. Maka seharusnya nelayan besar sehari membatasi tangkapannya hanya 5-10 ton perhari. Jika lebih dari yang ditetapkan, maka bisa dikategorikan melanggar ketentuan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perairan Provinsi Lampung memiliki potensi yang sangat besar akan keberadaan ikan pelagis jika ditinjau dari distribusi SPL dan Klorofil-a. Berdasarkan wilayah yang berpotensi akan keberadaan ikan pelagis pada bulan Maret-April 2022 adalah wilayah

perairan Kabupaten Tanggamus, Kota Bandar Lampung, Kabupaten Lampung Selatan, dan Kabupaten Lampung Timur sedangkan pada wilayah perairan Kabupaten Lampung Barat memiliki potensi yang rendah;

2. Peta Zona Penangkapan Ikan (ZPPI) dengan menggunakan citra AQUA-MODIS dan SNPP- VIIRS yang memanfaatkan parameter SPL dan klorofil-a serta penggunaan parameter *boat detection* pada peta aktivitas kapal sudah sesuai dengan kondisi perairan berdasarkan pendapat dan pendapatan nelayan dari hasil wawancara;
3. Berdasarkan diskusi dengan Dinas Kelautan dan Provinsi Lampung didapat kesimpulan bahwa penerapan RZWP3K masih ada beberapa perbaikan dan evaluasi yang perlu dilakukan kepada nelayan. Perlunya penegasan wilayah prioritas 2 mil untuk nelayan kecil atau kapal berukuran 5-15 GT dan dampak apabila nelayan sedang dan besar pada wilayah 2 mil dari daratan dapat menimbulkan efek yang buruk terutama untuk ekonomi nelayan kecil dan mengganggu ekosistem kawasan pemanfaatan umum. Penetapan SIPI pada nelayan kecil atau bisa diganti dengan SIUP sebagai syarat pengambilan ikan pada kawasan pemanfaatan umum. Perlu diperjelas lagi mengenai JTB pada peraturan dengan penetapan 5-10 ton perhari bagi nelayan sedang dan besar dan bagi yang melanggar perlu dikenakan sanksi.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Menganalisis zona perikanan tangkap menggunakan lebih dari satu parameter dan menggunakan lebih dari satu citra sebagai perbandingan;
2. Membahas mengenai dampak daerah potensi perikanan dengan peraturan mengenai zona perikanan tangkap;
3. Mengkaji lagi mengenai RZWP3K sebagai bahan pertimbangan Dinas DKP Provinsi Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu DRA, Sukojo BM, Jaelani LM. 2018. Studi Perubahan Suhu Permukaan Laut Menggunakan Satelit Aqua Modis. *Jurnal Institut Teknologi Sepuluh November*. 7(1): 73-78. DOI: 10.12962/j244239.
- Badan Informasi Geospasial. 2022. Geospasial untuk Negeri. <https://tanahair.indonesia.go.id>. [24 Maret 2022].
- Clinton R, Karang IWGA, Widiastuti. 2022. Hubungan Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut (SPL) Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Lemuru *Sardinella* di Selat Bali Menggunakan Aqua MODIS Tahun 2018-2019. *Journal of Marine Research and Technology (JMRT)*. 5(1): 48-56. DOI: <https://doi.org/10.24843/JMRT.2022.v05.i01.p08>.
- Gaol JL, Arhatin RE, Syah AF, Kushardono D, Lubis JT, Amanda ND, Amanda Y, Octavia W, Nurcholiz. 2017. Distribusi Kapal Ikan pada Fase Bulan Gelap dan Terang Berdasarkan Data Sensor *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS) di Laut Jawa. *Jurnal Kelautan Nasional*. 14(3): 135-143. DOI: 10.15578/jkn.v14i3.7569.
- GEBCO – *Chart of the Ocean*. 2022. *GEBCO Produces of Range Bathymetric*. https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/. [24 Maret 2022].
- KEPMEN-KP. 2017. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 50/KEPMEN-KP/2017 Tentang Estimasi Potensi, Jumlah Tangkapan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Jakarta (ID): KEPMEN-KP.
- KEPMEN-KP. 2022. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 19/KEPMEN-KP/2022 Tentang Estimasi Potensi Sumber Daya Ikan, Jumlah Tangkapan Ikan yang Diperbolehkan, dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Jakarta (ID): KEPMEN-KP.
- Kurniawati F, Sanjoto TB, Juhadi. 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. DOI: 10.15294/geoimage.v4i2.7278.
- Ihsan MM, Rahmania R, Kusumaningrum PD, Akhwady R, Sianturi DSA, Firdaus Y, Sufyan A, Hatori CA, Chandra H. 2021. Fishing Boat Detection Using Sentinel-1 Validated with VIIRS Data. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 925(1): 0-7. DOI: 10.1088/1755-1315/925/1/012058.
- NOAA – *National Centers for Environmental Information*. 2022. *Boat Detection Tahun Pembuatan 2019-2022*. https://www.ngdc.noaa.gov/eog/viirs/download_boat.html. [24 Maret 2022].
- Nuzapril M, Susilo SB, Panjaitan JP. 2017. Hubungan antara Konsentrasi Klorofil-a dengan Tingkat Produktivitas Primer Menggunakan Citra Satelit Landsat-8. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 8(1): 105-114. DOI: 10.24319/jtpk.8.105-114.
- Peraturan Daerah Provinsi Lampung, JDIH BPK RI. 2018. RZWP3K Provinsi Lampung Tahun 2018-2038. <https://peraturan.bpk.go.id/>. [21 Maret 2022].
- Peraturan Provinsi Lampung. 2019. Rencana Strategis Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung 2019-2022. Bandar Lampung.
- 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.

Pusat Riset Kelautan – Pusriskel Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. 2022. SHP Wilayah WPP-RI Tahun 2017. <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. [21 Maret 2022].

Setiawan E, Murfi H, Satria Y. 2016. Analisis Penggunaan Metode *Kernel Density Estimation* pada *Loss Distribution Approach* untuk Risiko Operasional. 12(1): 11-18. DOI: 10.24198/jmi.v12i1.10248