



ANALISIS HUBUNGAN KONSENTRASI KLOOROFIL-A DAN SUHU PERMUKAAN LAUT TERHADAP HASIL TANGKAPAN IKAN TERI (*STOLEPHORUS SP.*) MENGGUNAKAN CITRA SATELIT AQUA MODIS DI PERAIRAN KABUPATEN BATANG

Analysis of Chlorophyll-a and Sea Surface Temperature toward The Catch of Anchovy using The Aqua Satellite of MODIS in Batang Waters

Rizky Aulia Puspita Sari^{*}), Bogi Budi Jayanto, Hendrik Anggi Setyawan

Departemen Perikanan Tangkap,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, S.H., Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

(email: rizkyaulia99@gmail.com)

ABSTRAK

Perairan di Kabupaten Batang termasuk dalam wilayah pengelolaan perikanan 712 yang memiliki potensi perikanan yang melimpah. Salah satu alat tangkap yang digunakan oleh nelayan di Kabupaten Batang yaitu jenis *mini purse seine* dengan hasil tangkapan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*). Masalah yang dihadapi nelayan dalam upaya optimalisasi hasil tangkapan ikan yaitu sangat terbatasnya informasi yang berkaitan dengan daerah penangkapan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut di Perairan Kabupaten Batang, menganalisis hubungannya dengan hasil tangkapan ikan Teri (*Stolephorus sp.*), serta menganalisis daerah potensi penangkapan ikan Teri. Metode dalam penelitian ini adalah melakukan verifikasi untuk mengetahui nilai *error* dari data citra sehingga dapat diperoleh tingkat keakuratannya. Hasil dari verifikasi, kemudian dihubungkan dengan data hasil tangkapan ikan Teri di lapangan yang bertujuan untuk mendeskripsikan hubungan antara klorofil-a dan SPL dengan hasil tangkapan ikan Teri. Kisaran suhu yang didapat saat penelitian untuk habitat ikan Teri yaitu 29,28-30,95°C, sedangkan untuk konsentrasi klorofil-a yaitu 0,49-0,89 mg/m³. SPL dan klorofil-a berkorelasi positif dengan hasil tangkapan ikan Teri. Koefisien korelasi antara SPL dan klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan Teri termasuk dalam tingkatan sangat kuat yaitu 0.840. Nelayan *mini purse seine* biasanya melaut di luar dari jalur IA hingga 12 mil yang memiliki kedalaman lebih dari 20 meter.

Kata kunci: Perairan Batang, Klorofil-a, SPL, Aqua MODIS, DPI

ABSTRACT

*Batang waters belong to 712 fisheries management area which has abundant fishery potential. One of the fishing gear used by fishermen in Batang is mini purse seine to catch Anchovy (*Stolephorus sp.*). The problem faced by fishermen in efforts to optimize fish catches is the very limited information relating to the fishing area. This study aims to analyze the distribution of chlorophyll-a and sea surface temperature in the waters of Batang, analyze the relationship of chlorophyll-a and sea surface temperature with Anchovy (*Stolephorus sp.*) catches, and analyze the potential anchovy fishing ground. The method in this research is to verify the error value of the image data so that the accuracy level can be obtained. The results of the verification, then linked to the insitu data of the anchovy catches which aims to describe the relationship between chlorophyll-a and SST with the anchovy catches. The temperature range obtained during the research for anchovy habitat is 29.28-30.95°C, while for chlorophyll-a concentration is 0.49-0.89 mg / m³. SST and chlorophyll-a are positively correlated with anchovy catches. The correlation coefficient between SST and chlorophyll-a with anchovy catches is included at a very strong level that is 0.840. Mini purse seine fishermen usually sail outside of the IA line up to 12 miles which has a depth of more than 20 meters.*

Keywords: Batang Waters, Chlorophyll-a, SST, Aqua MODIS, Fishing ground

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Batang merupakan salah satu kabupaten yang termasuk dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini merupakan daerah di utara Jawa yang langsung menghadap ke Laut Jawa (RPJMD Kabupaten Batang, 2018). Perairan di Kabupaten Batang termasuk dalam wilayah pengelolaan perikanan 712 yang memiliki potensi perikanan yang melimpah sehingga siapa saja dapat menggunakannya tanpa terkecuali. Proses pemanfaatan sumberdaya perikanan ini perlu dikontrol agar kelestarian sumberdayanya tetap terjaga. Kabupaten Batang memiliki tiga pelabuhan perikanan diantaranya yaitu PPP Klidang Lor, PPI Roban, serta PPI Celong. Salah satu alat tangkap yang digunakan oleh nelayan di Kabupaten Batang yaitu jenis *mini purse seine* dengan hasil tangkapan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*). Sumberdaya ikan Teri (*Stolephorus sp.*) adalah salah satu sumberdaya perikanan paling dominan dan bernilai ekonomis penting.

Nelayan di Perairan Kabupaten Batang dalam menentukan daerah penangkapan ikan masih tergolong tradisional dikarenakan dalam penentuannya masih menggunakan cara konvensional berdasarkan indra dan pengalaman terdahulu. Kurangnya informasi mengenai daerah penangkapan ikan tersebut menjadi salah satu kendala yang menyebabkan tidak efisiennya operasi penangkapan karena lebih banyak membutuhkan waktu, tenaga dan biaya yang dikeluarkan untuk mencari gerombolan ikan, sehingga seringkali nelayan pulang membawa hasil tangkapan yang sedikit bahkan terkadang kosong yang berpengaruh terhadap rendahnya tingkat kesejahteraan nelayan. Masalah yang dihadapi nelayan dalam upaya optimalisasi hasil tangkapan ikan yaitu sangat terbatasnya informasi yang berkaitan dengan daerah penangkapan. Metode yang dapat mempermudah dalam penentuan daerah penangkapan ikan adalah kombinasi dari kemampuan sistem informasi geografis yang menggunakan parameter-parameter oseanografi, seperti klorofil-a dan suhu permukaan laut serta penginderaan jauh. Dengan teknologi inderaja faktor-faktor lingkungan laut dan parameter oseanografi yang mempengaruhi kelimpahan ikan dapat diperoleh secara cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persebaran klorofil-a dan suhu permukaan laut di Perairan Kabupaten Batang, menganalisis hubungannya dengan hasil tangkapan ikan Teri (*Stolephorus sp.*), serta menganalisis daerah potensi penangkapan ikan Teri.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian ini mendeskripsikan mengenai hasil hubungan antara parameter klorofil-a dan SPL dari data citra satelit aqua MODIS yang selanjutnya dilakukan verifikasi dengan data klorofil-a dan SPL di lapangan (*insitu*). Hasil dari verifikasi, kemudian dihubungkan dengan data hasil tangkapan ikan Teri di lapangan yang bertujuan untuk mendeskripsikan hubungan antara klorofil-a dan SPL dengan hasil tangkapan ikan Teri. Berdasarkan hubungan antar variabel tersebut selanjutnya dapat digunakan dalam menentukan daerah yang berpotensi menjadi daerah penangkapan ikan Teri.

Metode pengambilan sampel

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling*. Metode ini digunakan untuk pengumpulan data primer tentang suhu permukaan laut, klorofil-a, posisi penangkapan, waktu operasi dan komposisi hasil tangkapan.

a. Pengambilan Data Primer

Data primer yang diperoleh berupa klorofil-a yang diperoleh dengan mengambil air sampel menggunakan botol sampel yang selanjutnya dilakukan uji di laboratorium, SPL diperoleh dengan melakukan pengukuran menggunakan thermometer ke permukaan air laut, serta hasil tangkapan dan koordinat lokasi penangkapan pada saat dilakukan kegiatan penangkapan, dengan total 7 lokasi pengambilan sampel. Pengambilan sampel tersebut didasarkan oleh lokasi

penangkapan dari nelayan dan memperhatikan kedalamannya, sehingga lokasi yang diamati merupakan daerah tempat ikan tertangkap yang kedalamannya memperhatikan tinggi dari alat tangkap.

b. Pengambilan Data Sekunder

Data sebaran konsentrasi klorofil-a dan SPL di perairan Kabupaten Batang merupakan data sekunder yang diperoleh melalui cara mengunduh hasil citra klorofil-a dan SPL yang telah tersedia di internet. Data diperoleh melalui situs <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>. Data yang dipilih merupakan data bulanan sebaran klorofil-a dan SPL Level 3. Data sekunder lain yang akan dikumpulkan adalah kondisi umum perikanan di lokasi penelitian seperti data produksi. Data tersebut diperoleh dari dinas perikanan setempat, instansi terkait lainnya dan studi literatur.

Analisis konsentrasi klorofil-a

Analisis konsentrasi klorofil-a dilakukan dengan metode spektrofotometri. Air sampel yang telah dilakukan penyaringan menggunakan *vacuum pump*, selanjutnya diekstrak dalam pelarut aseton 90%, lalu dituang dalam tabung *centrifuge* dengan kecepatan putaran 4000 rpm. Kemudian diukur penyerapannya dengan menggunakan alat spektrofotometri pada panjang gelombang tertentu. Menurut Radojevic dan Bashkin (1999), panjang gelombang 630 nm, 647 nm, dan 664 nm masing-masing merupakan panjang gelombang dimana terjadi absorbansi maksimum dari klorofil-a. Konsentrasi klorofil-a yang telah diekstrak dihitung dengan rumus:

$$Ca = (11,85 \times A_{664}) - (1,54 \times A_{647}) - (0,08 \times A_{630}) \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Klorofil-a (mg/m}^3\text{)} = Ca \times V_e / V_s$$

Keterangan:

A = Penyerapan pada panjang gelombang yang bersangkutan

Ca = Konsentrasi klorofil-a ($\mu\text{g/ml}$)

V_e = volume aseton yang diekstrak (ml)

V_s = volume air sampel (L)

Metode Analisis Data

1) Verifikasi data citra dan data insitu

Verifikasi perbandingan data citra satelit dengan data *insitu* dilakukan untuk mengetahui kelayakan data citra satelit yang digunakan. Langkah untuk verifikasi yaitu dengan cara melakukan koreksi kesalahan relatifnya. Koreksi tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$RE = \left[\frac{X_{insitu} - X_{citra} \times 100\%}{n} \right]$$

Keterangan:

RE : kesalahan relatif (*Relative Error*)

X_{insitu} : data hasil pengukuran di lapangan

X_{citra} : data dari citra satelit

N : jumlah data (Diposaptono dan Budiman (2006) dalam Ghufron *et al.*, 2019).

2) Analisis Data Hubungan Antara Hasil Tangkapan Dengan Sebaran Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut

Hubungan antara hasil tangkapan ikan Teri (*Stolephorus sp.*) dengan sebaran klorofil-a dan SPL ditentukan dengan analisis korelasi linier. Katemba dan Djoh (2017) menjelaskan metode regresi linear adalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel. Persamaan korelasi dinyatakan dalam rumus:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{(n\sum x^2) - (\sum x)^2\}\{(n\sum y^2) - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r : korelasi antara klorofil-a dan SPL dengan hasil tangkapan
- x : variabel bebas (klorofil-a atau SPL)
- y : variabel terikat (hasil tangkapan)

Interpretasi mengenai koefisien korelasi antar variabel dicocokkan dengan interval pada berikut:

Tabel 1. Interval Koefisien Korelasi

Interval Koefisien (r)	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

Sumber: Riduwan, 2010 *dalam* Kuncoro, 2017.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

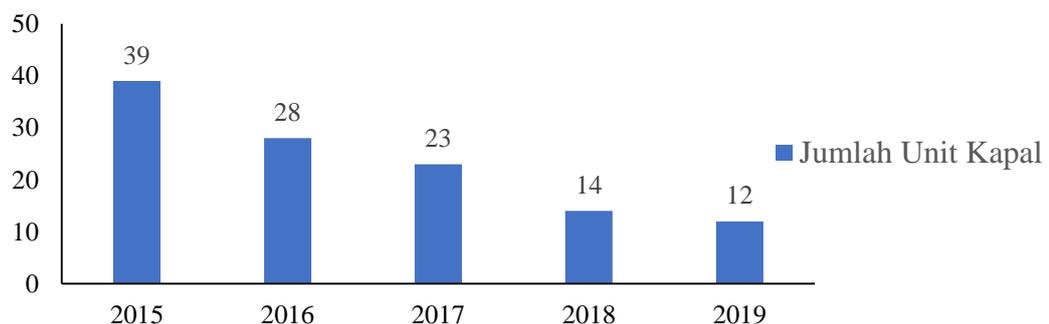
Keadaan Umum Perairan Kabupaten Batang

Kabupaten Batang menurut Pemerintah Kabupaten Batang (2016), secara astronomis terletak pada titik koordinat 6° 51' 46" sampai 7° 11' 47" LS dan antara 109° 40' 19" sampai 110° 03' 06" BT di pantai utara Jawa Tengah. Batas-batas wilayah pada Kabupaten Batang yaitu sebelah utara Laut Jawa, sebelah timur Kabupaten Kendal, sebelah selatan Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara, sebelah barat Kota dan Kabupaten Pekalongan.

Batang adalah salah satu kabupaten yang termasuk wilayah Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Batang memiliki garis pantai sepanjang 38.750 km dan sesuai dengan peraturan perundang-undangan bahwa wilayah pengelolaan laut untuk wilayah kabupaten atau kota adalah sejauh 4 mil, maka wilayah perairan laut Kabupaten Batang adalah seluas 287.060 km². Sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di bidang perikanan. Wilayah perairan laut yang relatif luas ini membuat Kabupaten Batang menyimpan berbagai potensi perikanan, baik dibidang perikanan tangkap maupun perikanan budidaya (Hidayah *et al.*, 2017).

Armada kapal jaring lingkaran bertali kerut (*mini purse seine*)

Kapal *mini purse seine* di perairan Batang melakukan operasi penangkapan pada pukul 06.00 WIB sampai dengan 14.00 WIB (*one day fishing*). Pengoperasian kapal *mini purse seine* 13 GT pada penelitian ini membutuhkan tenaga sebanyak 12 orang. Kapal ini digunakan para nelayan untuk menangkap ikan-ikan jenis pelagis salah satunya ikan Teri (*Stolephorus sp.*). Armada kapal jaring lingkaran bertali kerut (*mini purse seine*) yang masuk ke perairan Batang dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Jumlah Armada Kapal Jaring Lingkar Bertali Kerut (*Mini Purse Seine*)
(Sumber: Data Sekunder PPP Klidang Lor)

Armada kapal jaring lingkar bertali kerut (*mini purse seine*) di perairan PPP Klidang Lor Batang berdasarkan data sekunder dari PPP Klidang Lor, pada tahun 2015 memiliki jumlah tertinggi sebanyak 39 unit kapal, dan terendah pada tahun 2019 yaitu sebanyak 12 unit kapal. Jumlah armada kapal jaring lingkar bertali kerut (*mini purse seine*) di perairan Batang dari tahun ke tahun mengalami penurunan, hal ini dikarenakan kapal tersebut merupakan kapal mendatang yang melaut mengikuti pola ikan yang akan ditangkap (pelagis).

Hasil tangkapan jaring lingkar bertali kerut (*mini purse seine*)

Hasil tangkapan yang didapatkan *mini purse seine* di perairan Batang yang dominan adalah ikan Teri. Jenis hasil tangkapan sampingan yang didapat saat penelitian yaitu cumi-cumi (*Loligo spp*). Hasil tangkapan sampingan tersebut prosentase jumlahnya tidak banyak sehingga tidak dijual biasanya untuk dikonsumsi sendiri.

Tabel 2. Hasil Tangkapan Ikan Teri dengan Alat Tangkap *Mini Purse Seine* saat Penelitian

Stasiun Pengamatan	Waktu Penangkapan	Koordinat Lokasi <i>Sampling</i>		Hasil Tangkapan Ikan Teri (Kg)
		Lintang Selatan	Bujur Timur	
1	2 April 2020	6°52'23"	109°48'19"	150
2	2 April 2020	6°52'31"	109°49'20"	100
3	2 April 2020	6°52'26"	109°49'12"	100
4	7 April 2020	6°52'15"	109°49'36"	275
5	7 April 2020	6°53'53"	109°49'17"	225
6	9 April 2020	6°52'15"	109° 48'38"	450
7	9 April 2020	6° 52'13"	109° 48'54"	250
Rata-rata				221,43

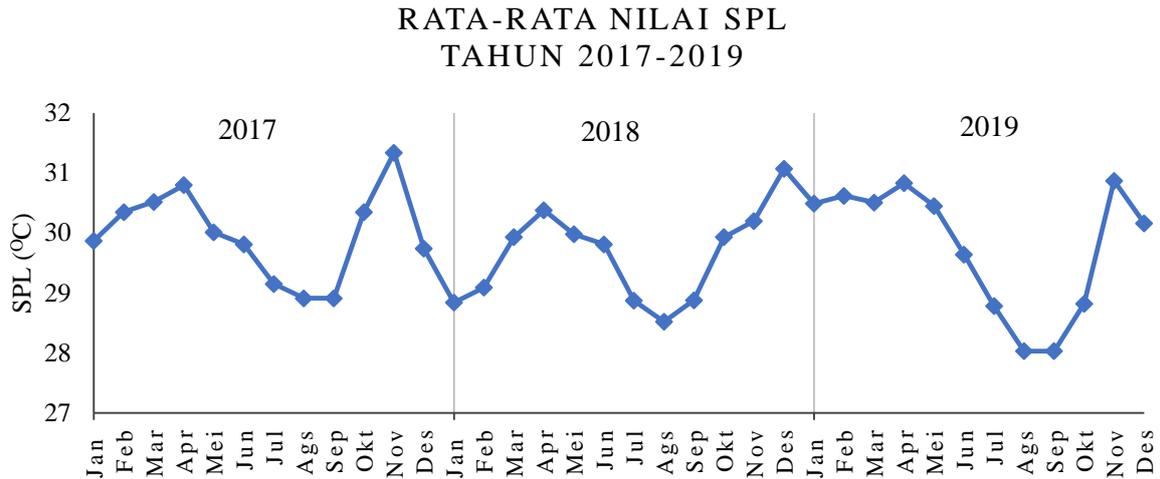
Sumber: Hasil Penelitian, 2020.

Hasil tangkapan ikan Teri ditempatkan dalam basket-basket, dimana berat ikan setiap basketnya sebesar 25 kg. Tabel hasil tangkapan ikan teri dengan alat tangkap *mini purse seine* di atas menunjukkan bahwa hasil tangkapan tertinggi didapat pada melaut ke-3 dengan total hasil tangkapan 700 kg, sedangkan hasil tangkapan terendah didapat pada saat melaut pertama dengan total hasil tangkapan 350 kg. Rata-rata hasil tangkapan yang didapat saat penelitian yaitu sebesar 221,43 kg.

Distribusi SPL dan Konsentrasi Klorofil-a

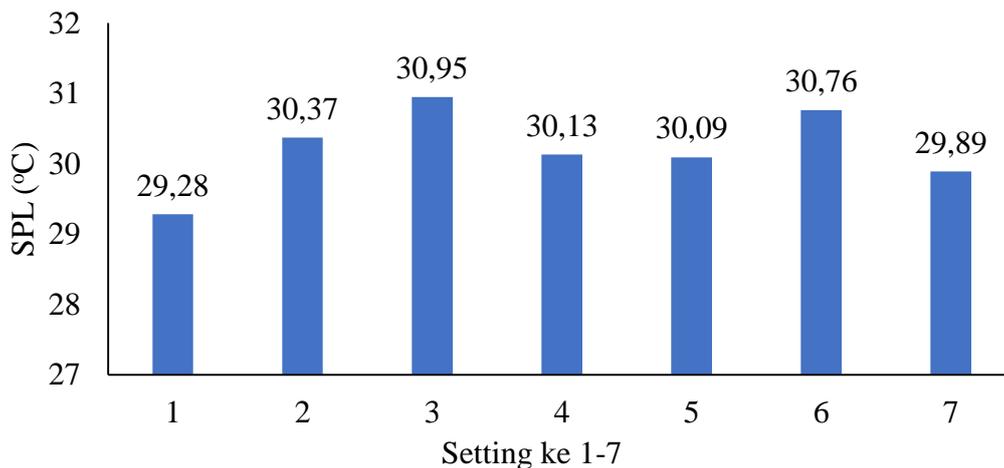
1) Suhu Permukaan Laut

SPL adalah parameter oseanografi yang berperan terhadap kondisi lingkungan laut. SPL merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan daerah penangkapan ikan. Perubahan suhu berpengaruh dalam pengelompokan ikan. Fluktuasi suhu juga mempengaruhi jumlah hasil tangkapan yang akan didapat, karena setiap jenis ikan memiliki kisaran suhu tertentu untuk kelangsungan hidupnya.

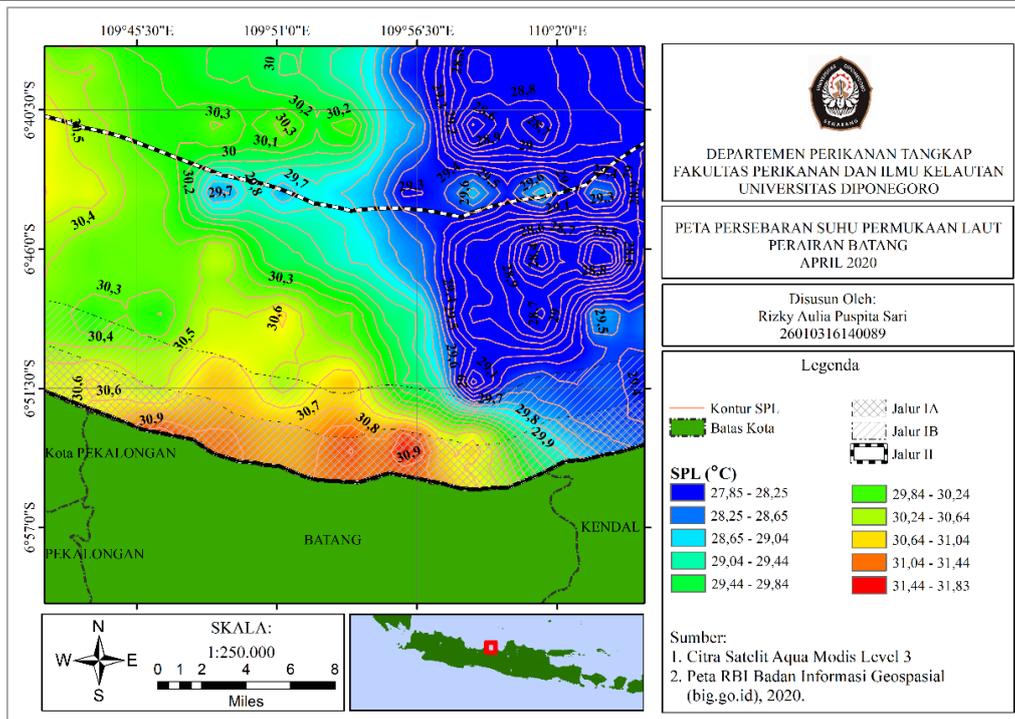


Gambar 2. Grafik Rata-Rata Persebaran Suhu Permukaan Laut di Perairan Kabupaten Batang Tahun 2017-2019
 (Sumber: Data Citra Satelit Aqua MODIS)

Persebaran nilai SPL di Perairan Batang pada setiap bulannya berfluktuatif. Grafik rata-rata SPL di Perairan Batang tahun 2017-2019 di atas menunjukkan rata-rata SPL bulan April (musim peralihan I) sebesar 30,67 °C. Musim peralihan I menurut Bukhari *et al.* (2017), terjadi karena adanya perubahan musim dari musim barat ke musim timur, tetapi masih ada pengaruh dari angin musim barat yang kecepatannya sudah mulai berkurang. Nilai rata-rata SPL relatif tinggi yaitu terjadi pada bulan November yang termasuk dalam musim peralihan II, sedangkan untuk rata-rata nilai SPL relatif rendah yaitu terjadi pada bulan Agustus yang termasuk dalam musim timur. Kisaran nilai rata-rata SPL yang relatif tinggi yaitu sebesar 30,80 °C, sedangkan kisaran yang relatif rendah yaitu sebesar 28,48 °C. Curah hujan yang tinggi menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya nilai SPL pada bulan tersebut. SPL merupakan faktor penting bagi kehidupan organisme dalam bermetabolisme dan menentukan keberadaan serta persebaran ikan.



Gambar 3. Grafik SPL Pada Saat Peneleitian
 (Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

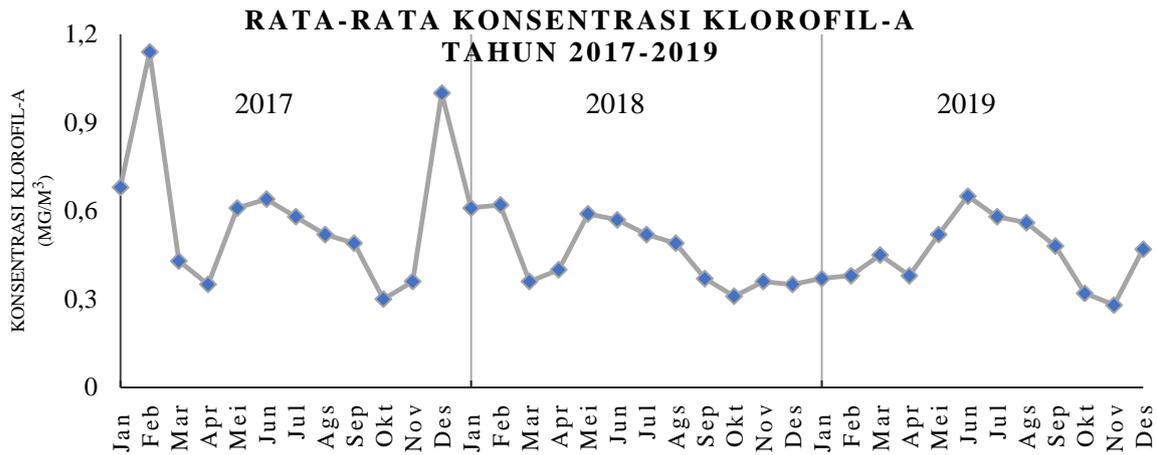


Gambar 4. Peta Distribusi Suhu Permukaan Laut April Tahun 2020
 (Sumber: Data Citra Satelit Aqua MODIS, 2020)

Grafik pada gambar 3 di atas merupakan nilai SPL pada 7 titik lokasi sampling penelitian di Perairan Batang. Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa nilai SPL di Perairan Batang pada saat penelitian di bulan April tahun 2020 mengalami fluktuasi. Nilai SPL tertinggi saat penelitian terjadi pada *setting* ke-3 dengan nilai 30,95°C, sedangkan nilai terendahnya terjadi pada *setting* pertama dengan nilai 29,28 °C. Rata-rata nilai SPL selama penelitian berdasarkan data tersebut yaitu sebesar 30,21°C. Intensitas cahaya matahari merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai SPL di Perairan Batang. Menurut Triadi *et al.* (2015), menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari yang masuk berdasarkan waktu dan sudut jatuh sinar matahari ke dalam suatu perairan akan mengalami perbedaan dan menimbulkan variasi SPL. Variasi suhu tersebut akan mengakibatkan stratifikasi keberadaan fitoplankton. Berdasarkan peta persebaran SPL bulan April 2020 di atas dapat diketahui juga bahwa persebaran warna SPL semakin ke wilayah pesisir perairan semakin berwarna merah, yang berarti nilai SPL semakin tinggi.

2) Klorofil-a

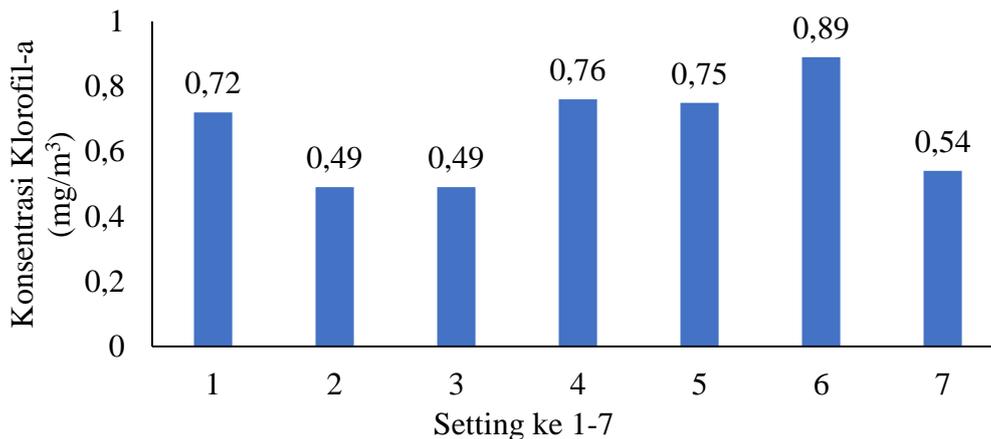
Klorofil-a merupakan faktor penting dalam penentuan daerah penangkapan ikan. Kandungan klorofil yang paling dominan dimiliki oleh fitoplankton adalah klorofil a, sehingga klorofil-a dapat dijadikan sebagai salah satu indikator kesuburan perairan. Jumlah fitoplankton yang semakin banyak menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan klorofil-a dalam perairan tersebut.



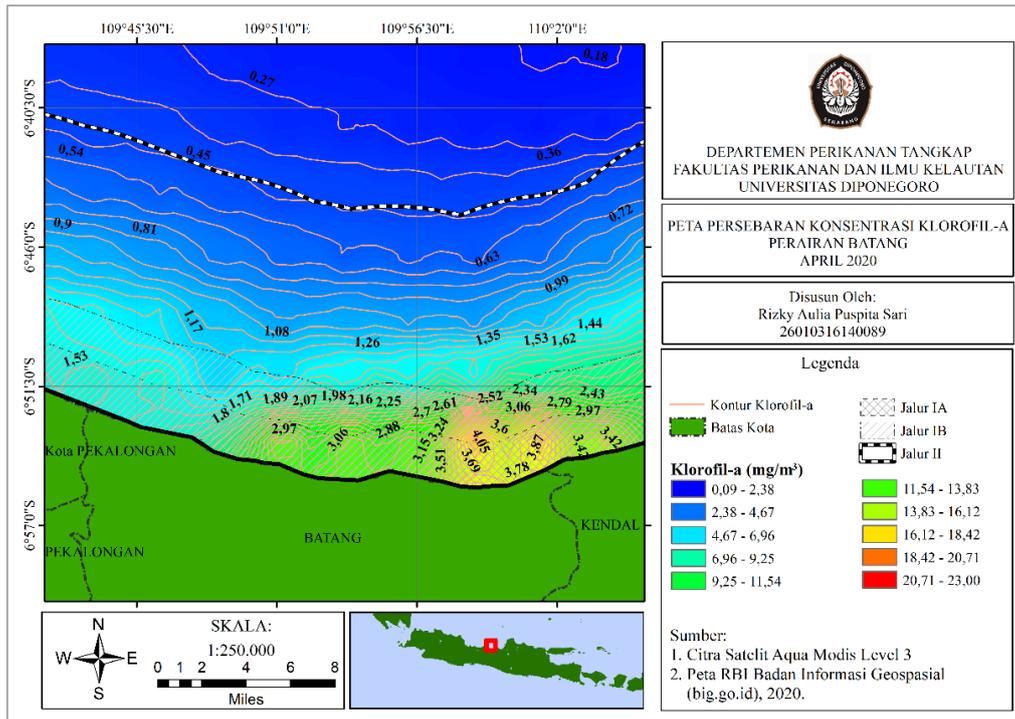
Gambar 5. Grafik Rata-Rata Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Kabupaten Batang Tahun 2017-2019

(Sumber: Data Citra Satelit Aqua MODIS)

Persebaran konsentrasi klorofil-a di Perairan Batang pada setiap bulannya berfluktuatif. Grafik rata-rata konsentrasi klorofil-a di Perairan Batang tahun 2017-2019 di atas menunjukkan rata-rata konsentrasi klorofil-a pada bulan April yaitu sebesar $0,37 \text{ mg/m}^3$. Bulan April termasuk dalam musim peralihan I dimana masih dipengaruhi oleh musim barat dengan intensitas curah hujan yang mulai melemah. Rata-rata konsentrasi klorofil-a tertinggi yaitu pada bulan februari yang termasuk dalam musim barat, sedangkan rata-rata konsentrasi klorofil-a terendah terjadi pada bulan Oktober yang termasuk dalam musim peralihan II. Rata-rata konsentrasi klorofil-a tertinggi dan terendah tersebut yaitu sebesar $0,71 \text{ mg/m}^3$ dan $0,31 \text{ mg/m}^3$. Musim barat terjadi pada bulan Desember, Januari dan Februari, memiliki angin yang berhembus dari Asia menuju Australia, sehingga musim ini membawa lebih banyak curah hujan. Hal ini diperkuat oleh Nababan (2016), yang menyatakan bahwa nilai klorofil-a maksimum yang ditemui pada musim barat diakibatkan oleh tingginya curah hujan pada musim barat yang membawa banyak unsur nutrien dari daratan melalui aliran sungai ke perairan laut.



Gambar 6. Grafik Konsentrasi Klorofil-a Pada Saat Penelitian (Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

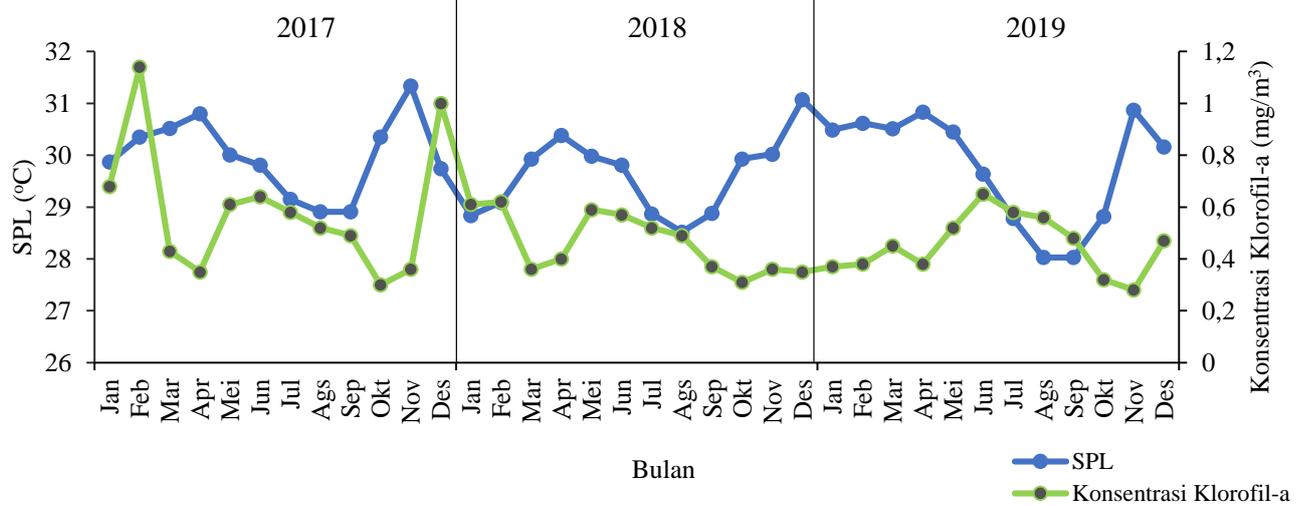


Gambar 7. Peta Konsentrasi Klorofil-a April Tahun 2020
 (Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

Grafik pada gambar 19 merupakan konsentrasi klorofil-a pada 7 titik lokasi sampling penelitian di Perairan Batang. Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa konsentrasi klorofil-a di Perairan Batang pada saat penelitian di bulan April tahun 2020 mengalami fluktuasi. Konsentrasi klorofil-a tertinggi saat penelitian terjadi pada *setting* ke-6 dengan nilai 0,89 mg/m³, sedangkan konsentrasi klorofil-a terendah terjadi pada *setting* 2 dan *setting* ke-3 dengan nilai 0,49 mg/m³. Rata-rata konsentrasi klorofil-a selama penelitian berdasarkan data tersebut yaitu sebesar 0,66 mg/m³. Tingginya konsentrasi klorofil-a pada saat penelitian (musim peralihan I) salah satunya disebabkan oleh curah hujan yang cukup tinggi, sehingga menyebabkan banyak nutrisi yang ikut larut ke perairan laut. Berdasarkan gambar peta persebaran konsentrasi klorofil-a pada bulan April 2020 di atas dapat diketahui juga semakin ke perairan lepas warna persebaran menjadi biru, yang berarti semakin sedikit konsentrasi klorofil-a di wilayah tersebut.

3) Hubungan SPL dengan klorofil-a

Parameter oseanografi dalam bidang perikanan saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya termasuk SPL dan klorofil-a. Parameter-parameter tersebut pada suatu perairan dapat menentukan kondisi dari perairan itu sendiri. Selain itu, nilai SPL pada suatu perairan juga dapat menentukan tingkat konsentrasi klorofil-a di suatu perairan. SPL dapat mempengaruhi pertumbuhan dari fitoplankton, sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi konsentrasi klorofil-a suatu perairan.



Gambar 8. Grafik Hubungan SPL dan Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Kabupaten Batang Tahun 2017-2019 (Sumber: Data Citra Satelit Aqua MODIS)

Grafik hubungan SPL dan konsentrasi klorofil-a di Perairan Kabupaten Batang pada tahun 2017 hingga 2019 pada gambar di atas berfluktuasi. SPL dan klorofil-a berdasarkan grafik tersebut menunjukkan nilai yang berbanding terbalik dimana SPL tinggi nilai klorofil-a nya rendah, begitu sebaliknya. Grafik nilai SPL dan konsentrasi klorofil-a di Perairan Kabupaten Batang pada bulan April tahun 2017 hingga 2019 di atas menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi klorofil-a pada tahun 2018 adalah yang tertinggi namun SPLnya justru rendah ditahun tersebut. Bulan April yang termasuk dalam musim peralihan, SPL maupun konsentrasi klorofil-a tidak menentu akibat perubahan musim barat menuju musim timur. Hubungan yang berbanding terbalik antara SPL dan konsentrasi klorofil-a pada perairan dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan intensitas cahaya matahari. Menurut Setiawan *et al.* (2013), bahwa meningkatnya nutrisi disebabkan oleh meningkatnya intensitas *upwelling* yang membawa nutrisi dari lapisan dasar perairan dan untuk daerah pantai juga bisa disebabkan meningkatnya curah hujan yang membawa limpasan nutrisi dari darat ke laut melalui muara sungai.

Tabel 3. Analisis Korelasi antara Klorofil-a dengan SPL

		Klorofil-a	SPL
Klorofil-a	<i>Pearson Correlation</i>	1	-.222
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.194
	N	36	36
SPL	<i>Pearson Correlation</i>	-.222	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.194	
	N	36	36

Sumber: Hasil Penelitian, 2020.

Tabel analisis korelasi antara klorofil-a dengan SPL di atas menunjukkan bahwa koefisien korelasi yang didapat sebesar 0,222. Nilai koefisien korelasi (R) 0,222 dalam interval koefisien korelasi termasuk dalam kategori rendah. Klorofil-a dengan SPL memiliki hubungan yang berbanding terbalik ditunjukkan pada koefisien korelasi yang bernilai negatif. Hubungan yang berbanding terbalik yang dimaksud adalah bila konsentrasi klorofil-a tinggi pada suatu perairan nilai SPL-nya rendah, begitu sebaliknya. Baris sig. (2-tailed) menunjukkan nilai

signifikansi 0,194 dimana lebih besar dari 0,05 yang menandakan bahwa hubungan klorofil-a dengan SPL tidak signifikan.

Verifikasi Data Citra SPL dan Klorofil-a dengan Data *Insitu*

Hasil Verifikasi data nilai SPL dan konsentrasi klorofil-a *insitu* dengan data citra satelit Aqua MODIS dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Verifikasi Data SPL Dan Klorofil-A *Insitu* Dengan Data Citra Satelit Aqua MODIS

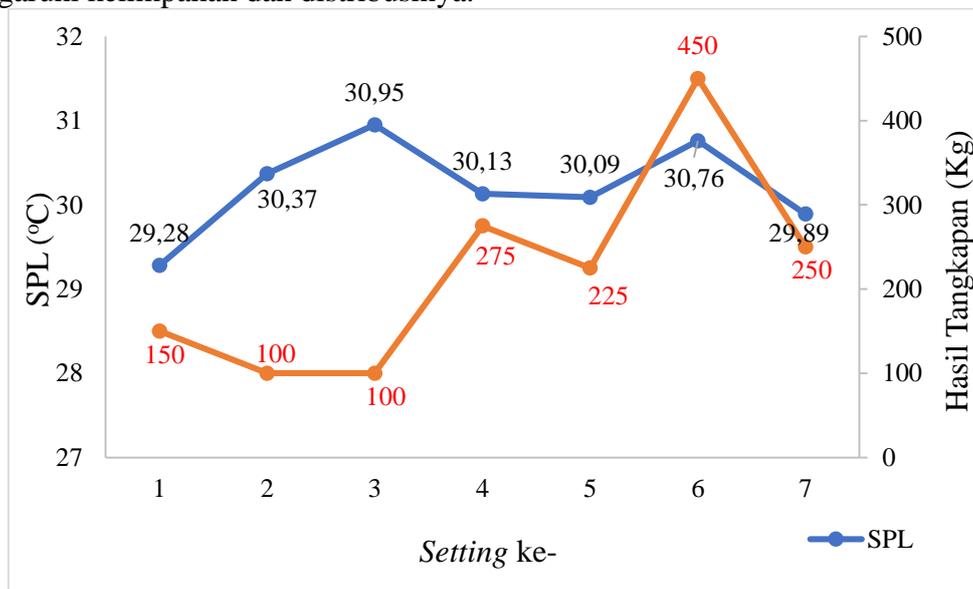
Stasiun Pengamatan	Data <i>Insitu</i>		Data Citra		Nilai Error (%)	
	SPL	Klorofil-a	SPL	Klorofil-a	SPL	Klorofil-a
1	29,28	0,72	30,69	1,41	20,14	9,85
2	30,37	0,49	30,70	1,5	4,71	14,42
3	30,95	0,49	30,69	1,46	3,71	13,85
4	30,13	0,76	30,68	1,43	7,85	9,57
5	30,09	0,75	30,82	1,95	10,42	17,14
6	30,76	0,89	30,67	1,39	1,28	7,14
7	29,89	0,54	30,69	1,38	11,42	12
<i>Mean Relatives Error</i>					7,08	12

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Tabel verifikasi data nilai SPL dan konsentrasi klorofil-a *insitu* dengan data citra satelit Aqua MODIS pada 7 titik sampling di atas menunjukkan bahwa rata-rata nilai kesalahan relatifnya masing - masing sebesar 7,08% dan 12%. Nilai tersebut termasuk dalam kategori benar dimana tidak lebih dari 30%. Hal ini diperkuat oleh Jaelani *et al.* (2015), bahwa kesalahan relatif rata-rata kurang dari 30% pada pengolahan data citra dapat digunakan untuk analisa lebih lanjut. Tingkat akurasi nilai SPL dan klorofil-a masing-masing sebesar 92,92% dan 88%. Menurut Simanjuntak *et al.* (2013), banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan, salah satunya ialah kesalahan dalam pembacaan pada saat pengamatan.

Analisis Hubungan SPL dan Klorofil-a dengan Produksi Ikan Teri (*Stolephorus sp*)

Ikan memiliki kemampuan untuk mengenali dan memilih kisaran suhu tertentu yang memberikan kesempatan untuk melakukan aktivitas secara maksimum dan pada akhirnya mempengaruhi kelimpahan dan distribusinya.



Gambar 9. Grafik Nilai SPL dan Hasil Tangkapan di Perairan Kabupaten Batang April 2020

(Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

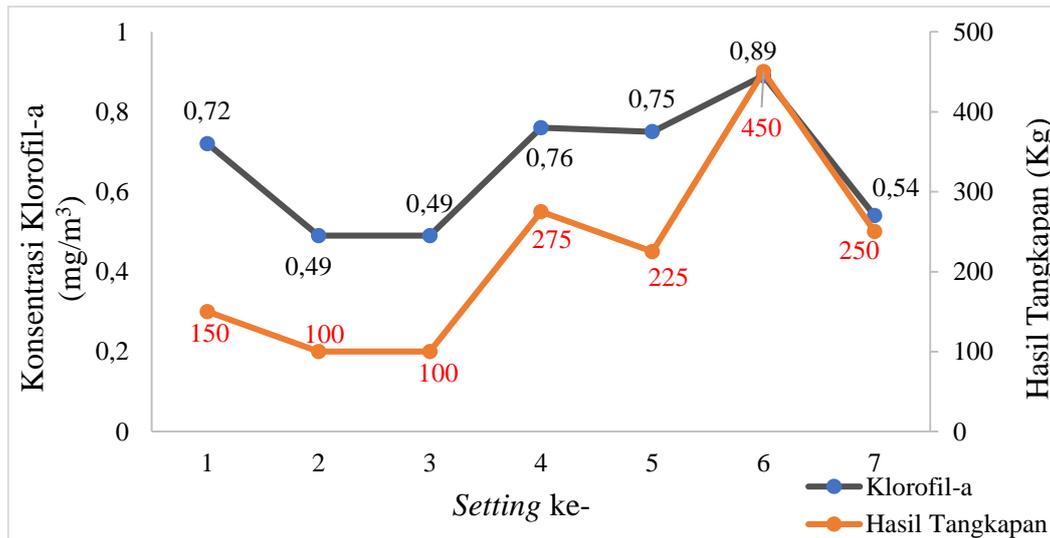
Grafik diatas menunjukkan hubungan nilai SPL dengan hasil tangkapan ikan Teri pada saat penelitian bulan April 2020. SPL untuk penangkapan ikan teri di Perairan Kabupaten Batang berada pada kisaran 29,28°C hingga 30,95°C. Produksi ikan Teri pada saat penelitian tertinggi yaitu sebesar 450 kg berada pada kisaran SPL 30,76°C, sedangkan produksi terendah terdapat pada kisaran 30,37°C dan 30,95°C sebesar 100 kg. Menurut Hafiz *et al.* (2017), kisaran optimum suhu ikan Teri pada kisaran 29°C - 30°C. Berdasarkan grafik tersebut, perubahan SPL dengan hasil tangkapan ikan teri tidak memiliki keterkaitan yang signifikan.

Tabel 5. Analisis Korelasi SPL dengan Produksi Ikan Teri

		SPL	Produksi Ikan Teri
SPL	<i>Pearson Correlation</i>	1	.168
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.719
	N	7	7
Produksi Ikan Teri	<i>Pearson Correlation</i>	.168	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.719	
	N	7	7

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Tabel analisis korelasi SPL dengan produksi ikan Teri di atas menunjukkan bahwa koefisien korelasi yang didapat sebesar 0,168. Nilai koefisien korelasi (R) 0,168 dalam interval koefisien korelasi termasuk dalam kategori sangat rendah. Korelasi yang sangat rendah dan tidak signifikan ini berarti bahwa produksi ikan Teri tidak dipengaruhi oleh nilai SPL pada perairan Batang. Hal ini diperkuat oleh Zulkhasyni (2015), bahwa ketika suhu permukaan laut meningkat maka hasil tangkapan ikan akan menurun, sedangkan ketika suhu permukaan laut menurun maka hasil tangkapan ikan akan meningkat.



Gambar 10. Grafik Konsentrasi Klorofil-a dan Hasil Tangkapan di Perairan Kabupaten Batang April 2020 (Sumber: Hasil Penelitian, 2020).

Grafik diatas menunjukkan hubungan konsentrasi klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan Teri pada saat penelitian bulan April 2020. Konsentrasi klorofil-a untuk penangkapan ikan teri di Perairan Kabupaten Batang berada pada kisaran 0,54 mg/m³ hingga 0,89 mg/m³. Produksi ikan

Teri pada saat penelitian tertinggi yaitu sebesar 450 kg berada pada kisaran konsentrasi 0,89 mg/m³, sedangkan produksi terendah terdapat pada kisaran 0,49 mg/m³ sebesar 100 kg. Berdasarkan grafik tersebut, perubahan konsentrasi klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan teri memiliki keterkaitan, dimana jika nilai konsentrasi tinggi maka hasil tangkapan yang didapat juga tinggi, begitu sebaliknya jika nilai konsentrasi rendah maka hasil tangkapan yang didapat juga rendah.

Tabel 6. Analisis Korelasi Klorofil-a dengan Produksi Ikan Teri Bulan April 2020

		Klorofil-a	Produksi Ikan Teri
Klorofil-a	<i>Pearson Correlation</i>	1	.795
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.033
	N	7	7
Produksi Ikan Teri	<i>Pearson Correlation</i>	.795	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.033	
	N	7	7

Sumber: Hasil Penelitian, 2020.

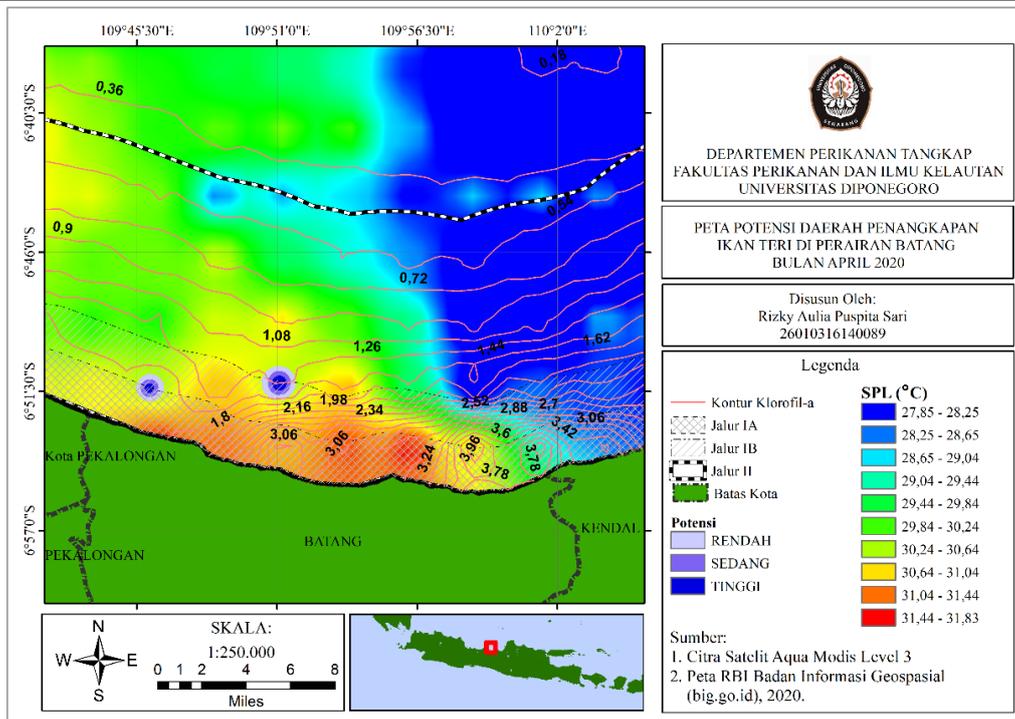
Tabel analisis korelasi klorofil-a dengan produksi ikan Teri di atas menunjukkan bahwa koefisien korelasi yang didapat sebesar 0,795. Nilai koefisien korelasi (R) 0,795 dalam interval koefisien korelasi termasuk dalam kategori kuat. Klorofil-a memiliki hubungan yang signifikan dengan produksi ikan Teri. Hal ini tertera pada tabel baris sig. (2-tailed) yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,033 dimana lebih kecil dari 0,05. Nilai koefisien korelasi yang positif dan signifikan menandakan bahwa hubungan klorofil-a dan produksi ikan Teri positif, yang berarti bila konsentrasi klorofil-a tinggi hal itu diikuti dengan produksi ikan Teri yang tinggi pula.

Tabel 7. Analisis Korelasi Klorofil-a dan SPL dengan Produksi Ikan Teri

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.840	.705	.558	81.70583

Sumber: Hasil Penelitian, 2020.

Berdasarkan hasil analisis korelasi klorofil-a dan SPL dengan hasil tangkapan ikan Teri di atas dapat diketahui bahwa SPL dan klorofil-a sebagai variabel bebas berhubungan secara positif dengan hasil tangkapan ikan Teri sebagai variabel terikat dengan nilai korelasi sebesar 0,840. Nilai koefisien korelasi (R) 0,840 dalam interval koefisien korelasi termasuk dalam kategori sangat kuat. Berdasarkan nilai R square sebesar 0.705 menandakan bahwa pengaruh klorofil-a dan SPL secara bersama-sama terhadap hasil tangkapan ikan Teri sebesar 70,5% dan 29,5% merupakan pengaruh dari faktor lain yang tidak diamati.



Gambar 11. Peta Potensi Daerah Penangkapan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*) di Perairan Kabupaten Batang Bulan April Tahun 2020 (Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

Peta potensi DPI Ikan Teri di Perairan Batang pada bulan April 2020 di atas dapat diketahui bahwa wilayah yang diperkirakan menjadi potensi DPI Teri terbagi menjadi 2 titik pada jalur penangkapan IA hingga IB diantaranya yaitu terletak pada 6°51'19"LS dan 109°51'10"BT, serta 6°51'25"LS dan 109°46'4"BT. Menurut Hafiz *et al.* (2017), bahwa suhu habitat ikan pelagis kecil khususnya ikan Teri yaitu berkisaran pada suhu perairan 29°C - 30°C, dalam hubungannya dengan konsentrasi klorofil-a, daerah potensial penangkapan ikan teri menurut Kurniawati *et al.* (2015), berada pada tingkat klorofil-a sekitar 0,5 mg/m³ hingga 2,5 mg/m³. Berdasarkan hasil penelitian, hasil tangkapan ikan Teri tertangkap pada kisaran suhu 30,38-31,02°C dan sedangkan untuk nilai klorofil-a cenderung terkonsentrasi pada kisaran 0,34-0,40 mg/m³. Jumlah hasil tangkapan ikan pada suatu daerah penangkapan ditentukan oleh kondisi oseanografi yang optimum pada suatu perairan baik SPL maupun konsentrasi klorofil-a. Menurut Adnan (2010), bahwa daerah yang diduga merupakan daerah potensi penangkapan ikan adalah daerah yang mempunyai suhu optimum dan mempunyai kandungan klorofil-a yang tinggi sebagai indikator kesuburan perairan (sumber makanan). Nelayan yang melaut pada bulan April yang termasuk dalam musim barat biasanya mengurangi kegiatan penangkapan dikarenakan cuaca yang buruk dan dapat membahayakan nelayan. Nelayan *mini purse seine* biasanya melaut di luar dari jalur IA hingga 12 mil. Jalur penangkapan nelayan *mini purse seine* juga dipengaruhi oleh tinggi dari alat tangkap, sehingga menyesuaikan kedalaman lautnya. Berdasarkan peta pada gambar 27 di atas dapat diketahui kedalaman di luar dari jalur IA adalah lebih dari 20 meter.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Hasil analisis pola persebaran spasial nilai SPL Perairan Kabupaten Batang tahun 2017-2019 lebih hangat di dekat perairan pesisir dibandingkan perairan laut lepas. Konsentrasi klorofil-a lebih tinggi di sekitar wilayah pesisir begitupun sebaliknya. Nilai SPL tertinggi terjadi pada bulan November 2017 sebesar 31,34°C dan terendah terjadi pada bulan Agustus 2019 sebesar 28,03°C. Konsentrasi klorofil-a tertinggi terjadi pada bulan Februari 2017 sebesar 1,14 mg/m³

dan konsentrasi terendah terjadi pada bulan Oktober 2015 sebesar $0,27 \text{ mg/m}^3$. Persebaran SPL saat penelitian bulan April 2020 nilai tertinggi sebesar $31,02^\circ\text{C}$ sedangkan nilai terendahnya $30,38^\circ\text{C}$. Konsentrasi klorofil-a saat penelitian tertinggi sebesar $0,40 \text{ mg/m}^3$ dan terendah sebesar $0,34 \text{ mg/m}^3$.

2. Korelasi antara klorofil-a dan SPL dengan hasil tangkapan ikan Teri di Perairan Kabupaten Batang pada saat penelitian diperoleh hasil bahwa SPL dan klorofil-a sebagai variabel bebas berhubungan secara positif dengan hasil tangkapan ikan Teri sebagai variabel terikat dengan nilai korelasi sebesar 0,840. Nilai koefisien korelasi (R) 0,840 dalam interval koefisien korelasi termasuk dalam kategori sangat kuat.
3. Hasil dari pengolahan data klorofil-a dan SPL citra satelit Aqua MODIS bulan April 2020 dapat dijadikan peta potensi daerah penangkapan ikan di Perairan Kabupaten Batang. Hasil peta yang diperoleh terdapat dua titik yang diduga berpotensi menjadi daerah penangkapan ikan Teri. Titik tersebut terdapat pada koordinat $6^\circ 51' 19'' \text{LS}$ dan $109^\circ 51' 10'' \text{BT}$, serta $6^\circ 51' 25'' \text{LS}$ dan $109^\circ 46' 4'' \text{BT}$.

Saran yang dapat diberikan terhadap penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya parameter pendugaan DPI dapat ditambah sehingga diharapkan nilai akurasi yang didapat tinggi;
2. Sebaiknya data sekunder yang digunakan dalam penelitian minimal 5 tahun kebelakang agar lebih akurat; dan
3. Sebaiknya perlu didapatkan lebih banyak data lapangan yaitu menambah titik sampel untuk bisa melakukan validasi agar informasi yang dihasilkan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. 2010. Analisis Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-A Data Inderaja Hubungannya Dengan Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Di Perairan Kalimantan Timur. Jurnal "Amanisal" PSP Fpik Unpatti-Ambon. 1(1): 1-12.
- Ghufron, M.Z., I. Triarso, dan Kunarso. 2019. Analisis Hubungan Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-A Citra Satelit Suomi NPP VIIRS Terhadap Hasil Tangkapan *Purse Seine* Di PPN Pengambangan, Bali. Jurnal Saintek Perikanan. 14(2): 128-135.
- Hafiz, M.F., I. Triarso, dan B.A. Wibowo. 2017. Analisis Hubungan Suhu Permukaan Laut Dan Klorofil-A Terhadap Hasil Tangkapan Teri (*Stolephorus Spp*) Menggunakan *Purse Seine* Waring Di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tawang, Kabupaten Kendal. *Journal Of Fisheries Resources Utilization Management And Technology*. 6(4): 92-102.
- Hidayah, N., H. Boesono, dan I. Setiyanto. 2017. Analisis Tingkat Efisiensi Tempat Pele;angan Ikan (TPI) Di Kabupaten Batang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 6(3): 74-80.
- Jaelani, L.M., F. Setiawan, dan B. Matsushita. 2015. Uji Akurasi Produk Reflektan- Permukaan Landsat Menggunakan Data *In situ* di Danau Kasumigaura, Jepang. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan. 20. 464-470.
- Katamba, P., dan R.K. Djoh. 2017. Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linier. Jurnal Ilmiah Flash. 3(1): 42-51.
- Kuncoro, A. 2017. Korelasi Penguasaan Kosakata Dengan Keterampilan Berbicara Siswa Dalam Bahasa Inggris. Jurnal Sap. 1(3): 302-311.
- Nababan, B. 2016. Variabilitas Suhu Permukaan Laut Dan Konsentrasi Klorofil-A Di Perairan Teluk Jakarta Dan Sekitarnya. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis. 8(1): 385-402.
- Pemerintah Kabupaten Batang. 2016. Geografis.



- Pemerintah Kabupaten Batang. 2018. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Batang Tahun 2017-2022.
- Radojevic, M., dan V.N. Bashkin. 1999. *Practical Environmental Analysis. The Royal Society Of Chemistry*. Cambridge.
- Setiawan, A.N., Y. Dhahiyat, dan N.P. Purba. 2013. Variasi Sebaran Suhu Dan Klorofil-A Akibat Pengaruh Arlindo Terhadap Distribusi Ikan Cakalang Di Selat Lombok. *Jurnal Depik*. 2(2): 58-69.
- Simanjuntak, B.L., G. Handoyo, dan D. Nugroho. 2013. Analisis Bathimetri Dan Komponen Pasang Surut Untuk Penentuan Kedalaman Tambahan Kolam Dermaga Di Perairan Tanjung Gundul Bengkayang–Kalimantan Barat. *Journal Of Oceanography*. 2(1): 1-7.
- Triadi, R., M. Zainuri, dan M. Yusuf. 2015. Pola Distribusi Kandungan Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Di Perairan Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Oseanografi*. 4(1): 233-241.
- Zulkhasyni. 2015. Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Cakalang Di Perairan Kota Bengkulu. *Jurnal Agroqua*. 13(2): 68-73.