

Hubungan Suhu, Klorofil, Upwelling, Thermal Front Terhadap Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis Linnaeus, 1758) Yang Didaratkan Di Pelabuhan Nizam Zachaman Jakarta

Tri Joko Lelono^{1)*}, G. Bintoro¹, Abu Bakar Sambah¹, Daduk Setyohadi¹, T. Dewi Nurfan¹

¹⁾ Department of Fisheries and Marine Resource Utilization, Faculty of Fisheries and Marine Science, Universitas Brawijaya, Veteran Street, Malang, East Java, Indonesia

Article history

Received : 20 Februari 2022

Revised : 14 Maret 2022

Accepted : 15 April 2022

*Corresponding Author

Tri Djoko Lelono

Email : t.djoko@ub.ac.id

Abstrak

Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman Jakarta adalah pelabuhan terbesar di Indonesia dengan produksi ikan cakalang tahun 2013-2015 sebesar 34,472.08 ton. Distribusi ikan cakalang dipengaruhi oleh parameter oseanografi seperti suhu, klorofil, upwelling dan thermal front. Kendala nelayan Indonesia yaitu kurangnya informasi mengenai daerah potensial penangkapan ikan, sementara kondisi perairan yang dinamis berpengaruh terhadap keberadaannya ikan. Oleh karena itu penggunaan citra satelit sebagai sarana untuk membantu mengetahui daerah potensial penangkapan ikan berdasarkan parameter oseanografi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan suhu dan klorofil-a, mengetahui hubungan suhu, klorofil-a dengan hasil tangkapan serta mengetahui hubungan thermal front dengan daerah penangkapan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Analisis yang digunakan adalah regresi, korelasi dan spasial. Suhu dan klorofil-a menunjukkan nilai coefficient $-0,059$ dan keeratan yang kuat dengan nilai $-0,769$. Secara simultan suhu dan klorofil memiliki pengaruh terhadap hasil tangkapan serta hasil tangkapan menunjukkan ke-eratan yang rendah dengan nilai suhu $-0,284$ dan klorofil-a $0,267$. Persebaran daerah penangkapan dengan area thermal front menggunakan Vessel Monitoring System (VMS) 32.74% dan logbook 13.22%. Penambahan parameter oseanografi lain masih dianjurkan guna meningkatkan keakuratan data.

Kata Kunci : Thermal front, Suhu, Klorofil-a, Cakalang

Abstract

Nizam Zachman Jakarta Ocean Fishing Port (PPS) is the biggest port in Indonesia with the average production of skipjack tuna during 2013-2015 of 34,472.08 tons. The distribution of skipjack tuna is influenced by oceanographic parameters such as temperature, chlorophyll, upwelling and thermal front. The problem of Indonesian fishermen is the lack of information about potential fishing ground, while ocean dynamic affect to the abundance of fish. Therefore the use of satellite image for assessing the potential fishing ground based on oceanographic parameters. The purpose of this study was to determine the relationship between temperature and chlorophyll-a, to determine the relationship of temperature, chlorophyll-a with the catch and to determine the relationship between thermal front and the distribution of fishing ground. The method used in this research was quantitative descriptive method. The analysis used was regression, correlation and spatial. The relationship of temperature and chlorof-i-a showed a coefficient value of -0.059 and strong closeness with a value of -0.769 . Simultaneously the temperature and chlorophyll have an influence on the catch and than the catch showed a low erosion with a temperature value of -0.284 and chlorophyll-a 0.267 . The distribution of fishing ground with thermal front area detected by Vessel Monitoring System (VMS) was 32.74% and logbook was 13.22%. The application of other oceanographic parameters is recommended to improve data accuracy.

PENDAHULUAN

Fluktuasi perikanan terjadi di zona upwelling terutama dunia telah dipelajari secara ekstensif (Cury et al., 2000). Alasan fluktuasi tersebut terkait dengan perubahan suhu permukaan laut (SPL), konsentrasi klorofil, salinitas, curah hujan, kecepatan angin, arah angin dan arus permukaan (Dutta et al., 2016; Hays, 2017; Holiday, 1969; Kizhakudan et al., 2014; Kripa et al., 2018; Lan et al., 2011). Disamping itu Suhu permukaan laut (SPL) dapat mempengaruhi proses fisiologis pada ikan seperti pertumbuhan dan reproduksi (Ezenwaji et al., 2014). Sedangkan klorofil telah dipengaruhi oleh proses fisik seperti transportasi Ekman lepas pantai, tekanan angin sepanjang pantai dan anomali permukaan laut (Menon et al., 2019). Begitu juga, deoksigenasi laut berdampak buruk pada pertumbuhan, kelangsungan hidup dan reproduksi ikan (Rose et al., 2019).

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan spesies tropis ditemukan terutama di perairan hangat dari Atlantik, Pasifik, dan Hindia. Saat ini, ikan cakalang adalah spesies ikan liar ketiga yang paling banyak dieksploitasi secara industri di dunia, yang memberikan kontribusi terbesar terhadap berat tangkapan tuna global (Dueri et al., 2014; FAO, 2016; Rose et al., 2019) disamping itu distribusi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sangat dipengaruhi kondisi suhu dan klorofil-a yang merupakan indikator *upwelling*. Kemunculan *upwelling* berasosiasi dengan terjadinya *thermal front* dan kelimpahan klorofil-a. Informasi citra satelit mengenai variabilitas spasial suhu permukaan laut memiliki peran penting sebagai sarana untuk pendugaan dan penentuan lokasi *upwelling*, *front* ataupun *eddies current* (Rintaka, 2015). Disisi lain yang dihadapi oleh nelayan dalam menangkap ikan cakalang adalah ketidakpastian daerah distribusi dan kelimpahan ikan perenang cepat

tersebut. sementara perubahan kondisi perairan (oseanografi) yang terjadi secara dinamis akan mempengaruhi pola pergerakan ikan. Penentuan daerah penangkapan cakalang maupun ikan pelagis besar yang lain dengan tepat dan akurat dapat dilakukan dengan mengkombinasikan data survei lapangan dan data satelit parameter oseanografi yakni lokasi *thermal front* dapat dijadikan sebagai acuan dalam pendugaan daerah potensial ikan terutama ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) (Tangke & Deni, 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antar parameter oseanografi (suhu dan klorofil-a) di perairan, mengetahui hubungan parameter oseanografi (suhu dan klorofil-a) dengan hasil tangkapan ikan yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman Jakarta dan mengetahui hubungan *thermal front* dengan daerah penangkapan ikan.

METODE

Data primer yang digunakan dalam penelitian didapatkan melalui wawancara dan dokumentasi. Data sekunder berupa data statistik perikanan di PPS Nizam Zachman Jakarta, titik koordinat menggunakan *logbook* dan VMS yang didapatkan di pangkalan Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan (PSDKP) Jakarta serta citra satelit Aqua MODIS dan Himawari. Studi penelitian ini dilakukan di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 572 dan 573 di perairan Samudera Hindia.

Analisis Data

Regresi

Analisa regresi digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antar variabel yaitu antar parameter oseanografi (suhu dan klorofil-

a) dan hubungan antar parameter oseanografi dengan hasil tangkapan ikan. Analisa yang digunakan dalam menentukan hubungan suhu dengan klorofil-a adalah Analisa regresi tunggal dengan variabel y (klorofil-a) dan variabel x (suhu) dengan persamaan

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = Konsentrasi klorofil-a (mg/m³)

a = Koefisien potongan (Konstanta)

b = Koefisien regresi SPL

X = SPL (°C)

Analisa yang digunakan dalam menentukan hubungan antar suhu dan klorofil-a dengan hasil tangkapan adalah analisa regresi berganda dengan variabel x (suhu dan klorofil-a) dan variabel y (hasil tangkapan) dengan persamaan

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + e$$

Keterangan:

Y = Hasil tangkapan/trip (kg/kapal)

a = Koefisien potongan (Konstanta)

b₁ = Koefisien regresi SPL

X₁ = SPL (°C)

b₂ = Koefisien regresi klorofil-a

X₂ = Klorofil (mg/m³)

E = Estandar Error

Korelasi

Analisa korelasi digunakan untuk mengetahui nilai keeratan suatu hubungan antar variabel yaitu antar parameter oseanografi (suhu dengan klorofil-a) dan hasil tangkapan. Analisa yang digunakan untuk

mengetahui nilai keeratan hubungan antar parameter oseanografi dengan hasil tangkapan adalah korelasi pearson. Hasil dari nilai korelasi person jika korelasi pearson bernilai negatif (-) maka hubungan antar variabel adalah berbalik arah dan jika bernilai positif (+) berarti variabel memiliki hubungan yang searah. Kemudian dalam menentukan adanya hubungan yang signifikan dapat dilihat dari hasil nilai Sig. yaitu apabila nilai Sig. > 0,05 maka dikatakan tidak ada hubungan antar variabel, dan jika nilai Sig. < 0,05 maka dikatakan ada hubungan antar variabel

Spasial

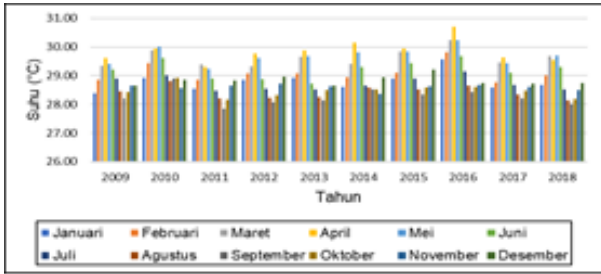
Analisa spasial yang digunakan dalam menentukan daerah *thermal front* dengan daerah penangkapan ikan adalah *overlay* yaitu dengan menggabungkan dua atau lebih peta dengan tema yang berbeda menjadi satu peta dengan tema yang baru. Analisis *thermal front* dilakukan dengan menggunakan analisis grafis (peta) secara spasial dan temporal dengan metode *Single Image Detection* (SIED) dengan selisih suhu 0,3°C, maka bisa dikatakan bahwa daerah daerah ini merupakan lokasi *thermal front*. Hasil penentuan dari *thermal front* ini selanjutnya *dioverlay* dengan klorofil maka akan menjadi daerah potensi penangkapan ikan (Angraeni et al., 2014).

HASIL

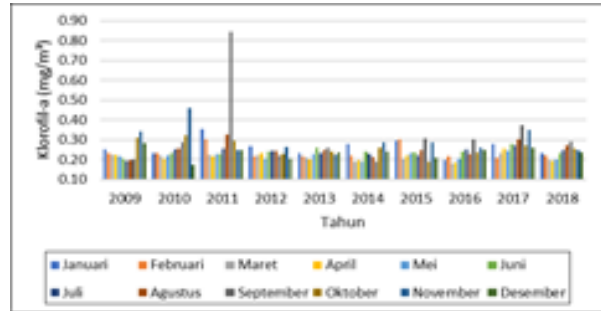
Parameter Oseanografi

Suhu Permukaan Laut

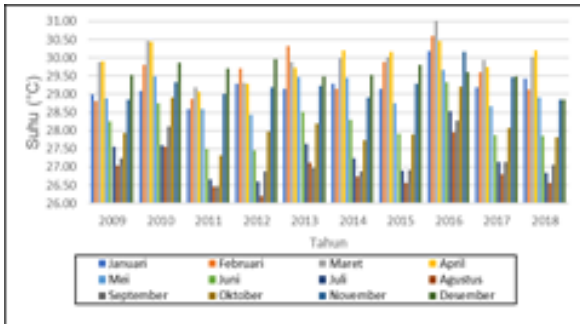
Variasi suhu Permukaan Laut (SPL) di perairan Samudera Hindia pada penelitian ini dibagi menjadi dua wilayah perairan meliputi Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 572 dan 573. (gambar 1.a,1b.). Berdasarkan gambar grafik pada (Gambar 1a) didapatkan bahwa di WPP 572 suhu tertinggi dengan nilai 30,70°C pada Bulan April 2016 dan terendah dengan nilai 27,84°C pada Bulan September 2011, sedangkan pada (gambar 1b.) di WPP 573 suhu tertinggi dengan nilai 31,16°C pada Bulan Maret 2016 dan terendah dengan nilai 26,21°C pada Bulan Agustus 2012.



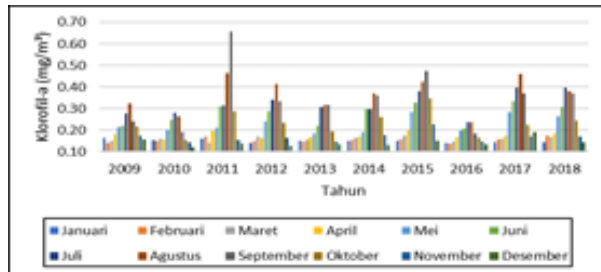
Gambar 1a. Grafik Nilai Suhu di WPP 572



Gambar 2a. Grafik Nilai Klorofil-a di WPP 572



Gambar 1b. Grafik Nilai Suhu di WPP 573



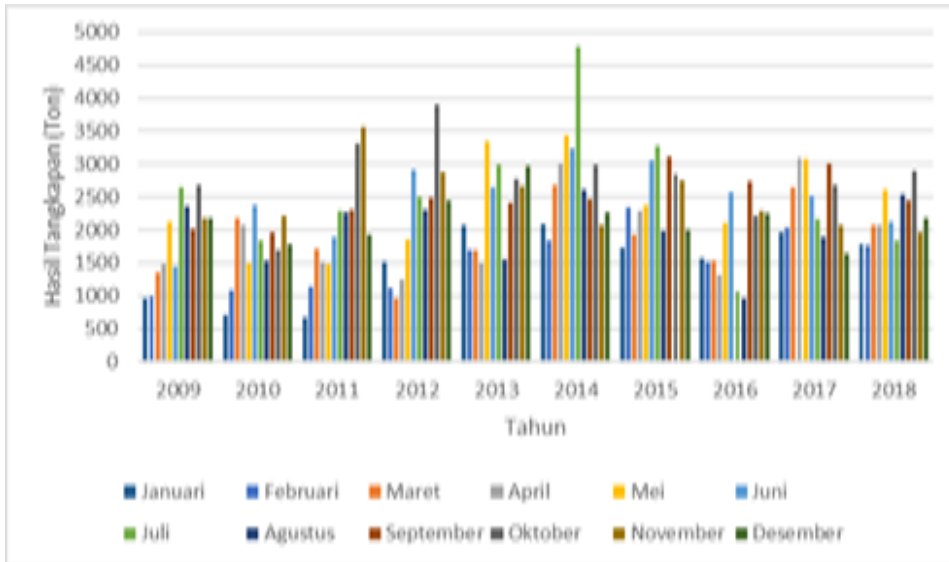
Gambar 2b. Grafik Nilai Klorofil-a di WPP 573

Klorofil-a

Variasi klorofil-a di perairan Samudera Hindia dibagi menjadi dua wilayah perairan meliputi WPP 572 dan WPP 573. (Gambar2a;2b).berdasarkan gambar grafik 2a dan 2b, didapatkan bahwa di WPP 572 klorofil-a tertinggi dengan nilai 0,84 mg/m pada Bulan September 2011 dan terendah dengan nilai 0,17 mg/m³ pada Bulan Desember 2010, sedangkan pada (gambar 4) di WPP 573 klorofil-a tertinggi dengan nilai 0,66 mg/m³ tpada Bulan September 2011 dan terendah dengan nilai 0,12mg/m³ pada Bulan Desemeber 2010

Hasil Tangkapan

Data hasil produksi ikan cakalang pada penelitian ini menggunakan data hasil tangkapan selama 10 tahun yaitu tahun 2009 – 2018 berupa data bulanan yang diperoleh dari PPS Nizam Zachman Jakarta. Data hasil tangkapan ikan cakalang yang digunakan ialah data ikan cakalang yang ditangkap di Samudera Hindia mulai dari WPP 572 sampai WPP 573 dan sekitarnya.(gambar 3). Dari data grafik pada (Gambar 3) menyatakan bahwa hasil tangkapan ikan cakalang yang didaratkan di PPS Nizam Zachman Jakarta Utara yang berasal dari kapal yang melakukan operasi penangkapan ikan di Samudera Hindia tahun 2009 - 2018 dengan hasil tangkapan tertinggi pada Bulan Juli 2014 dengan hasil tangkapan sebesar 4780,318 ton dan hasil tangkapan terendah pada Bulan Januari 2011 dengan hasil tangkapan sebesar 678,507 ton



Gambar 3. Grafik Hasil Tangkapan Ikan Cakalang

Hubungan Antar Parameter Oseanografi

Hubungan suhu dan klorofil-a di perairan dapat dilihat dari hasil nilai regresi. Nilai regresi dapat dilihat pada (tabel 1). Pada hasil perhitungan statistik diperoleh nilai sig. F hubungan suhu dengan klorofil-a sebesar 0,000 yang berarti nilai ini lebih kecil dari 0,05 dan

dapat ditarik keputusan bahwa adanya pengaruh yang nyata antar kedua variabel. Nilai koefisien suhu dengan konsentrasi klorofil-a sebesar -0,059 yang berarti memiliki hubungan berbanding terbalik antara konsentrasi klorofil-a dan suhu. Setiap kenaikan 1°C pada variabel suhu maka variabel konsentrasi klorofil-a mengalami penurunan sebesar 0,059 mg/m³.

1. Regresi

Tabel 1. Nilai Regresi Hubungan Suhu dengan Klorofil-a

Model		Unstandardized Coefficients		Stand-ardized	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.186	.130		16.796	.000
	Suhu	-.059	.005	-.769	-13.083	.000

a. Dependent Variable: klorofil

2. Korelasi

Hubungan keeratan suhu dan klorofil-a di perairan dapat dilihat dari hasil nilai korelasi pada (Tabel 2). Hasil analisa korelasi menunjukan bahwa hubungan suhu dan

klorofil-a di Samudera Hindia bernilai korelasi negatif yang kuat antara suhu dengan klorofil-a dengan nilai sebesar -0,769

Tabel 2. Korelasi Suhu dan Klorofil-a

		klorofil	Suhu
Pearson Correlation	klorofil	1.000	-.769
	suhu	-.769	1.000
Sig. (1-tailed)	klorofil	.	.000
	suhu	.000	.
N	klorofil	120	120
	suhu	120	120

Hubungan Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan

1. Regresi

Hasil dari perhitungan statistik (Tabel 3) diperoleh hubungan antara suhu, klorofil-a dengan hasil tangkapan ikan yang diperoleh nilai sig. F sebesar 0,005 yang berarti nilai tersebut kurang dari 0,05, sehingga dapat ditarik keputusan bahwa terdapat pengaruh yang nyata terhadap kedua variabel.

Tabel 3. Hubungan Suhu, Klorofil-a dan Hasil Tangkapan

Model	Sum of Square	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	4877262.117	2	2438631.059	5.526	.005 ^a
Residual	5.164E7	117	441325.882		
Total	5.651E7	119			

a. Predictors: (Constant), klorofil, suhu

b. Dependent Variable: catch

Hasil analisa dari (Tabel 4) dapat diperoleh nilai koefisien suhu di Samudera Hindia dengan

hasil tangkapan sebesar -241,968 yang berarti nilai suhu memiliki hubungan berbanding tebalik yang menunjukan bahwa pada setiap kenaikan suhu 1°C di Samudera Hindia pada variabel suhu akan mengakibatkan variabel hasil tangkapan mengalami penurunan sebesar 241,968ton. Hasil Analisa dari tabel (Tabel 5), dapat diperoleh nilai koefisien klorofil-a di Samudera Hindia dengan hasil tangkapan sebesar 2962,372, yang berarti nilai klorofil-a memiliki hubungan berbanding lurus yang menunjukan bahwa pada setiap kenaikan dan pada setiap kenaikan 1 mg/m³ pada variabel klorofil-a maka akan mengakibatkan variabel hasil tangkapan ikan mengalami kenaikan sebesar 2962,372ton.

Tabel 4. Hubungan Suhu dengan Hasil Tangkapan

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	T	Sig.
	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	9161.510		4.223	.000
Suhu	-241.968	-.284	-3.216	.002

a. Dependent Variable: catch

Tabel 5. Hubungan Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	753.327	480.752		1.567	.120
Klorofil	2962.372	985.342	.267	3.006	.003

a. Dependent Variable: catch

2. Korelasi

Hasil analisis korelasi (Tabel 6) menunjukkan bahwa hubungan suhu dengan hasil tangkapan di Samudera Hindia bernilai korelasi negatif

yang rendah dengan nilai sebesar -0,284, sedangkan hubungan klorofil dengan hasil tangkapan bernilai korelasi positif yang rendah pula dengan hasil tangkapan bernilai 0,267.

Tabel 6. Korelasi Nilai Suhu, Klorofil-a dengan Hasil Tangkapan

		catch	Suhu	Klorofil
Pearson Correlation	Catch	1.000	-.284	.267
	Suhu	-.284	1.000	-.769
	klorofil	.267	-.769	1.000
Sig. (1-tailed)	Catch	.	.001	.002
	Suhu	.001	.	.000
	klorofil	.002	.000	.
N	Catch	120	120	120
	Suhu	120	120	120
	klorofil	120	120	120

Hubungan *Thermal front* dengan Daerah Persebaran Ikan

1. Vassel Monitoring System (VMS)

Titik penangkapan yang digunakan untuk menentukan daerah persebaran penangkapan ikan menggunakan data VMS (Vassel

Monitoring System) di PSDKP Pangkalan Jakarta. Persentase persebaran titik penangkapan ikan yang berada di dalam dan diluar area thermal front menggunakan VMS. Persentase jumlah titik penangkapan ikan cakalang yang berada di dalam area thermal front dapat menggunakan VMS dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Persentase Persebaran Titik Penangkapan Menggunakan VMS

Bulan	Dalam Area	Luar Area	Jumlah Perbulan	Persentase (%)
Jan	15	39	54	27.78
Feb	0	12	12	0.00
Mart	5	21	26	19.23
Apr	27	59	86	31.40

Bulan	Dalam Area	Luar Area	Jumlah Perbulan	Persen-tase (%)
Mei	28	38	66	42.42
Jun	11	36	47	23.40
Jul	51	22	73	69.86
Agust	20	52	72	27.78
Sept	49	54	103	47.57
Okt	8	43	51	15.69
Nov	0	50	50	0.00
Des	26	67	93	27.96
Jumlah	240	493	733	
Presen-tase Jumlah	32.74	67.26		

2. Logbook Nelayan

Titik penangkapan yang digunakan untuk menentukan daerah persebaran penangkapan ikan menggunakan data logbook manual nelayan di PPS Nizam Zachman Jakarta. Persentase persebaran titik penang- kapan

ikan yang berada di dalam dan diluar area thermal front dapat dilihat pada

Persentase jumlah titik penangkapan ikan cakalang yang berada di dalam area thermal front menggunakan logbook dapat dilihat pada (Tabel 8).

Tabel 8. Persentase Persebaran Titik Penangkapan Menggunakan *Logbook* Nelayan

Bulan	Dalam Area	Luar Area	Jumlah Perbulan	Persen-tase (%)
Jan	12	91	103	11.65
Feb	0	99	99	0.00
Mart	5	96	101	4.95
Apr	5	186	191	2.62
Mei	19	170	189	10.05
Jun	21	157	178	11.80
Jul	9	31	40	22.50
Agust	31	142	173	17.92
Sept	37	143	180	20.56
Okt	44	92	136	32.35
Nov	15	113	128	11.72
Des	16	85	101	15.84
Jumlah	214	1405	1619	
Presen-tase Jumlah	13.22	86.78		

PEMBAHASAN

Parameter Oseanografi

1. Suhu Permukaan Laut

Perbedaan nilai suhu pada tiap musim diduga diakibatkan oleh adanya intensitas matahari dan peristiwa *upwelling*. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitin(Wyrtki, 1961) bahwa pada Bulan April akan mengalami

perubahan posisi matahari ke arah utara garis katulistiwa dengan cepat. Perubahan posisi tersebut menjadi tanda awal dari musim panas. Pada musim ini angin akan berhembus dari timur (m mengandung masa udara kering) akibat adanya perbedaan tekanan. Pada musim timur akan mengalami proses evaporasi lebih banyak karena intensitas matahari yang mengakibatkan suhu cenderung lebih tinggi. Sedangkan menurut (Gaol et al., 2014) bahwa pada Bulan Agustus hingga September suhu di selatan semakin rendah yaitu 26°C hal tersebut disebabkan karena adanya intensitas *upwelling* semakin meningkat. Peristiwa *upwelling* terjadi akibat pertemuan Arus Katulistiwa Selatan (AKS) dengan Arus Pantai Jawa (APJ) pada musim timur muson tenggara.

2. Klorofil-a

Perbedaan nilai klorofil-a pada tiap musim diduga karena pengaruh tingginya intensitas cahaya dan unsur hara yang tinggi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian (Aryawati & Isnaini, 2014) yang menyatakan bahwa konsentrasi klorofil-a di suatu perairan sangat tergantung pada keberadaan zat hara dan intensitas cahaya matahari. Bila hara dan intensitas cahaya matahari tinggi maka konsentrasi klorofil-a akan tinggi dan sebaliknya. Unsur hara yang tinggi dapat disebabkan karena adanya fenomena *upwelling* di perairan. Menurut (Marcello et al., 2011) *upwelling* adalah proses dimana air dingin yang membawa banyak nutrient naik menuju permukaan.

Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan ikan cakalang yang di daratkan di PPS Nizam Zachman diduga ikan tersebut dapat ditangkap tiap sepanjang tahun. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Fox Jr, 1970) yang menyatakan bahwa penangkapan dapat dilakukan sepanjang tahun dan hasil yang diperoleh berbeda dari musim ke musim dan bervariasi menurut lokasi penangkapan. Penurunan produksi penangkapan pada tahun 2015 diindikasikan karena dikeluarkannya Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI yang melarang *transshipment* di laut dan

moratorium kapal eks asing. (Kkp, 2013; Minister of Maritime Affairs and Fisheries, 2014)

Hubungan Antar Parameter Oseanografi

Hasil perhitungan statistik menggunakan Analisa regresi dan korelasi menunjukkan bahwa penurunan suhu terjadi pada saat kenaikan klorofil-a yang dapat mengindikasikan terjadinya *upwelling*. Intensitas *upwelling* meningkat, dengan kondisi suhu permukaan laut yang sangat rendah dan kandungan klorofil-a yang lebih tinggi dengan kandungan unsur hara yang tinggi, dapat menyebabkan *upwelling*, yang membawa nutrient ke permukaan dan dapat menjadikan tempat *feeding ground* bagi ikan.

Hubungan Antar Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan

Berdasarkan hasil perhitungan statistik menggunakan analisis regresi dan korelasi dapat diindikasikan bahwa suhu dan klorofil sama-sama memiliki pengaruh terhadap hasil tangkapan ikan cakalang. Kenaikan nilai klorofil-a akan berdampak pada kenaikan nilai hasil tangkapan khususnya ikan ikan kecil dan begitu juga sebaliknya ketika nilai klorofil-a mengalami penurunan. Nilai suhu yang dominan pada beberapa musim di sebabkan karena pada umumnya spesies ikan akan memilih suhu yang sesuai untuk makan, memijah dan aktivitas lainnya. Sehingga ikan cakalang juga merupakan ikan yang tidak selektif dalam mencari makan, sehingga kenaikan klorofil-a akan berdampak pada keberadaan ikan cakalang meskipun pengaruhnya tidak langsung

Hubungan *Thermal Front* dengan Daerah penangkapan ikan

1. VMS (*Vessel Monitoring System*)

Penangkapan ikan cakalang di PPS Nizam Zachman menggunakan alat tangkap purse seine serta diindikasikan ukuran kapal >30 GT. Jumlah persentase daerah penangkapan ikan di area *thermal front* cenderung sedikit diduga nelayan lebih menyukai penangkapan di area

rumpon. Hal tersebut diperkuat peraturan menteri kelautan Indonesia no (P42/PERMEN-KP/2015,) tentang sistem pemantauan kapal perikanan ayat 1 bahwa setiap kapal perikanan berukuran >30 GT yang beroperasi di WPP Negara Republik Indonesia dan di laut lepas wajib memasang transmitter Sistem Pemantauan Kapal Perikanan (SPKP). Sedangkan jika dengan pemasangan rumpon maka nelayan dapat lebih efisien dan pasti dalam menentukan daerah penangkapan ikan. Nelayan dapat langsung menuju ke lokasi rumpon yang telah terpasang di perairan dan tidak perlu mencari daerah penangkapan ikan lainnya.

2. Logbook

Seluruh nelayan di PPS Nizam Zachman Jakarta setiap bongkar hasil tangkapan ikan menyerahkan hasil tangkapan beserta titik koordinat penangkapan yang dilakukan secara tertulis serta sedikitnya daerah penangkapan di area *thermal front* diduga nelayan menggunakan alat bantu penangkapan rumpon. Dengan nelayan memiliki *logbook* penangkapan ikan yang merupakan laporan harian secara tertulis oleh nakhoda mengenai kegiatan penangkapan ikan yang berisikan informasi mengenai data kapal perikanan, data alat penangkapan ikan, data operasi penangkapan ikan, serta data ikan hasil tangkapan di atas kertas dan nantinya akan diinput oleh operator *logbook* di pelabuhan. Sedangkan menurut (Simbolon & Tadjuddah, 2008) menyatakan rumpon yang digunakan khusus untuk menangkap ikan tuna dan cakalang dikenal sebagai rumpon laut dalam dengan kedalaman > 100 m dengan alat tangkap yang digunakan berupa pancing yang disebut Huhate dan Pukat Cincin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan *thermal front* dengan daerah persebaran ikan cakalang yang didaratkan di PPS Nizam Zachman dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a) Suhu dan klorofil-a menunjukkan hubungan berbanding terbalik dengan nilai *coefficient* $-0,059$ dan keeratan yang kuat dengan nilai $-0,769$.
- b) Secara simultan suhu dan klorofil memiliki pengaruh terhadap hasil tangkapan dan hasil tangkapan menunjukkan keeratan yang rendah dengan nilai suhu $-0,284$ dan klorofil-a $0,267$.
- c) Presentase persebaran daerah penangkapan ikan cakalang dengan area *thermal front* selama tahun 2018 menggunakan *logbook* sebesar 13,21% dan menggunakan VMS sebesar 32,83%, sedangkan untuk beberapa titik penangkapan di luar area *thermal front* dapat disebabkan karena nelayan lebih menyukai penangkapan di area rumpon.

DAFTAR PUSTAKA

- Angraeni, A., Rezkyanti, N. I., Safruddin, S., & Zainuddin, M. (2014). Analisis Spasial dan Temporal Hasil Tangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) dan thermal front pada musim peralihan di perairan Teluk Bone. *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*, 1(1).
- Aryawati, R., & Isnaini, H. S. (2014). Hubungan konsentrasi klorofil-a dan kandungan hara di perairan selat bangka. *Seminar Nasional MIPA*.
- Cury, P., Bakun, A., Crawford, R. J. M., Jarre, A., Quinones, R. A., Shannon, L. J., & Verhey, H. M. (2000). Small pelagics in upwelling systems: patterns of interaction and structural changes in "wasp-waist" ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 603–618.
- dan Perikanan, K. K. (2015). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 25/PERMENKP/2015 Tentang Rencana Strategis Kementerian*

Kelautan dan Perikanan Tahun 2015-2019. Jakarta: KKP.

- Dueri, S., Bopp, L., & Maury, O. (2014). Projecting the impacts of climate change on skipjack tuna abundance and spatial distribution. *Global Change Biology*, 20(3), 742–753.
- Dutta, S., Chanda, A., Akhand, A., & Hazra, S. (2016). Correlation of phytoplankton biomass (Chlorophyll-a) and nutrients with the catch per unit effort in the PFZ forecast areas of Northern Bay of Bengal during simultaneous validation of winter fishing season. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 16(4), 767–777.
- Ezenwaji, E. E., Ahiadu, H. O., Nzoiwu, C. P., & Ekolok, A. M. (2014). An analysis of the relationship between temperature variation and fish production in Lagos, Nigeria. *IOSR-JAVS*, 7(11), 38–43.
- FAO, I. (2016). The state of world fisheries and aquaculture 2016. In *Contributing to food security and nutrition for all* (p. 200). Publications of Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- Fox Jr, W. W. (1970). An exponential surplus-yield model for optimizing exploited fish populations. *Transactions of the American Fisheries Society*, 99(1), 80–88.
- Gaol, J. L., Arhatin, R. E., & Ling, M. M. (2014). Pemetaan suhu permukaan laut dari satelit di perairan Indonesia untuk mendukung "One Map Policy." *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, 433–442.
- Hays, G. C. (2017). Ocean currents and marine life. *Current Biology*, 27(11), R470–R473.
- Holiday, F. G. T. (1969). The effect of salinity on the eggs and larvae of teleost. *Fish Physiology*, 1, 293–309.
- Kizhakudan, S. J., Raja, S., Gupta, K. S., Vivekanandan, E., Kizhakudan, J. K., Sethi, S. N., & Geetha, R. (2014). Correlation between changes in sea surface temperature and fish catch along Tamil Nadu coast of India-an indication of impact of climate change on fisheries? *Indian Journal of Fisheries*, 61(3), 111–115.
- Kkp. (2013). Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per.30/Men/2012 Tentang Usaha Perikanan Tangkap Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Kripa, V., Mohamed, K. S., Koya, K. P., Jeyabaskaran, R., Prema, D., Padua, S., Kuriakose, S., Anilkumar, P. S., Nair, P. G., & Ambrose, T. V. (2018). Overfishing and climate drives changes in biology and recruitment of the Indian oil sardine *Sardinella longiceps* in southeastern Arabian Sea. *Frontiers in Marine Science*, 5, 443.
- Lan, K.-W., Lee, M.-A., Lu, H.-J., Shieh, W.-J., Lin, W.-K., & Kao, S.-C. (2011). Ocean variations associated with fishing conditions for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the equatorial Atlantic Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, 68(6), 1063–1071.
- Marcello, J., Hernandez-Guerra, A., Eugenio, F., & Fonte, A. (2011). Seasonal and temporal study of the northwest African upwelling system. *International Journal of Remote Sensing*, 32(7), 1843–1859.
- Menon, N. N., Sankar, S., Smitha, A., George, G., Shalin, S., Sathyendranath, S., & Platt, T. (2019). Satellite chlorophyll concentration as an aid to understanding the dynamics of Indian oil sardine in the southeastern Arabian Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 617, 137–147.
- Minister of Maritime Affairs and Fisheries. (2014). *Regulation of the Minister of Maritime Affairs and Fisheries of the Republic of Indonesia Number 57 /*

PERMEN-KP/2014 Regarding the Second Amendment to the Regulation of the Minister of Maritime Affairs and Fisheries Number 30 / Men / 2012 Regarding Capt. 1–8.

- Rintaka, W. E. (2015). Analisis seasonalsuhu permukaan laut (SPL), thermal front dan klorofil a terhadap jumlah tangkapan skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Utara Maluku-Papua. *Seminar Nasional Tahunan XII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*.
- Rose, K. A., Gutiérrez, D., Breitburg, D., Conley, D., Craig, K. J., Froehlich, H. E., Jeyabaskaran, R., Kripa, V., Mbaye, B. C., & Mohamed, K. S. (2019). *Impacts of ocean deoxygenation on fisheries*.
- Simbolon, D., & Tadjuddah, M. (2008). *PENDUGAAN FRONT DAN UPWELLING MELALUI INTERPRETASI CITRA SUHU PERMUKAAN LAUT DAN CLOROFIL-A DI PERAIRAN WAKATOBI SULAWESI TENGGARA Forecasting of front and upwelling by the sea surface temperature and chlorophyll-a interpretation in Wakatobi Waters , Southe. XVII(3), 362–371.*
- Tangke, U., & Deni, S. (2013). Pemetaan daerah penangkapan ikan madidihang (*Thunnus albacares*) dan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Maluku Utara. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 6, 1–17.
- Wyrski, K. (1961). *Physical oceanography of the Southeast Asian waters* (Vol. 2). University of California, Scripps Institution of Oceanography.