

Distribusi Hasil Tangkapan Ikan Pelagis pada Perikanan Purse Seine Berdasarkan Parameter Lingkungan Perairan di Kabupaten Pati

Distribution Catch of Pelagic Fish by Purse Seine Fisheries Based on Marine Environmental Parameters in Pati District

Ganang Dwi Prasetyo^{1*}, Mohammad Akhid Yunanto², Rafis Tri Sandi Dimu¹, Sugiono¹

¹Program Studi Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, Jalan Kampung Baru Pelabuhan Ferry, Bolok, Kupang Bar, Kupang, 85351, Indonesia

²Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional Kupang, Jalan Yos Sudarso Jurusan Bolok, Kel. Alak, Kec. Alak, Kota Kupang, 85230, Indonesia

*Korespondensi: ganangdwip@gmail.com

ABSTRAK

Purse seine merupakan alat tangkap yang efektif dalam melakukan penangkapan ikan pelagis. Penurunan hasil tangkapan pelagis salah satunya disebabkan adanya perubahan kondisi lingkungan setiap tahun sehingga sulit diprediksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi hasil tangkapan ikan pelagis yang dikaitkan dengan parameter oseanografi antara lain *Sea Surface Temperature* (SST) dan Klorofil-a. Penelitian dilakukan pada bulan November 2019 – Maret 2020 dengan observasi secara langsung dimana total operasi penangkapan sebanyak 98 kali setting. Teknik pengambilan sampling digunakan metode *purposive* sampling. Parameter oseanografi SST dan klorofil-a didapatkan dari citra Modis-Aqua Level 3 web NASA ocean color. Hasil penelitian menunjukkan total berat hasil tangkapan sebanyak 183.410 kg dengan didominasi oleh ikan layang (*Decapterus sp.*) sebesar 46,98% dan minimum tertangkap adalah ikan barakuda (*Sphyraena sp.*) dan ikan marlin (*Istiophorus sp.*) dengan persentase 0,05%. Hasil tangkapan terbanyak terjadi pada bulan November 2019 dengan suhu rata-rata 29,25°C dan konsentrasi klorofil-a sebesar 0,268 mg/m³, dimana diduga hubungan sebaran ikan layang dengan SST dan konsentrasi klorofil-a yaitu negatif.

Kata kunci: Purse seine, Ikan Pelagis, *Sea Surface Temperature* (SST), Klorofil-a

ABSTRACT

Purse seine is an effective device to catching pelagic fish. One of the reasons for the decline in pelagic catches is due to changes in environmental conditions every year, making it difficult to predict. This study aims to determine the distribution of pelagic fish catches associated with oceanographic parameters such as *Sea Surface Temperature* (SST) and chlorophyll-a. The research was conducted in November 2019 – March 2020 with direct observation where the total fishing operations were 98 times the setting. The sampling technique used was *purposive* sampling method, while the oceanographic parameters of SST and chlorophyll-a were obtained from the Modis-Aqua Level 3 on the NASA ocean color web. The results showed that the total weight of the catch was 183.410 kg, dominated by *Decapterus sp.* of 46,98% and the minimum caught was *Sphyraena sp.* and *Istiophorus sp.* with percentage of 0,05%. The highest catches occurred in November 2019 with an average temperature of 29,25°C and a chlorophyll-a concentration of 0,268 mg/m³, where suspected that the correlation between *Decapterus sp.* distribution with SST and the concentration of chlorophyll-a was negative.

Keywords: Purse seine; Pelagic Fish; *Sea Surface Temperature* (SST); Chlorophyll-a

PENDAHULUAN

Kabupaten Pati terletak di Provinsi Jawa Tengah yang merupakan salah satu wilayah dengan potensi perikanan pelagis cukup besar dengan rata-rata produksi perikanan laut tahun 2019 sebesar 2.416 ton. Beberapa spesies dominan yang tertangkap didominasi oleh ikan pelagis kecil antara lain ikan layang, lemuru, dan beberapa ikan pelagis lainnya (BPS, 2019). Hasil tangkapan perikanan laut terbesar diproduksi menggunakan alat tangkap purse seine (pukat cincin) yang juga merupakan alat tangkap dominan yang digunakan oleh nelayan Pati (Damayanti, 2020; Utomo, et al., 2013). Purse seine merupakan alat tangkap yang tergolong klasifikasi jaring lingkaran (*surrounding nets*) dimana umumnya berbentuk empat persegi Panjang, dilengkapi dengan tali kerut yang dilewatkan melalui cincin yang diikat pada pagian tali ris bawah jaring sehingga akan berbentuk seperti mangkok serta efektif dalam menangkap ikan pelagis (Martasuganda, 2004; Baskoro, 2002).

Hasil pengamatan lapangan serta data statistik hasil tangkapan purse seine sejak tahun 2006, menunjukkan trend penurunan hasil tangkapan serta semakin jauh jarak daerah penangkapan (Utomo, et al., 2013).

Salah satu penyebab beberapa hal tersebut salah satunya perubahan kondisi lingkungan laut setiap tahunnya sehingga operasi penangkapan menjadi sulit diprediksi dan memperbesar ketidakpastian (Nelwan, et al., 2015). Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian tentang kajian terkait distribusi hasil tangkapan ikan pelagis yang dikaitkan dengan parameter oseanografi seperti *Sea Surface Temperature* (SST) dan klorofil-a perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi hasil tangkapan dari alat tangkap purse seine dan mengetahui sebaran *Sea Surface Temperature* (SST) dan klorofil-a atas lokasi operasi penangkapan pada alat tangkap purse seine.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan November Tahun 2019 hingga Maret Tahun 2020 dengan objek penelitian Kapal Purse Seine yang berlabuh pada PPP Bajomulyo, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah (koordinat *fishing base* 6°41'292" LS dan 111°09'373" BT).

Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif analisis yang merupakan metode dengan maksud untuk membuat deskripsi atau gambaran terkait situasi atau peristiwa yang terjadi selama pelaksanaan penelitian atau di lapangan. Teknik pengambilan sampling menggunakan metode purposive sampling yang merupakan Teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Garalka dan Darmanah, 2019). Pertimbangan dilakukan berdasarkan informasi dari nelayan bahwa lokasi sampling merupakan daerah penangkapan yang biasa digunakan oleh nelayan untuk beroperasi, sehingga diharapkan dapat mewakili keseluruhan populasi (Prasetyo, et al., 2017).

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian antara lain GPS MAP 585 Garmin, kapal purse seine dengan ukuran 29 GT, alat tangkap purse seine, serta data citra satelit yang diunduh secara bulanan dari *NASA ocean color* (<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>).

Komposisi hasil tangkapan Purse Seine

Hasil tangkapan atas operasi penangkapan setiap titik lokasi operasi dihitung berdasarkan berat dan spesies ikan yang tertangkap. Dalam hal ini data di analisa secara deskriptif analisis dengan membandingkan data jenis, berat, dan jumlah hasil tangkapan pada setiap titik operasi penangkapan kemudian di hitung persentasenya.

Distribusi *Sea Surface Temperature* (SST) dan Klorofil

Data SST dan klorofil-a didapatkan dari citra Modis-Aqua Level 3 secara *open source* yang tersedia pada

<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Data SST diperoleh berdasarkan SST 4u nighttime dan klorofil-a diperoleh berdasarkan data *Chlorophyll concentration*. Data yang telah diunduh kemudian di enkripsi menjadi dengan menjalankan program SeaDas versi 8.1.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Hasil Tangkapan Purse Seine

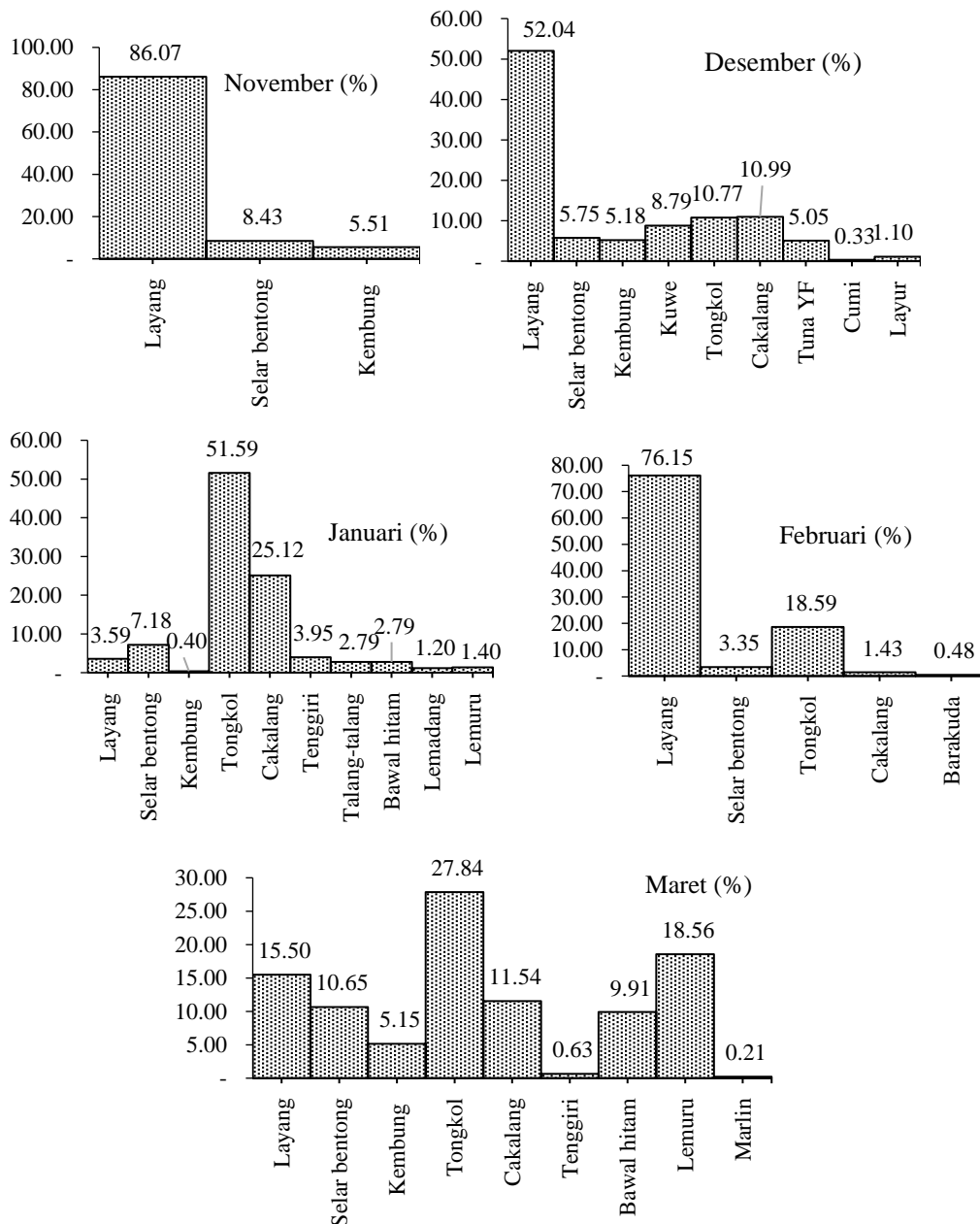
Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 16 spesies ikan yang tertangkap dengan total berat hasil tangkapan sebesar 183.410 kg. Ikan layang merupakan hasil tangkapan dominan dengan total berat 86.160 kg atau dengan persentase 46,98 %. Data atas total hasil tangkapan tersaji pada Tabel 1. Hasil penelitian serupa

dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa hasil tangkapan Purse seine di Pati didominasi oleh ikan layang (Damayanti, 2020; Ashari, et al., 2014; Hastrini, et al., 2013).

Selanjutnya adapun komposisi hasil tangkapan selama penelitian antara bulan November tahun 2019 hingga Maret 2020 tersaji pada Gambar 1. Rata-rata hasil tangkapan pada bulan November sebesar 14.833 kg, bulan Desember sebesar 5.056 kg, bulan Januari sebesar 2.508 kg, bulan Februari 4.184 kg, dan bulan Maret 5.268 kg. Komposisi hasil tangkapan menunjukkan bahwa terdapat ikan hasil tangkapan yang mendominasi pada bulan berbeda yaitu ikan layang dan ikan tongkol.

Tabel 1. Hasil Tangkapan Selama Penelitian

No	Famili	Nama Lokal	Spesies	Berat (kg)	Persentase (%)
1	<i>Carangidae</i>	Layang	<i>Decapterus</i> sp.	86.160	46,98
2		Selar bentong	<i>Selar</i>	13.915	7,59
3		Kuwe	<i>Crumenophthalmus</i>	4.000	2,18
4		Talang-talang	<i>Alectis indica</i>	700	0,38
5		Bawal hitam	<i>Scomberoides</i> sp.	5.400	2,94
6	<i>Scombridae</i>	Kembung	<i>Parastromateus niger</i>	7.345	4,00
7		Tongkol	<i>Rastrelliger</i> sp.	34.930	19,04
8		Cakalang	<i>Euthynnus affinis</i>	17.070	9,31
9		Tuna	<i>Katsuwonus pelamis</i>	2.300	1,25
10		Tenggiri	<i>Thunnus albacares</i>	1.290	0,70
11	<i>Clupeidae</i>	Lemuru	<i>Scomberomorus</i> sp.	9.150	4,99
12	<i>Trichiuridae</i>	Layur	<i>Sardinella</i> sp.	500	0,27
13	<i>Coryphaenidae</i>	Lemadang	<i>Trichiurus</i> sp.	300	0,16
14	<i>Loliginidae</i>	Cumi	<i>Coryphaena</i> sp.	150	0,08
15	<i>Sphyraenidae</i>	Barakuda	<i>Loligo</i> sp.	100	0,05
16	<i>Istiophoridae</i>	Marlin	<i>Sphyraena</i> sp.	100	0,05
				183.410,00	100,00



Gambar 1. Komposisi Hasil Tangkapan Setiap Bulan

Hasil tangkapan ikan layang mendominasi pada bulan November (86,07%), Desember (52,04%), dan Februari (76,15%). Hasil tangkapan ikan layang meningkat pada bulan Oktober sampai dengan Februari (musim barat) (Kasim, *et al.*, 2014). Musim puncak penangkapan layang pada perairan jawa tengah diduga terjadi pada musim Barat (Desember dan Januari), musim timur (Juni, Juli, Agustus), dan musim peralihan II (September, Oktober, November) (Wahju, *et al.*, 2011). Musim pemijahan

ikan layang terjadi antara bulan Mei - Desember, dengan aktivitas pemijahan maksimum pada bulan September - Desember, yang menyebabkan terjadi peningkatan produksi layang pada bulan tersebut (Atmaja dan Sadhotomo, 2000).

Hasil tangkapan Ikan tongkol mendominasi pada bulan Januari (51,59 %) dan Maret (27,84 %). Hal serupa ditemukan pada penelitian yang dilakukan di PPI Karangsong, Indramayu bahwa produksi ikan tongkol meningkat pada bulan Januari, Maret, April, Agustus, dan

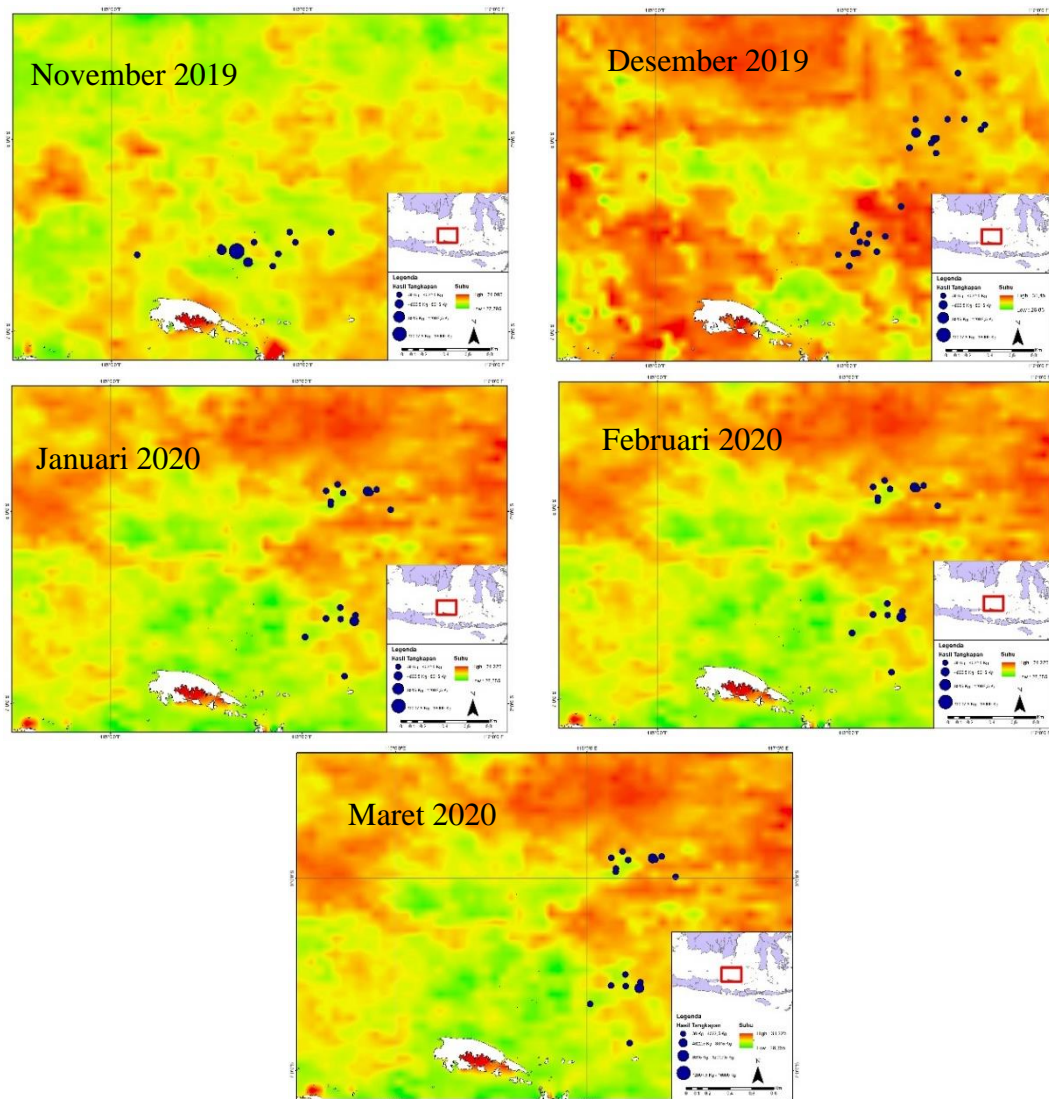
November (Masuswo dan Widodo, 2016) dan pada penelitian yang dilakukan pada PPN Pekalongan dimana frekuensi hasil tangkapan ikan tongkol terbanyak pada bulan Maret (Chodriyah, et al., 2013). Faktor kelimpahan ikan diduga karena pada bulan Maret merupakan musim memijah ikan tongkol dimana pada bulan tersebut memiliki nilai tertinggi perkembangan Indeks Kematangan Gonad (Hidayat, et al., 2016).

Distribusi Sea Surface Temperature (SST) dan Klorofil

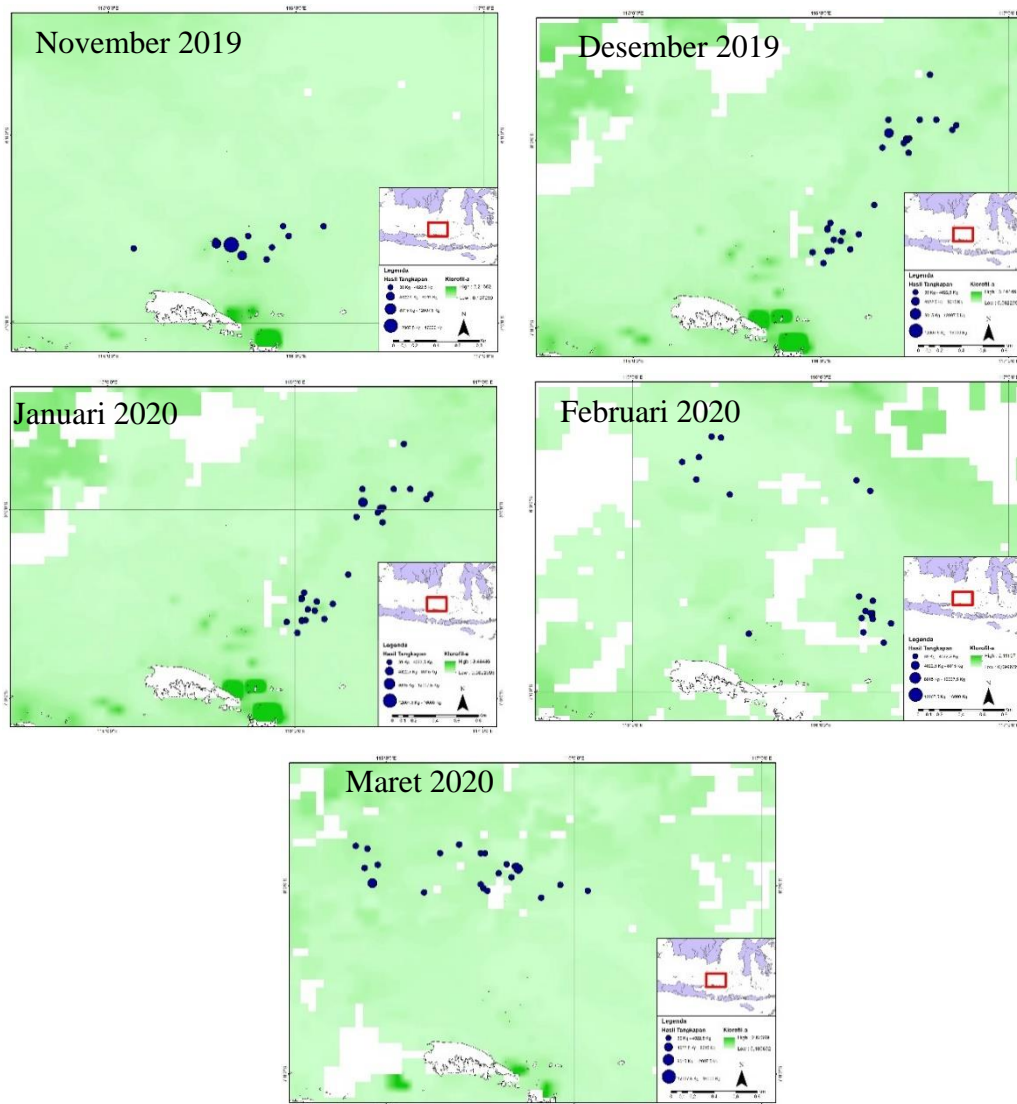
Operasi penangkapan purse seine dalam kurun waktu 5 bulan dilakukan disekitar perairan Pulau Kangen dengan frame koordinat 4,621° LS – 113,956°

BT dan 7,795° LS – 117, 753° BT. Adapun total operasi penangkapan dilakukan sebanyak 98 kali setting.

Target penangkapan merupakan ikan pelagis kecil dalam hal ini yang didominasi oleh hasil tangkapan ikan layang sebagaimana dijelaskan pada Tabel 1. Peta Distribusi Suhu Permukaan Laut dan Klorofil a- tersaji pada Gambar 2 dan Gambar 3. Hasil analisa data menunjukkan bahwa suhu pada bulan Desember 2019 memiliki suhu rata-rata tertinggi yaitu 29,65°C (minimal 29,19°C dan maksimal 30,31°C), sedangkan suhu terendah terjadi pada bulan Februari 2020 dengan rata-rata 28,75°C (minimum 28,29°C dan maksimum 29,12°C).



Gambar 2. Peta Distribusi Sea Surface Temperatur (SST) Selama Penelitian

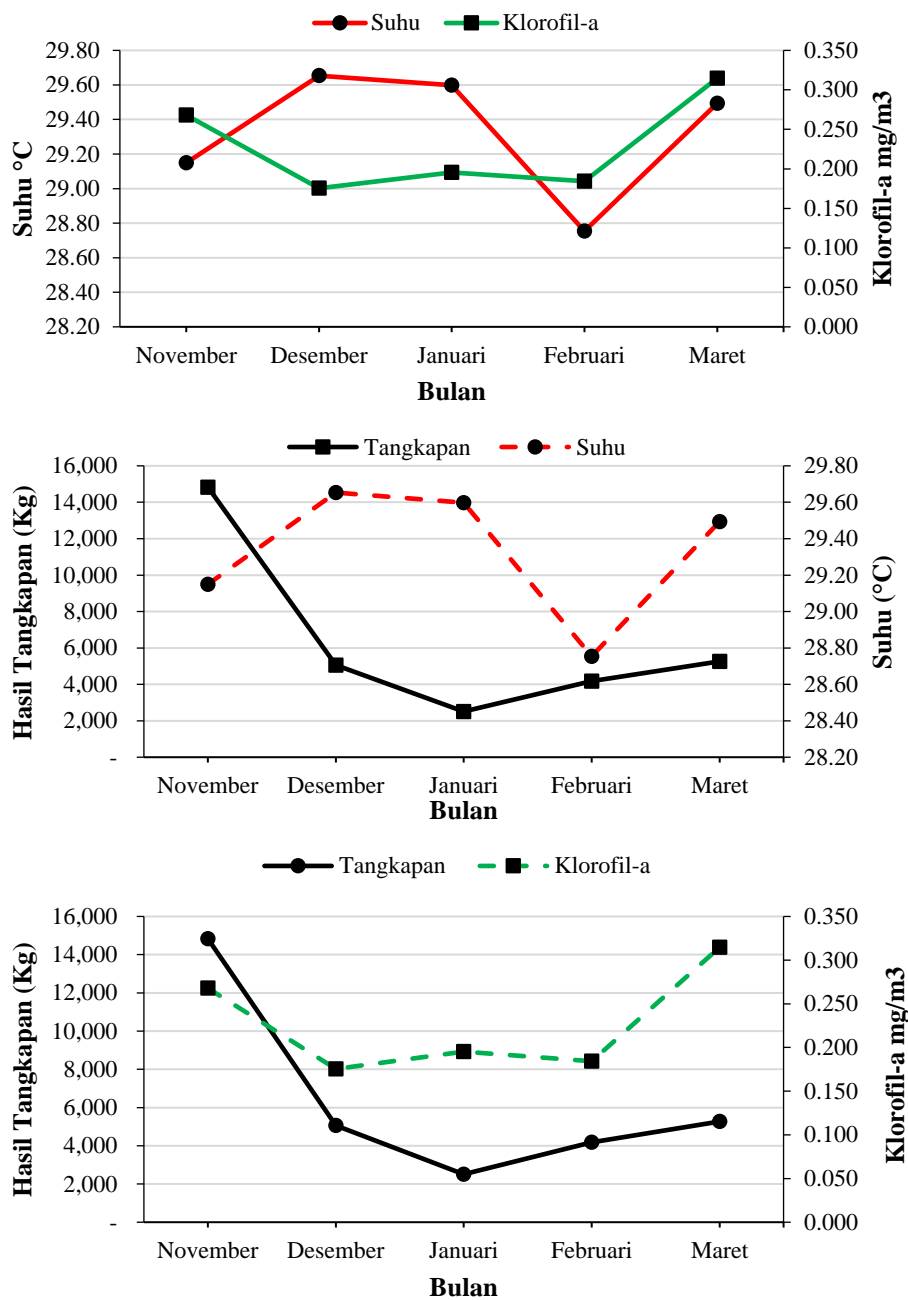


Gambar 3. Peta Distribusi Klorofil-a Selama Penelitian

Pada bulan November 2019 rata-rata suhu sebesar $29,25^{\circ}\text{C}$ dimana suhu minimum $28,92^{\circ}\text{C}$ dan maksimum $29,32^{\circ}\text{C}$. Adapun suhu rata-rata pada bulan Januari 2020 sebesar $29,60^{\circ}\text{C}$ (minimum $29,29^{\circ}\text{C}$ dan maksimum $29,91^{\circ}\text{C}$) dan pada bulan Maret 2020, suhu rata-rata sebesar $29,49^{\circ}\text{C}$ (minimum $29,10^{\circ}\text{C}$ dan maksimum $29,76^{\circ}\text{C}$). Rata-rata suhu pada bulan November 2019 sebesar $29,15^{\circ}\text{C}$ dengan nilai minimal $28,92^{\circ}\text{C}$ dan maksimal $29,32^{\circ}\text{C}$.

Nilai klorofil-a rata-rata terbesar terjadi pada bulan Maret yaitu $0,315\text{ mg/m}^3$ dengan kisaran $0,147 - 0,484$

mg/m^3 . Adapun kandungan klorofil terendah pada bulan Desember 2019 dengan rata-rata $0,175\text{ mg/m}^3$ kisaran $0,134 - 0,290\text{ mg/m}^3$. Pada bulan November 2019 memiliki rata-rata $0,268\text{ mg/m}^3$ dengan kisaran $0,154 - 0,447\text{ mg/m}^3$, bulan Januari 2020 memiliki rata-rata sebesar $0,195\text{ mg/m}^3$ dengan kisaran $0,152 - 0,274\text{ mg/m}^3$, serta pada bulan Februari 2020 memiliki rata-rata sebesar $0,184\text{ mg/m}^3$ dengan kisaran $0,124 - 0,257\text{ mg/m}^3$. Adapun grafik hubungan antara distribusi suhu dengan klorofil-a dengan hasil tangkapan tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Suhu dan Klorofil-a terhadap Hasil Tangkapan

Pada bulan Desember 2019 dan Januari 2020 tampak terjadi anomali dimana berturut-turut suhu mengalami peningkatan sedangkan kandungan klorofil memiliki nilai terendah. Kondisi anomali dimana suhu permukaan laut mengalami kenaikan maka klorofil-a akan turun dan sebaliknya terjadi pada saat El-Nino, maka mempengaruhi konsentrasi klorofil-a (Hadirman, *et al.*, 2016).

Pada bulan Februari dan Maret terjadi peningkatan suhu dan klorofil, namun tidak terjadi peningkatan hasil tangkapan yang signifikan. Kecenderungan ikan pelagis kecil memiliki kemampuan beradaptasi suhu antara 28 - 30°C dengan penangkapan optimal pada kisaran suhu 29 - 30°C (Rasyid, 2010). Bulan Februari dan Maret merupakan transisi musim Barat ke musim Peralihan I. Peningkatan hasil tangkapan ikan layang

yang merupakan dominasi hasil tangkapan pada penelitian ini pada musim peralihan I diduga karena terjadi peningkatan suhu dan suburnya perairan karena mendapat masukan zat hara dari daratan pada musim hujan yang ditunjukkan juga dengan peningkatan nilai klorofil-a.

Lebih lanjut, pada bulan Februari dan Maret terjadi peningkatan klorofil-a dimana peningkatan hasil tangkapan yang tidak signifikan. Klorofil-a yang cenderung meningkat pada musim barat disebabkan oleh tingginya curah hujan yang diperkirakan membawa banyak nutrient yang berasal dari daratan atau pulau yang berada disekitarnya (Kasim, *et al.*, 2014).

Meskipun demikian, secara keseluruhan pola hasil tangkapan ikan pelagis pada penelitian ini cenderung mengalami penurunan pada saat suhu dan klorofil-a naik. Hubungan antara suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a dengan ikan layang diduga memiliki respon yang negatif (Putra, *et al.*, 2012).

Data hasil tangkapan ikan layang terbanyak pada bulan November, dimana terjadi pada saat nilai suhu permukaan laut relatif rendah namun nilai klorofil cukup tinggi yang mengindikasikan terjadinya *Upwelling* pada bulan tersebut. Intensitas *upwelling* meningkat dengan kondisi suhu permukaan laut yang sangat rendah dan kandungan klorofil-a yang tinggi (Kunarso, *et al.*, 2012).

Upwelling merupakan penaikan massa air laut dari suatu lapisan dalam ke permukaan, dimana gerakan air membawa suhu lebih dingin, salinitas tinggi, dan zat hara ke permukaan. Fenomena *upwelling* banyak memberikan pengaruh dalam peningkatan produktivitas ikan (Nontji, 1993). Peningkatan produktivitas ikan layang pada bulan November juga disebabkan karena merupakan musim puncak kelimpahan spesies tersebut yang terjadi pada bulan September – November dan tangkapan minimum pada bulan Maret – April (Hendiarti, *et al.*, 2005).

Distribusi ikan pelagis kecil cenderung ditentukan oleh habitat dengan posisi pertemuan klorofil-a dan suhu

optimal, dibandingkan parameter oseanografi lainnya (Indrayani, *et al.*, 2012). Meskipun demikian, perbedaan lokasi akan juga berpengaruh terhadap perbedaan atas parameter lingkungan oseanografi yang mempengaruhi kelimpahan ikan pelagis kecil. Pada penelitian ini memberikan informasi atas dominansi hasil tangkapan spesies tertentu dengan karakteristik parameter oseanografi. Pola musiman hasil tangkapan yang terjadi di tiap-tiap wilayah terkait dengan variasi oseanografis musiman, demikian juga dengan proses biologis dari tiap spesies (Potier dan Boely, 1990). Secara teoritis terdapat beberapa kemungkinan faktor yang berpengaruh terhadap variabilitas internal laju pertumbuhan ikan pelagis di laut jawa, salah satu faktor selain oseanografi adalah perubahan internal makanan dalam batas adaptasi spesies (Gaol dan Sadhotomo, 2007).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu, total spesies ikan yang tertangkap pada penelitian ini berjumlah 16 spesies dengan berat total tangkapan 183.410 kg yang didominasi oleh ikan layang (*Decapterus* sp.) sebesar 46,98% dan ikan yang minimum tertangkap adalah ikan barakuda (*Sphyrna* sp.) dan ikan marlin (*Istiophorus* sp.) dengan persentase 0,05%. Hasil tangkapan tertinggi terdapat pada bulan November 2019 dengan suhu rata-rata 29,25°C dimana suhu minimum 28,92°C dan maksimum 29,32°C dan konsentrasi klorofil-a sebesar 0,268 mg/m³ dengan kisaran 0,154 – 0,447 mg/m³.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang serta pihak-pihak yang terlibat dan membantu selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, F., Redjeki, S., & Kunarso. (2014). Keterkaitan Jumlah Tangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Distribusi Klorofil-a dan Suhu Permukaan Laut Menggunakan Citra Modis di Laut Jawa dan Selat Makassar. *Journal of Marine Research*, 3(3), 366–373.
- Atmaja, S. B., & Sadhotomo, B. (2000). 30. Suherman Banon.pdf. *Prosiding Seminar Nasional Keanekaragaman Hayati Ikan*.
- Baskoro, M. S. (2002). *Metode Penangkapan Ikan: Diktat Pengajaran Kuliah Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- BPS. (2019). *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka 2019*. CV. Surya Lestari.
- Chodrijah, U., Hidayat, T., & Noegroho, T. (2013). Estimasi Parameter Populasi Ikan tongkol Komo (*Euthynnus affinis*) di Perairan Laut Jawa. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 5(3), 167–174. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal/article/view/636>
- Damayanti, H. O. (2020). Produktivitas Perikanan Tangkap Jaring Purse Seine. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan, dan IPTEK*, 16(1), 29–46.
- Gaol, J. L., & Sadhotomo, B. (2007). Karakteristik dan Variabilitas Parameter-Parameter Oseanografi Laut Jawa Hubungannya dengan Distribusi Hasil Tangkapan Ikan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13(3), 201–211. <https://doi.org/10.15578/jppi.13.3.2007.201-211>
- Garalka & Darmanah. (2019). *Metodologi penelitian*. CV. Hira Tech.
- Hadirman, Ali, M., & Safril, A. (2016). Analisis Pengaruh El Niño 2004-2005 Terhadap Konsentrasi Klorofil-a Di Perairan Maluku. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 3(3), 21–25.
- Hastrini, R., Rosyid, A., & Riyadi, P. H. (2013). Analisis Penanganan (Handling) Hasil Tangkapan Kapal Purse Seine yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Bajomulyo Kabupaten Pati. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 2(3), 1–10. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jfrumt/article/view/3643/3553>
- Hendiarti, N., Suwarso, Aldrian, E., Amri, K., Andiastuti, R., Sachoemar, S. I., & Wahyono, I. B. (2005). Seasonal Variation of Pelagic Fish Catch Around Java. *Oceanography*, 18(SPL.ISS. 4), 114–123. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2005.12>
- Hidayat, T., Febrianti, E., & Restiangsih, Y. H. (2016). Pola dan Musim Pemijahan Ikan tongkol Komo (*Euthynnus affinis* Cantor, 1850) di Laut Jawa. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(2), 101–108. <https://doi.org/10.15578/bawal.8.2.2016.101-108>
- Indrayani, Mallawa, A., & Zainuddin, M. (2012). Penentuan Karakteristik Habitat Daerah Potensial Ikan Pelagis Kecil dengan Pendekatan Spasial di Perairan Sinjai. *Jurnal Penelitian*, 12(1), 1–10.
- Kasim, K., Triharyuni, S., & Wujdi, A. (2014). Hubungan Ikan Pelagis Dengan Konsentrasi Klorofil-a Di Laut Jawa. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.15578/bawal.6.1.2014.21-29>
- Kunarso, Hadi, S., Ningsih, N. S., & Baskoro, M. S. (2012). Variabilitas Suhu dan Klorofil-a di Daerah Upwelling pada Variasi Kejadian ENSO dan IOD di Perairan Selatan Jawa sampai Timor. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 16(3), 171–180–180. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.16.3.171-180>

- Martasuganda, S. (2004). *Teknologi untuk Pemberdayaan Masyarakat Pesisir: Seri Alat Tangkap Ikan*. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Masuswo, R., & Widodo, A. A. (2016). Karakteristik Biologi Ikan tongkol Komo (*Euthynnus affinis*) yang Tertangkap Jaring Insang Hanyut di Laut Jawa. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 8(1), 57–63. <https://doi.org/10.15578/bawal.8.1.2016.57-63>
- Nelwan, A. F., Sudirman, Nursam, M., Yunus, M. A. (2015). Produktivitas Penangkapan Ikan Pelagis di Perairan Kabupaten Sinjai pada Musim Peralihan Barat-Timur. *Journal of Fisheries Sciences*, 17(1), 18–26. <https://doi.org/10.22146/jfs.9939>
- Nontji, A. (1993). *Laut Nusantara*. Djambatan.
- Potier, M., & Boely, T. (1990). Influence de paramètres de l'environnement sur la pêche à la senne tournante et coulissante en mer de Java. *Aquatic Living Resources*, 3(3), 193–205. <https://doi.org/10.1051/alr:1990020>
- Prasetyo, G. D., Wahyu, R. I., Yusfiandayani, R., & Riyanto, M. (2017). Light Emitting Diode (LED) Hijau dan Pengaruhnya Terhadap Pengurangan Bycatch Penyu pada Perikanan Gillnet di Perairan Paloh. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 8(1), 87–99. <https://doi.org/10.29244/jmf.8.1.87-99>
- Putra, E., Gaol, J. L., & Siregar, V. P. (2012). Hubungan Konsentrasi Klorofil-A dan Suhu Permukaan Laut dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Utama di Perairan Laut Jawa dari Citra Satelit Modis. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 3(1), 1–10.
- Rasyid, J. A. (2010). Distribusi Suhu Permukaan pada Musim Peralihan Barat-Timur Terkait dengan Fishing Ground Ikan Pelagis Kecil di Perairan Spermonde. *Torani*, 20(1), 1–7.
- Utomo, M. T. S., Djasmani, S. S., Saksono, H., & Suadi. (2013). Analisis Usaha Purse Seine di Kecamatan Juwana Kabupaten Pati. *Journal of Fisheries Sc*, 15(2), 91–100. <https://doi.org/10.22146/jfs.9105>
- Wahju, R. I., Zulkarnain, & Mara, K. P. S. (2011). Estimasi Musim Penangkapan Layang (*Decapterus spp*) yang Didaratkan di PPN Pekalongan, Jawa Tengah. *Buletin PSP*, 19(1), 105–113.