

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Tangkapan Ikan Kembung (*Rastrelliger SPP*) di Perairan Selat Makassar

Syatir Suaib¹, Bambang Semedi², Paharuddin Paharuddin³, A. Imran Anshari⁴

^{1,3,4}Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

²Universitas Brawijaya

Alamat: Jl. Poros Makassar Parepare Km.83 Mandalle, Kabupaten Pangkep

Korespondensi penulis: syatirsuaib2018@gmail.com*

Abstract. This study aims to determine the factors that affect the catch of mackerel in the potential zone of fishing grounds in the Makassar Strait, namely; oceanography sea surface temperature, salinity, current velocity, depth and sea surface chlorophyll content on the catch of mackerel in the potential zone of fishing grounds in the Makassar Strait. The research method used is the survey method, which directly follows the fishing operation. The number of observations was 38 times. Data were analyzed with histogram graphs and also analyzed with multiple linear regression. The results of this study showed that mackerel were generally caught in waters with temperatures between 28°C and 29°C ; salinities of 30 ppt and 31 ppt; water depths of about 50 m and 60 m; current speeds of about 0.09 m/s and 0.12 m/s; and chlorophyll-a content of about 1.80 mg/m^3 and 2.20 mg/m^3 . This study has explained that chlorophyll-a content is the dominant factor in relation to mackerel catch.

Keywords: mackerel, chlorophyll-a, macassar strait, oceanography

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi hasil tangkapan ikan kembung pada zona potensial daerah penangkapan ikan di Selat Makassar, yaitu; oseanografi suhu permukaan laut, salinitas, kecepatan arus, kedalaman dan kandungan klorofil permukaan laut terhadap hasil tangkapan ikan kembung pada zona potensial daerah penangkapan ikan di Selat Makassar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei yaitu mengikuti secara langsung operasi penangkapan ikan. Jumlah pengamatan adalah sebanyak 38 kali. Data dianalisis dengan grafik histogram juga dianalisis dengan regresi linear berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan kembung pada umumnya tertangkap pada perairan dengan suhu antara 28°C dan 29°C ; salinitas 30 ppt dan 31 ppt; kedalaman perairan sekitar 50 m dan 60 m; kecepatan arus sekitar 0,09 m/s dan 0,12 m/s; dan kandungan klorofil-a sekitar $1,80 \text{ mg/m}^3$ dan $2,20 \text{ mg/m}^3$. Penelitian ini telah menjelaskan bahwa kandungan klorofil-a merupakan faktor yang dominan dalam hubungannya dengan hasil tangkapan ikan kembung.

Kata kunci: ikan kembung, klorofil-a, selat makassar, oseanografi.

LATAR BELAKANG

Ikan Kembung (*Rastrelliger spp*) adalah spesies pelagis kecil dan salah satu jenis ikan ekonomis penting di Sulawesi Selatan bahkan di Indonesia (Ditjen Perikanan, 1979). Ikan Kembung di perairan laut Indonesia umumnya terdiri dari dua spesies yaitu ikan Kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) dan Kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) (Collete & Nauen, 1983). Distribusi ikan Kembung di Sulawesi Selatan, pada umumnya berada di tiga daerah penangkapan ikan yaitu perairan Selat Makassar, Laut Flores dan Teluk Bone. Produksi ikan Kembung cenderung mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Hasil tangkapan persatuan usaha dari ikan Kembung pada tahun 2000 mencapai sekitar 22,177 ton per tahun, sedangkan pada tahun 2006, turun sekitar 18,023 ton (Musbir, 2007).

Kebiasaan para nelayan dalam menentukan daerah penangkapan berdasar pengalaman secara turun temurun, yang mana lokasi penangkapan ikan relatif sama. Hal ini mengakibatkan terjadinya tangkapan berlebihan pada satu daerah penangkapan ikan tertentu, sehingga akan terjadi penurunan jumlah hasil tangkapan ikan khususnya ikan Kembung. Selain itu, Pada umumnya para nelayan penangkap ikan berangkat dari pangkalan bukan untuk menangkap ikan tetapi untuk mencari lokasi penangkapan sehingga selalu berada dalam ketidakpastian tentang lokasi untuk penangkapan ikan, sehingga hasil tangkapannya juga menjadi tidak pasti. Untuk mengatasi kondisi tersebut di atas sangat diperlukan pengembangan dan penerapan teknologi penangkapan ikan yang berorientasi pemanfaatan teknologi pengideraan jauh dan SIG yang diharapkan dapat memberikan informasi pada para nelayan dalam menentukan lokasi penangkapan ikan Kembung yang potensial.

KAJIAN TEORITIS

A. Gambaran Umum Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*)

Sumber daya ikan pelagis yang terdiri dari kelompok ikan pelagis kecil dan pelagis besar adalah jenis-jenis ikan yang sebagian besar dari siklus hidupnya berada di permukaan atau dekat permukaan perairan dengan karakteristik: membentuk gerombolan yang cukup besar, beruaya (migrasi) yang cukup jauh dengan gerak renang yang cepat. Sumber daya ikan pelagis kecil yang paling umum antara lain adalah: layang (*Decapterus spp.*), kembung, banyar (*Rastrelliger spp.*), teri, dan ikan terbang. Layang dan kembung mendominasi hasil tangkapan ikan pelagis kecil di WPPNRI 713, di mana rata-rata produksi selama tahun 2005-2015 masing-masing mencapai 50.649 dan 38.649 ton per tahun (DJPT, 2016; Koeshendrajana et al., 2019). Ikan kembung di perairan laut Indonesia umumnya terdiri atas dua spesies yaitu ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) dan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) (Musbir, 2007).

Perikanan pelagis kecil dominan dilakukan oleh perikanan skala kecil dengan alat tangkap beragam. Alat tangkap yang biasa digunakan adalah purse seine, payang, bagan, jaring insang, jaring tepi, pancing dan lampara (Genisa, 1998; Widiyastuti, 2020). Ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang banyak ditangkap oleh nelayan di Selat Makassar. Ikan ini ditangkap oleh nelayan dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur, jaring insang, dan pukot cincin (Kasmi et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian Arbi (2013) ikan kembung yang didaratkan di PPI Paotere alat tangkapnya adalah purse seine.

B. Parameter Oseanografi

Parameter oseanografi merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap variabilitas hasil tangkapan ikan, seperti klorofil-a dan suhu permukaan laut, karena suhu sangat berpengaruh terhadap metabolisme ikan secara biologis. Dilihat dari pengaruh fisiknya, suhu permukaan dapat menyebabkan upwelling, yang membawa nutrisi ke permukaan dan menjadikan tempat feeding ground bagi ikan, sementara klorofil-a merupakan indikator adanya produktivitas primer bagi ikan, khususnya ikan pelagis (Adnan, 2010; Cahya, 2016).

1. Suhu Permukaan Laut

Ikan kembung di perairan Sulawesi Selatan mempunyai hubungan yang signifikan antara hasil tangkapan dengan faktor oseanografi yaitu SPL, salinitas dan kecepatan arus. Ini berarti bahwa dengan ketiga faktor oseanografi tersebut, pada tingkat akurasi tertentu hasil tangkapan ikan kembung dapat diprediksi dengan persamaan. Sedangkan uji signifikansi parameter menunjukkan bahwa SPL dan kecepatan arus memberi kontribusi yang lebih nyata dalam menjelaskan variasi hasil tangkapan. Hasil pengukuran SPL yang diperoleh selama penelitian di Kabupaten Bantaeng berkisar 29°C - 31°C. Kebanyakan upaya penangkapan ikan kembung dilakukan dengan alat tangkap gillnet pada kisaran suhu 29 - 29,5° C. Secara statistik faktor SPL berpengaruh nyata terhadap variasi jumlah hasil tangkapan. Hal ini berarti bahwa variabel SPL memegang peran penting dalam memprediksi hasil tangkapan ikan kembung (Zainuddin 2007; Hasyim, 2015).

2. Klorofil-a

Distribusi dan kelimpahan sumberdaya ikan pelagis dapat ditunjukkan oleh konsentrasi klorofil-a yang tinggi karena klorofil-a yang ada dalam fitoplankton merupakan makanan utama pada suatu perairan (Siregar et al., 2016; Panggabean, 2020).

Umumnya sebaran konsentrasi klorofil-a tinggi di perairan pantai sebagai akibat dari tingginya suplai nutrisi yang berasal dari daratan melalui aliran air sungai dan run off bahan organik secara langsung. Selain itu di beberapa tempat ditemukan bahwa konsentrasi klorofil-a cukup tinggi walaupun jauh dari daratan. Kondisi demikian terjadi karena proses sirkulasi massa air yang memungkinkan terangkutnya sejumlah nutrisi dari lapisan laut dalam ke lapisan permukaan seperti yang terjadi pada daerah upwelling (Simon, 2007; Baharuddin, 2021)

Klorofil-a digunakan sebagai ukuran banyaknya fitoplankton pada suatu perairan tertentu dan dapat digunakan sebagai petunjuk produktivitas perairan. Klorofil-a merupakan pigmen yang umumnya terdapat dalam fitoplankton dan berperan dalam fotosintesis, sehingga

fitoplankton sangat berperan penting sebagai produsen primer dalam rantai makanan di perairan yang selanjutnya mempengaruhi kesuburan perairan dan keberadaan ikan termasuk ikan pelagis (Haris, 2021).

3. Arus

Angin muson menyebabkan Indonesia mengenal musim barat dan musim timur yang berpengaruh di darat maupun di perairan Indonesia. Pada musim Timur, berhembus angin tenggara yang membuat Arus Khatulistiwa Selatan (South Equatorial Current) makin melebar ke utara, bergerak sepanjang pantai selatan Jawa hingga ke Sumbawa, kemudian memaksanya membelok ke arah barat daya. Saat itu arus permukaan menunjukkan pola sirkulasi anti-siklonik atau berputar ke kiri. Arus ini membawa air permukaan keluar menjauhi pantai, sehingga terjadi kekosongan yang berakibat naiknya air dari bawah (upwelling) (Nontji, 2005; Cahya, 2016).

Arus memberikan pengaruh terhadap dua hal, yaitu terhadap ikan pelagis kecil dan kestabilan alat tangkap yang digunakan. Ikan pelagis kecil akan memberikan respon pasif, apabila berada dalam arus yang memiliki kecepatan sedang, sedangkan jika kecepatan arus rendah, maka ikan pelagis kecil akan bereaksi secara aktif (melawan arus). Namun apabila kecepatan arus yang tinggi, maka ikan pelagis kecil cenderung untuk menghindari. Terkait dengan alat tangkap yang digunakan, dalam hal ini purse seine, maka kecepatan arus memberikan pengaruh terhadap kestabilan alat tangkap, yang terkait dengan kecepatan kapal pada saat pelingkaran (Jalil, 2013).

Secara umum pola arus pasang surut rata-rata perairan pesisir Kota Makassar pada kondisi pasang surut menuju surut perbani menunjukkan bahwa arus pasang surut bergerak ke arah barat menjauhi perairan pantai yang kemudian berbelok secara dominan ke arah utara dengan kecepatan maksimum berkisar 0,002 m/det (Arifin et al., 2011; Koeshendrajana et al., 2019).

C. Pola Musim Penangkapan Ikan

Keberadaan daerah penangkapan ikan bersifat dinamis, karena secara alamiah ikan pelagis kecil selalu mencari habitat yang sesuai dengan kebutuhan fisiologinya. Perubahan kondisi oseanografi secara spasial dan temporal ini terhadap pola penyebaran sumberdaya ikan pada perairan tropis dipengaruhi oleh adanya pola angin musim, yaitu angin musim timur dan barat, serta peralihan antara kedua musim tersebut yang berlangsung secara terus menerus sepanjang tahun secara periodik (Jalil, 2014).

Kondisi dan sifat perairan Selat Makassar sangat dipengaruhi oleh angin musim. Pada bulan Juni sampai Agustus bertiup angin muson timur (Wyrski 1961; BPPL, 2012). Pergerakan

arus terutama arus permukaan sangat dipengaruhi oleh sistem angin musim muson (Nontji 1987; BPPL, 2012). Hal ini memengaruhi penyebaran dan pergerakan ikan pelagis kecil di wilayah tersebut. Terlebih ukuran ikan yang rata-rata relatif kecil yang biasanya membentuk suatu gerombolan (schooling), sehingga cenderung bergerak mengikuti arus (BPPL, 2012).

D. Pergeseran atau Ketidakpastian Musim Penangkapan Ikan

Informasi penelitian tentang dinamika daerah penangkapan di perairan kaitannya dengan produktifitas, musim penangkapan, dan daerah penangkapan ikan potensial masih sangat terbatas, oleh karena itu penting dilakukan penelitian dinamika daerah penangkapan agar efisiensi dan efektifitas penangkapan dapat ditingkatkan secara optimal serta terencana dengan baik dalam kegiatan eksplorasi daerah penangkapan ikan guna meningkatkan kesejahteraan nelayan (Haruna et al., 2019).

Perbedaan hasil tangkapan nelayan setiap tahun cenderung berfluktuasi pada lokasi penangkapan berbeda, hal ini disebabkan oleh masih rendahnya efisiensi dan produktifitas usaha penangkapan ikan, operasi penangkapan masih bersifat one day fishing yang menghabiskan waktunya dengan sistem berburu untuk mencari gerombolan ikan, ketidakpastian waktu penangkapan ikan, adanya dinamika kondisi lingkungan menyebabkan pola sebaran sumberdaya ikan tidak merata, pergeseran musim, ketidakpastian lokasi keberadaan ikan, dan menurunnya aktual penangkapan sehingga mempengaruhi produksi dan produktifitas hasil tangkapan (Haruna et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 21 Juni hingga 28 Agustus 2019 di perairan Selat Makassar dengan koordinat antara 3° LS – 5° LS dan 118° BT – 120° BT. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey yaitu dengan mengikuti secara langsung operasi penangkapan ikan dengan alat tangkap Purse Seine. Jumlah observasi adalah sebanyak 38 kali. Posisi lokasi penangkapan ikan ditentukan dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) yang dipasangkan pada kapal penangkapan ikan dan diukur langsung dilokasi pada saat dilakukan operasi penangkapan ikan. Pengukuran kondisi oseanografi perairan seperti suhu permukaan laut, salinitas, kedalaman perairan, kecepatan arus dan kandungan klorofil dilakukan setiap kali hauling. Pengukuran kandungan klorofil dilakukan dengan pengambilan sampel air dilakukan untuk menggunakan kemmerer water sampler. Sampel air yang diambil dimasukkan kedalam botol sample dan diawetkan dengan formalin 4%. Selanjutnya dianalisis di laboratorium.

Hubungan antara setiap variabel oseanografi dan hasil tangkapan, selain dianalisis dengan menggunakan grafik histogram, juga dianalisis secara statistik dengan menggunakan regresi linier berganda (Sudjana, 1989). Model regresi linier berganda yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y' = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5$$

Dimana,

Y' : Jumlah hasil tangkapan dalam Kilogram

a : Konstanta

b₁: Koefisien regresi suhu

b₂: Koefisien regresi salinitas

b₃: Koefisien regresi kedalaman

b₄: Koefisien regresi kecepatan arus

b₅: Koefisien regresi kandungan klorofil

X₁: Suhu

X₂: Salinitas

X₃: Kedalaman

X₄: Kecepatan arus

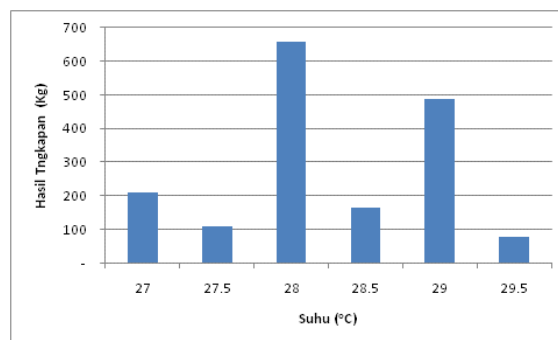
X₅: Kandungan klorofil

Pengolahan data regresi dilakukan dengan menggunakan software SPSS (Priyatno, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan

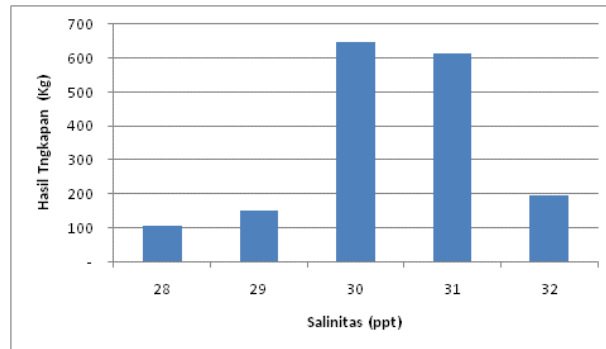
Hasil pengukuran suhu permukaan laut yang tangkapan pada umumnya diperoleh pada daerah penangkapan selama waktu penelitian, berkisar antara 27°C -29,5°C dan hasil diperoleh pada perairan dengan suhu antara sekitar 28 °C dan 29°C, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan suhu terhadap hasil tangkapan

Hubungan Salinitas dan Hasil Tangkapan

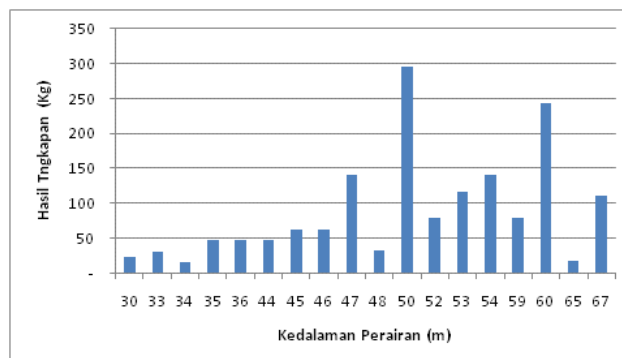
Berdasarkan hasil pengukuran salinitas yang dilakukan dengan menggunakan hand refraktometer selama kegiatan ini, didapatkan salinitas dengan kisaran 28 – 32 ppt. Hasil tangkapan berada didominasi pada salinitas 30 ppt dan 31 ppt, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan salinitas terhadap hasil tangkapan

Hubungan Salinitas dan Hasil Tangkapan

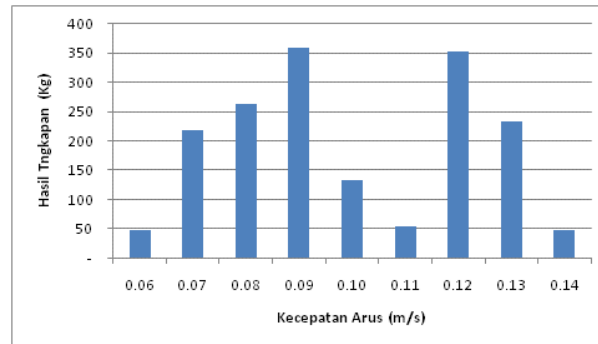
Berdasarkan hasil pengukuran kedalaman (Gambar 3) dengan menggunakan fish finder selama kegiatan penelitian ini didapatkan kisaran 30 – 67 m. Ikan Kembung pada umumnya banyak tertangkap pada perairan dengan kedalaman sekitar 50 m dan 60 m.



Gambar 3. Hubungan kedalaman perairan terhadap hasil tangkapan

Hubungan Kecepatan Arus dan Hasil Tangkapan

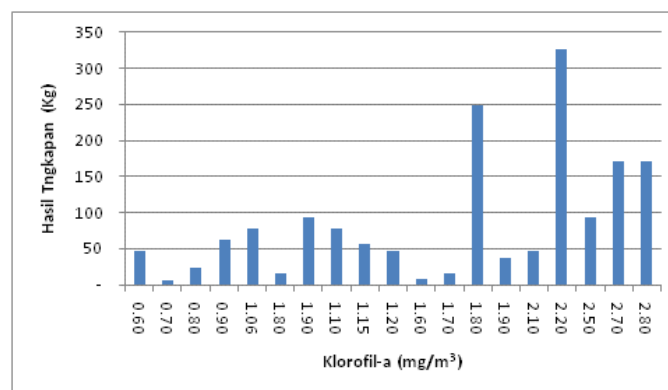
Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus pada lokasi penangkapan ikan, didapatkan hasil sebagai berikut, ikan-ikan Kembung pada umumnya tertangkap daerah perairan yang memiliki kecepatan arus dengan kisaran antara 0,06 – 0,14 m/s. Ikan Kembung dominan tertangkap pada daerah perairan dengan kecepatan arus sekitar 0,09 m/s dan 0,12 m/s, seperti ditunjukkan pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Hubungan kecepatan arus terhadap hasil tangkapan

Hubungan Kandungan Klorofil-a dan Hasil Tangkapan

Berdasarkan hasil analisa laboratorium pada sampel air laut pada lokasi penangkapan ikan, diperoleh bahwa ikan-ikan Kembung pada umumnya tertangkap pada daerah penangkapan ikan yang memiliki kandungan klorofil-a dengan kisaran 0,6 mg/m³ – 2,80 mg/m³ (Gambar 5). Ikan Kembung lebih banyak tertangkap pada perairan dengan kandungan klorofil-a sekitar 1,80 mg/m³ dan 2,20 mg/m³.



Gambar 5. Hubungan sebaran klorofil-a permukaan laut terhadap hasil tangkapan

Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh seluruh variabel bebas yaitu suhu permukaan laut (X₁), salinitas (X₂), kedalaman (X₃), kecepatan arus (X₄) dan kandungan klorofil (X₅) secara simultan, terhadap variabel tak bebas Y' (hasil tangkapan ikan kembung). Dengan menggunakan software SPSS 17 diperoleh persamaan regresi sebagai berikut: $Y' = -130.344 + 1.460 X_1 + 1.717 X_2 + 0.039 X_3 + 357.313 X_4 + 27.269 X_5$. Dari hasil analisis output model summary, diperoleh nilai R sebesar 0,532. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang cukup signifikan (Sugiyono, 2007) antara suhu, salinitas, kedalaman, kecepatan arus dan kandungan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan Kembung. Hal ini berarti bahwa secara bersama-sama, variabel-variabel oseanografi tersebut, pada tingkat akurasi tertentu, hasil tangkapan ikan Kembung dapat diprediksi dengan menggunakan persamaan diatas. Sedangkan dari hasil uji signifikansi masing-masing parameter oseanografi,

menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a memberikan kontribusi yang nyata untuk menjelaskan variasi dari hasil tangkapan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Ikan Kembung pada umumnya tertangkap pada perairan dengan suhu antara sekitar 28oC dan 29oC; salinitas 30 ppt dan 31 ppt; kedalaman perairan sekitar 50 m dan 60 m; kecepatan arus sekitar 0,09 m/s dan 012 m/s; dan kandungan klorofil-a sekitar 1,80 mg/m³ dan 2,20 mg/m³. Dari hasil uji signifikansi didapatkan bahwa parameter suhu, salinitas, kedalaman, kecepatan arus dan klorofil, secara bersama-sama dengan tingkat akurasi tertentu berpengaruh terhadap hasil tangkapan ikan Kembung. Hal ini berarti bahwa jumlah hasil tangkapan ikan Kembung selama bulan Juni hingga Agustus, di Perairan Selat Makassar yang dibatasi pada koordinat : 3o LS - 5o LS dan 118o BT -120o BT, dapat diprediksi dengan menggunakan model persamaan $Y' = -130.344 + 1.460 X_1 + 1.717 X_2 + 0.039 X_3 + 357.313 X_4 + 27.269 X_5$, dimana Y' adalah jumlah hasil tangkapan ikan Kembung, X₁ adalah suhu permukaan laut, X₂ adalah salinitas, X₃ adalah kedalaman, X₄ adalah kecepatan arus dan X₅ adalah kandungan klorofil. Akan tetapi, secara parsial, parameter kandungan klorofil-a lebih dominan dapat menjelaskan terhadap variasi jumlah hasil tangkapan ikan Kembung.

DAFTAR REFERENSI

- Ali, S.A., 2005. Kondisi sediaan dan keragaman populasi ikan terbang (*Hirundinishttys oxycephalus* Bleker, 1852) . di Laut Flores dan Selat Makassar. *Disertasi*, Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.282 hal.
- Arbi, Fauziah. 2013. Pengembangan Perikanan Tangkap di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Paotere Makassar. Skripsi. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Baharuddin, N. A. I. 2021. Analisis Pengaruh Perubahan Oseanografi Terhadap Produksi Ikan Layang (*Decapterus spp*) di Perairan Selat Makassar, Sulawesi Selatan. Thesis. Program Studi Magister Ilmu Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Balai Penelitian Perikanan Laut. 2012. Status Pemanfaatan Sumber Daya Ikan di Perairan Selat Makassar-Teluk Bone-Laut Flores-Laut Banda. Cetakan Pertama. Lasniroha et.al, hal: 89-106.
- Banon, S., A. Suwarno, D. Krissunarti, 1991. Pendugaan kelangsungan hidup ikan banyar (*Ratrelliger kanagurta*) pada tingkat prerekrut di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. No. 63:51-57

- Cahya, Citra Nilam., Setyohadi, Daduk., Surinati, Dewi. 2016. Pengaruh Parameter Oseanografi Terhadap Distribusi Ikan. *Oseana* XLI(4): 1-14.
- Collete, B.B. & C.E. Nauen, 1983. FAO species catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. *FAO Fish Synop.*(125) Vol. 2:137p.
- Ditjen Perikanan, 1979. Buku Pedoman Pengenalan Sumberdaya Perikanan Laut. Bagian I. Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta. 170 hal.
- Haris, Abdul., Tangke, Umar., Titaheluw, Syahnul Sardi. 2021. Distribusi Parameter Oseanografi dengan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil untuk Pemetaan Distribusi Daerah Potensial Penangkapan di Perairan Teluk Weda. *Jurnal Biosainstek* 4(1): 32-41. e-ISSN: 2685-677X.
- Haruna., Paillin, J.B., Tawari, Ruslan H.S., Tupamahu, A. 2019. Dinamika Daerah Penangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Laut Banda, hal. 89-100. Dalam Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XVI ISOI 2019, Ambon, 7-8 November 2019. Universitas Pattimura, Ambon. 25
- Hasyim, Bidawi. 2015. Pengembangan dan Penerapan Informasi Spasial dan Temporal Zona Potensi Penangkapan Ikan Berdasarkan Data Penginderaan Jauh. Kantor Pusat Pengkajian Perencanaan dan Pengembangan. Wilayah, Institut Pertanian Bogor (P4W-LPPM). Crestpent Press. ISBN No:978-602- 14437-4-3.
- Jalil, Abdul Rasyid. 2013. Distribusi Kecepatan Arus Pasang Surut Pada Muson Peralihan Barat-Timur Terkait Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Spermonde. *Depik* 2 (1): 26-32. April 2013. ISSN: 2089-7790.
- Jalil, Abdul Rasyid., N, Nurjannah., B, A. Iqbal., Hatta, Muh. 2014. Karakter Oseanografi Perairan Makassar Terkait Zona Potensial Penangkapan Ikan Pelagis Kecil Pada Musim Timur. *Jurnal Ipteks PSP* 1 (1): 69-80. April 2014. ISSN: 2355-729X
- Kasmi, Mauli., Hadi, Syamsul., Kantun, Wayan. 2017. Biologi reproduksi ikan kembung lelaki, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1861) di perairan pesisir Takalar, Sulawesi Selatan.
- Koeshendrajana, Sonny., Rusastra, I Wayan., Martosubroto, Purwito. 2019. Potensi Sumberdaya Kelautan dan Perikanan WPPNRI 713. Amafrad Press. Jakarta Pusat. e-ISSN: 978-602-5791-75-8.
- Musbir, 2007. Analisis populasi dan pemanfaatan ikan Kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Perairan laut Flores Sulawesi Selatan. *Disertasi*. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin, Makassar. 272 p
- Musbir. 2007. Analisis Populasi dan Pemanfaatan Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Perairan Laut Flores Sulawesi Selatan. *Disertasi*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nontji, A. 1984. Biomassa dan Produktivitas Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta serta Kaitannya dengan Faktor- Faktor Lingkungan. *Disertasi*. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.

- Panggabean, Donwill. 2020. *Dinamika Daerah Penangkapan Ikan: Kasus Perikanan Pelagis Kecil di Laut Jawa-Selat Makassar-Laut Flores*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Priyatno,D., 2008. *Mandiri Belajar SPSS*. Mediakom, Jogjakarta. 143 hal.
- Semedi B, Saitoh S, Saito K and Yoneta K (2002): Application of multi-sensor satellite remote sensing for determining distribution and movement Pacific saury *Cololabis saira*. *Fisheries Sciences*. Vol. 68. Suppl. II. 1781-1784.
- Sugiyono, 2007. *Metode Penelitian Bisnis*. CV. Alfabeta, Bandung.
- Widiyastuti, Heri., Herlisman., Pane, A.R.P. 2020. Ukuran Layak Tangkap Ikan Pelagis Kecil di Perairan Kendari, Sulawesi Tenggara. *Marine Fisheries* 11(1): 39-48.