



## Kondisi oseanografi Pada Perikanan Pelagis Kecil di Perairan Teluk Bone

### Oceanographic conditions on small pelagic fishery in the Gulf of Bone Waters

Safruddin<sup>1</sup>✉, Rachmat Hidayat<sup>1</sup>, dan Mukti Zainuddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, 90245

✉corresponding author: safruddin@fisheries.unhas.ac.id

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dinamika oseanografi terhadap fluktuasi hasil tangkapan ikan pelagis kecil. Studi mengenai dinamika faktor oseanografi difokuskan pada sebaran suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a, dan kedalaman perairan. Penelitian dilakukan di wilayah perairan Teluk Bone, dimulai sejak Bulan April sampai dengan September 2017. Data lapangan diperoleh dengan menggunakan bagan rambo dan data berbasis citra satelit oseanografi yang kemudian dianalisis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan *Generalized Additive Models* (GAMs). Analisis hubungan antara parameter oseanografi dan fluktuasi hasil tangkapan ikan pelagis kecil memperlihatkan bahwa distribusi dan kelimpahan ikan pelagis terjadi pada suhu yang relatif spesifik, yaitu sekitar 29,5 – 30,0oC, pada kondisi klorofil-a berada pada nilai sekitar 0,7–0,9 mg.m-3 dan terkonsentrasi di wilayah perairan pantai dengan kedalaman perairan maksimum 100.

Kata kunci: oseanografi, ikan pelagis kecil, distribusi, daerah penangkapan ikan, Teluk Bone

#### Abstract

This study aimed to investigate the relationship between the dynamic oceanographic condition and fluctuation in the catch of small pelagic fish. Study on the dynamic oceanographic conditions were focused on the sea surface temperature (SST), chlorophyll-a concentration (SSC) and water depth. The study took place in the area of Gulf of Bone located, data collection was started from April to September 2017. The data were collected using experimental fishing metode (large liftnet) and applications of remote sensing in satellite oceanography, which then analysed using Geographic Information System (GIS) dan *Generalized Additive Models* (GAMs). The result showed that the distribution of small pelagic fish tends to be within the area of temperature ranging from 29.5 to 30.0oC, the chlorophyll-a from 0.7 to 0.9 mg.m-3 and concentrated within the coastal area with in waters depth maximum of 100 m.

Keywords: Oceanography, small pelagic fish, distribution, fishing ground, Gulf of Bone

#### Pendahuluan

Sumberdaya ikan pelagis merupakan salah satu sumberdaya ikan yang paling melimpah di perairan Indonesia dengan estimasi sekitar 75% dari total stok ikan atau 4,8 juta ton/tahun (Hendiarti *et al.* 2005). Ikan pelagis kecil merupakan sumberdaya ikan ekonomis penting dan sebagai komponen utama secara ekologis pada berbagai ekosistem laut (Barange *et al.* 2009). Sumberdaya ini merupakan sumberdaya neritik karena wilayah penyebarannya dominan ditemukan di sekitar pantai (*neritic population*). Mangsa utamanya adalah plankton sehingga kelimpahannya sangat berfluktuasi dan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairannya (Safruddin 2006).

Penentuan daerah potensial penangkapan ikan pelagis kecil secara spatial dan temporal merupakan salah satu tantangan pelaku perikanan tangkap saat ini. Pada hal penentuan daerah penangkapan ikan spatial (ruang) dan temporal (harian, bulanan maupun

tahunan) dapat dengan cepat dan akurat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh berbasis satelit (satellite remote sensing) dan akustik (acoustical remote sensing).

Data tersebut sangat bermanfaat khususnya untuk mengkaji daerah penangkapan potensial ikan pada wilayah yang luas dan cepat. Hasil analisis dengan teknik statistik mutakhir terhadap kedua data tersebut kemudian dapat divisualisasikan dengan sistematis dan detail dalam bentuk peta tematik yang dibangun dengan teknik sistem informasi geografis atau SIG (Safruddin 2013; Safruddin *et al.* 2018). Dengan demikian berbagai informasi yang diintegrasikan dalam peta tematik diharapkan sangat membantu pelaku perikanan tangkap (industri dan nelayan tradisional) dalam menemukan daerah potensial untuk menangkap berbagai jenis ikan pelagis kecil.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan hubungan antara dinamika kondisi oseanografi khususnya sebaran suhu permukaan laut, sebaran klorofil-a, dan kedalaman perairan di wilayah Teluk Bone terhadap fluktuasi hasil tangkapan ikan pelagis kecil.

### **Bahan dan Metode**

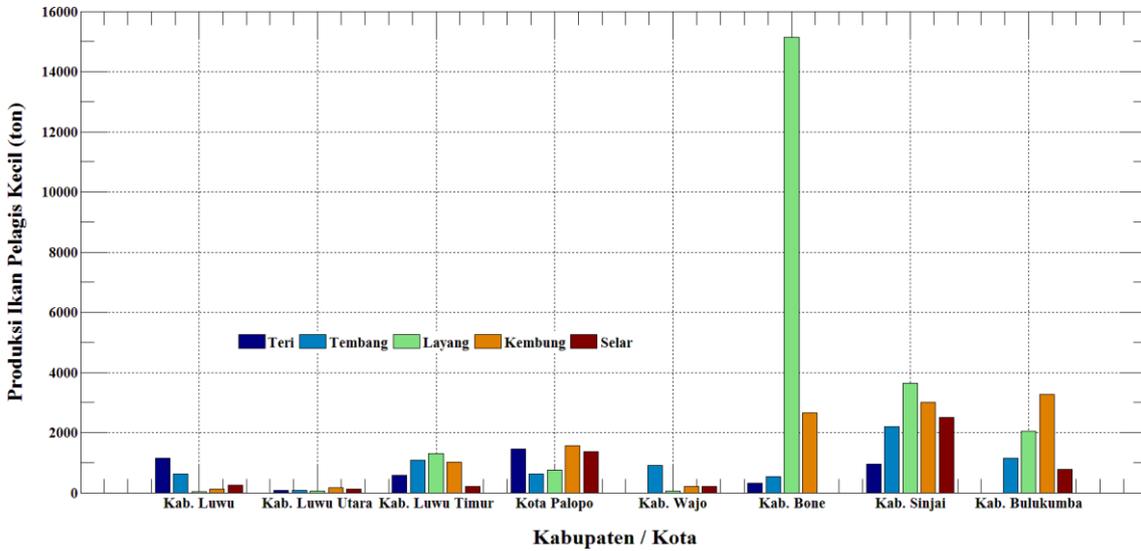
Penelitian ini dilaksanakan di perairan Teluk Bone pada bulan April s.d. Oktober 2017. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi/pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan bagan rambo, sedangkan data sekunder didapatkan dengan menggunakan teknologi *remote sensing* (satelit Terra/MODIS, <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> dan ETOPO2, <http://www.ngdc.noaa.gov/>) dan teknik Sistem Informasi Geografis, serta pengumpulan data dari instansi terkait. Perangkat pendukung berupa satu unit komputer yang dilengkapi software pengolah data spasial diantaranya; SeaWiFS Data Analysis System (SEADAS), ArcGIS 10.2, , Echoview, Matlab 8.1, R Program 3.1.3, dan microsoft power point untuk mengolah, menganalisis dan menyajikan data serta echosunder untuk mengukur kedalaman perairan secara in-situ.

Hubungan perikanan pelagis kecil (hasil tangkapan ikan) dan dinamika parameter oseanografi (suhu permukaan laut sebaran klorofil-a dan kedalaman perairan) dengan menggunakan model statistik Generalized Additive Model (GAM) (Hastie dan Tibshirani 1990; dan Safruddin *et al.* 2018). Model ini digunakan untuk mengetahui kisaran nilai kondisi faktor oseanografi sebagai habitat optimum untuk lingkungan ikan pelagis kecil.

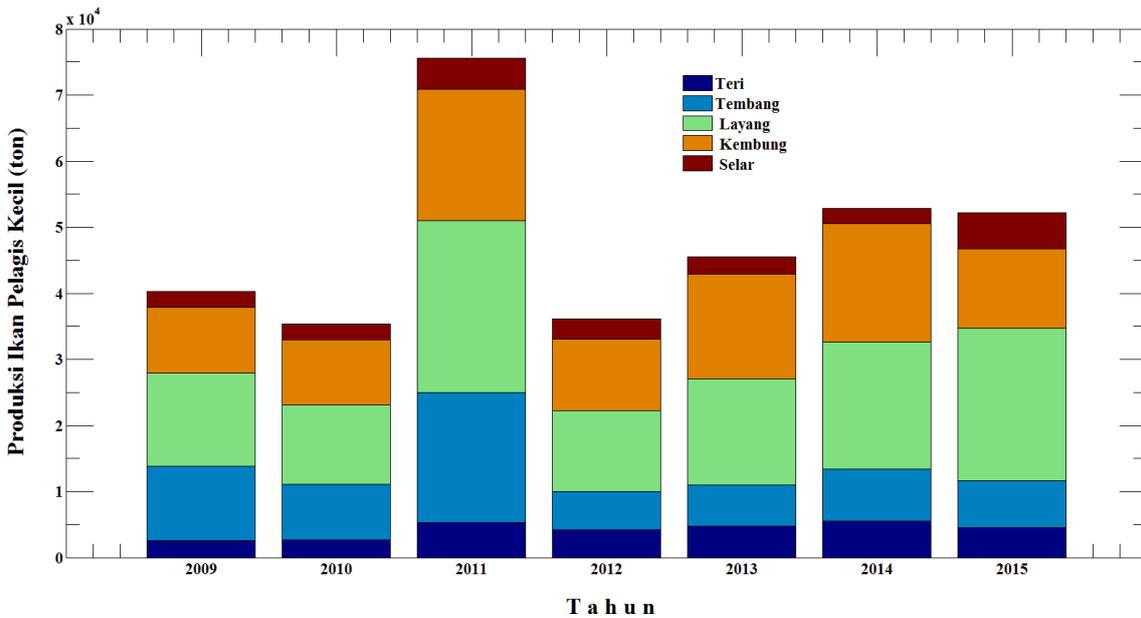
### Hasil dan Pembahasan

#### Pemanfaatan Sumberdaya Pelagis Kecil

Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulsel tahun 2016, produksi ikan pelagis kecil tahun 2015 di wilayah perairan Teluk Bone banyak berasal dari wilayah Selatan Teluk Bone (Kabupaten Bone, Sinjai dan Bulukumba) didominasi oleh ikan Layang, Kembang, Tembang, Selar dan Teri seperti yang terlihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Produksi Produksi Ikan Pelagis Kecil Dominan Teluk Bone berdasarkan Kabupaten / Kota (DKP Provinsi Sulawesi Selatan, 2016)



Gambar 2. Perbandingan Produksi Ikan Pelagis Kecil dominan di wilayah Teluk Bone, Sulawesi Selatan (DKP, Sul-Sel, 2010-2016)

Ikan Layang dan Kembung banyak dijumpai di daerah perairan Selatan Teluk Bone, hal ini tidak terlepas dari wilayah ini merupakan basis penggunaan purse seine dengan target tangkapan utama ikan pelagis kecil. Sedangkan di wilayah Luwu Raya terutama kabupaten Luwu Timur, Kota Palopo dan Kabupaten Luwu banyak menggunakan Bagan (bagan rambo, bagan perahu dan bagan tancap) sehingga jenis ikan teri merupakan hasil tangkapan dominan (Gambar 1).

### **Kondisi oseanografi**

Kaitannya dengan upaya optimalisasi pemanfaatan dan keberlanjutan sumberdaya ikan pelagis kecil, informasi mengenai kondisi oseanografi sangat penting untuk diketahui (Hendiarti *et al.* 2005; Zorica *et al.* 2013) karena setiap jenis ikan membutuhkan kondisi lingkungan yang optimum untuk kehidupan dan pertumbuhannya.

#### *Suhu Permukaan Laut*

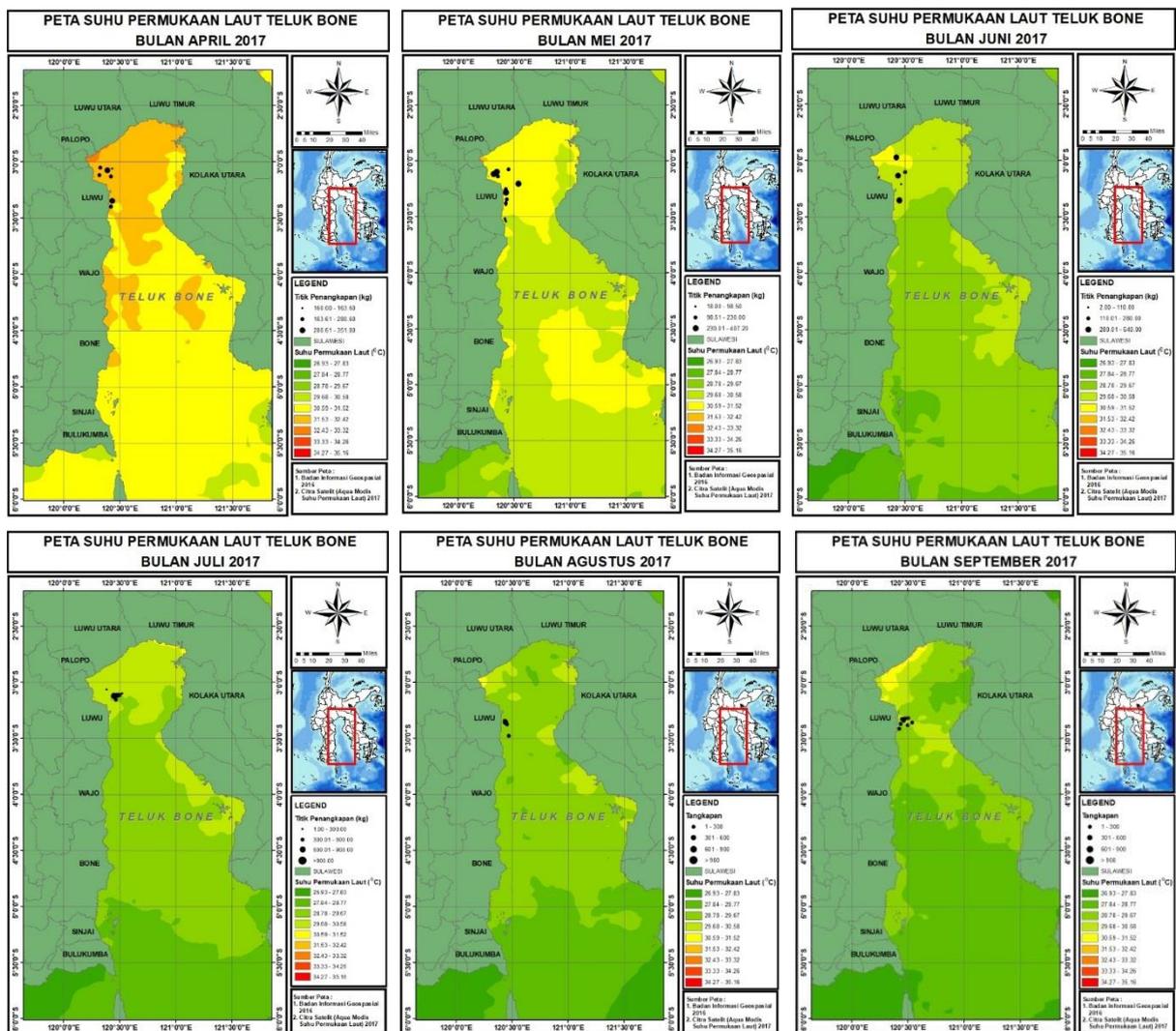
Suhu permukaan laut (SPL) di perairan Teluk Bone dan sekitarnya pada bulan April sampai September 2017 berdasarkan data citra satelit berada pada kisaran 25,8 – 33,5 °C, seperti yang tertera pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, ditunjukkan bahwa sebaran SPL pada bulan April relatif hangat dan kemudian beransur-ansur menjadi dingin pada bulan berikutnya sampai puncaknya relatif dingin ditemukan pada bulan September 2017.

Pada Gambar 3 juga dapat dilihat posisi penangkapan ikan pelagis kecil dengan menggunakan bagan rambo yang dioverlay dengan sebaran SPL bulan April, Mei, Juni dan Juli 2017. Ikan pelagis kecil cenderung tertangkap pada perairan yang relatif hangat pada setiap bulannya yaitu sekitar 29 – 33 °C. Ikan pelagis kecil adalah kelompok ikan yang berada pada lapisan permukaan hingga kolom air dan mempunyai ciri khas utama, yaitu dalam beraktivitas selalu membentuk gerombolan (schooling) dan melakukan migrasi untuk berbagai kebutuhan hidupnya (Widodo *et al.* 1998). Kelompok ikan ini menyebar luas di seluruh perairan dan cenderung menempati perairan yang relatif dangkal seperti ikan layang (Safruddin, 2013) dan ikan teri (Safruddin *et al.* 2014).

Pergerakan massa air dapat diidentifikasi dengan SPL rendah berasal dari Selatan ke bagian Utara teluk, sekitar Laut Flores (perairan Kepulauan Seleyar) masuk ke perairan wilayah Bulukumba, Sinjai, Buton, Kolaka, Bone dan Wajo sampai ke bagian Utara teluk sekitar Luwu Raya (Luwu, Kota Palopo, Luwu Utara dan Luwu Timur) dimana SPL relatif tinggi (April, s.d Juli). Hal lain yang menarik untuk diamati adalah bahwa SPL tinggi itu banyak ditemukan di sekitar pantai dan perairan yang relatif dangkal seperti yang terletak di bagian Utara Teluk Bone. Informasi sebaran SPL adalah sangat penting untuk menentukan daerah potensial penangkapan ikan pelagis kecil (Safruddin dan Zainuddin, 2007), dengan

dukungan data citra satelit yang menyediakan informasi secara berkala dan pada cakupan area yang luas tentang sebaran suhu tersebut (Gordon, 2005).

Penelitian sebelumnya, Hendiarti *et al.* (2005) melaporkan bahwa dari pola distribusi citra suhu permukaan laut dapat dilihat fenomena oseanografi seperti upwelling, frontal zone, dan pola arus permukaan. Daerah yang mempunyai fenomena-fenomena seperti tersebut di atas umumnya merupakan perairan yang subur. Dengan diketahuinya daerah perairan yang subur tersebut maka dapat diprediksikan daerah potential penangkapan ikan, karena migrasi ikan cenderung ke perairan yang subur.



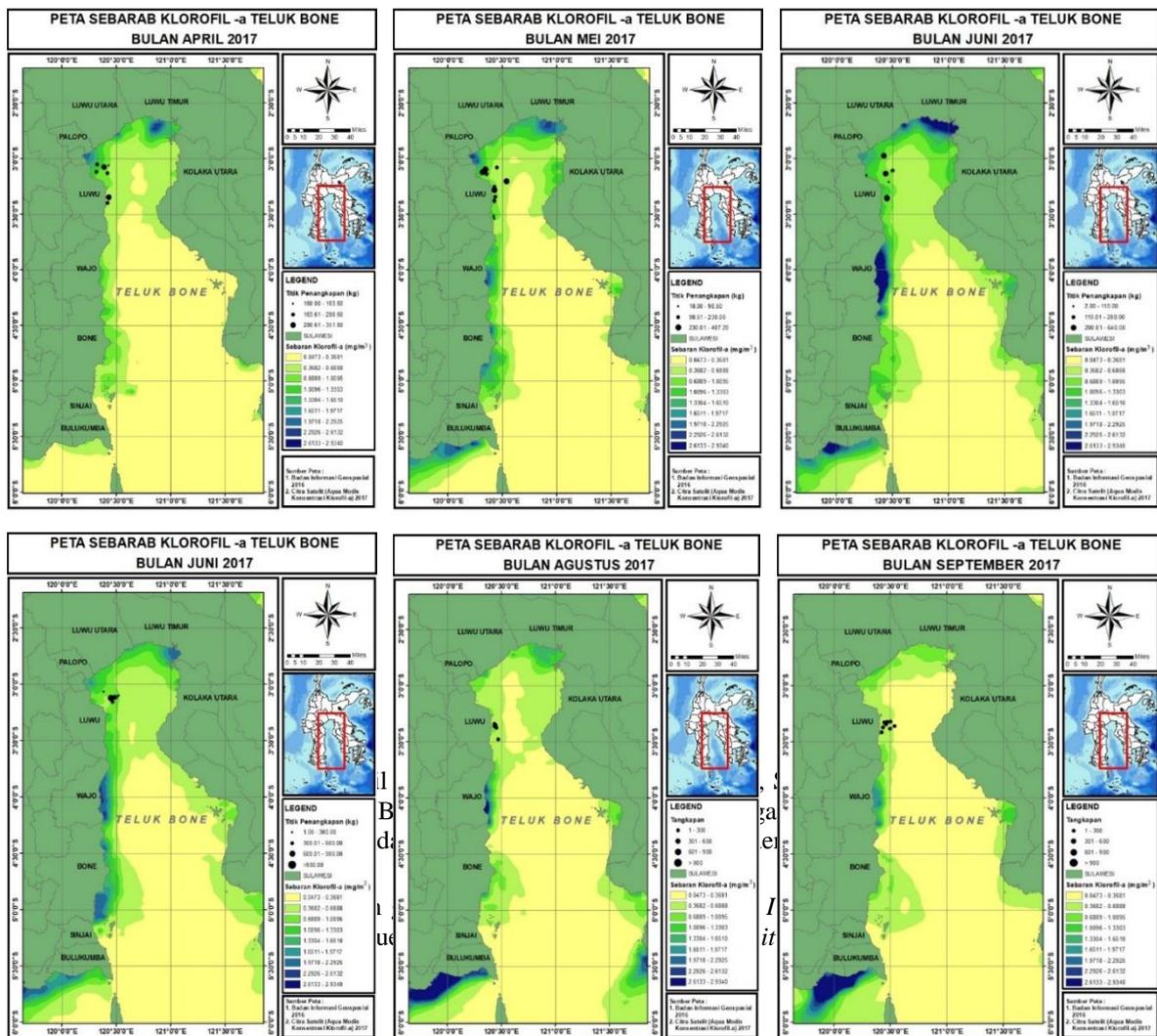
Gambar 3. Sebaran SPL pada bulan April s.d September 2017 di perairan Teluk Bone yang di overlay dengan posisi penangkapan ikan (hitam bulat)

Perubahan dan variasi faktor oseanografi mengindikasikan bahwa pola sebaran sumberdaya ikan tidak merata dan juga menyebabkan jumlah hasil tangkapan tidak menentu. Untuk meningkatkan jumlah hasil tangkapan ikan dengan memperhatikan keberlanjutan

sumberdaya ikan, sangat penting diketahui kepastian tempat keberadaan ikan dan tempat penangkapan ikannya (Safruddin dan Zainuddin 2007).

*Konsentrasi Klorofil-a*

Konsentrasi klorofil-a dapat digunakan sebagai ukuran banyaknya fitoplankton pada suatu perairan tertentu dan sebagai petunjuk produktivitas perairan. Konsentrasi klorofil-a di dalam kolom perairan sangat tergantung pada keberadaan nutrisi. Nutrien memiliki konsentrasi rendah dan berubah-ubah pada permukaan laut dan konsentrasinya akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman serta akan mencapai konsentrasi maksimum di sekitar dasar perairan. Kisaran konsentrasi klorofil-a selama pengamatan berada pada kisaran 0,1142 – 2,953 mg/m<sup>3</sup>. Klorofil-a tertinggi ditemukan pada bulan Juni 2017 dan terendah terjadi pada bulan September 2017 (Gambar 4).

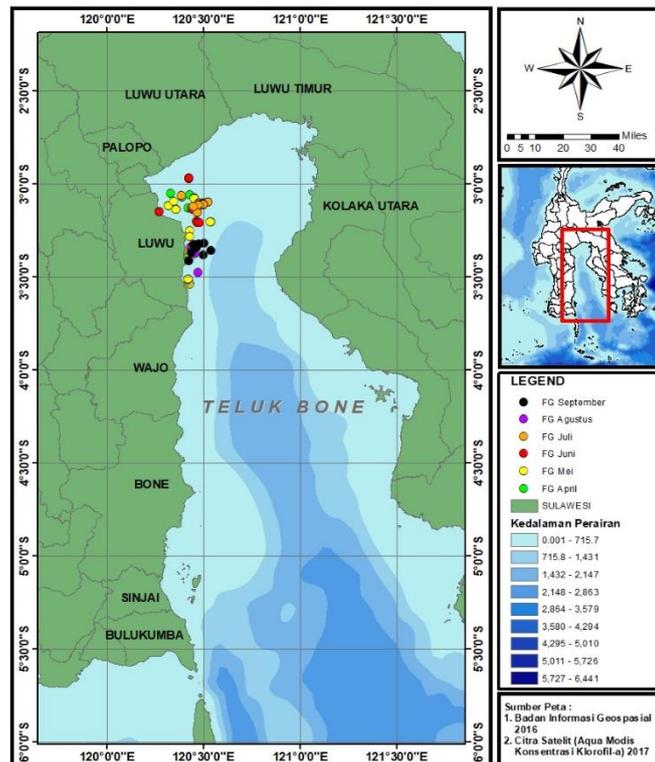


Gambar 4. Konsentrasi klorofil-a pada bulan April s.d September 2017 di perairan Teluk Bone yang di overlay dengan posisi penangkapan ikan (hitam bulat)

Sebaran klorofil-a di dalam kolom perairan sangat tergantung pada konsentrasi nutrien. Konsentrasi nutrien di lapisan permukaan sangat sedikit dan akan meningkat pada lapisan termoklin dan lapisan di bawahnya. Hal mana juga dikemukakan oleh Brown *et al.* (1989), nutrien memiliki konsentrasi rendah dan berubah-ubah pada permukaan laut dan konsentrasinya akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman serta akan mencapai konsentrasi maksimum pada kedalaman antara 500 – 1.500 m. Kondisi lingkungan perairan dengan konsentrasi klorofil-a yang tinggi sangat memungkinkan dan mendukung kehidupan dan perkembangan ikan di wilayah tersebut khususnya kelompok ikan pelagis kecil dengan mangsa utama adalah plankton (Polovina *et al.* 2001). Di daerah perairan pantai biasanya memiliki produktivitas primer dan sekunder yang tinggi sehingga dijumpai kelimpahan ikan pada level tropic yang rendah (*lower tropic level*) sampai pertengahan (*middle tropic level*) (Zwolinski *et al.* 2012).

*Bathymetri Perairan Teluk Bone*

Sebaran kedalaman Perairan Teluk Bone menunjukkan bahwa kedalaman perairan tersebut sangat bervariasi hingga mencapai kedalaman sekitar 5.100 m (Gambar 5). Perairan paling dalam terletak pada bagian Selatan teluk diantara wilayah perairan antara Kabupaten Bulukumba dan Sinjai (Provinsi Sulawesi Selatan) di sebelah Barat dengan Kabupaten Muna dan Buton (Provinsi Sulawesi Tenggara) yang berbatasan langsung dengan Laut Flores. Sebaliknya di bagian Utara Teluk Bone antara wilayah perairan Luwu Raya dan Kabupaten Kolaka dan Kolaka Utara merupakan perairan yang relatif dangkal.



Gambar 5. Peta bathymetri (profil kedalaman) Perairan Teluk Bone berdasarkan data citra satelit

Berdasarkan Gambar 5 di atas, dapat dikonfirmasi bahwa pada perairan Teluk Bone dengan kedalaman perairan yang dangkal ditemukan SPL dengan konsentrasi klorofil-a yang relatif tinggi. Penangkapan ikan pelagis kecil yang dilakukan nelayan di perairan dangkal yang juga dibuktikan dengan menggunakan echosounder (Gambar 6) dengan konsentrasi klorofil-a yang relatif tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena ikan pelagis kecil merupakan ikan herbivora seperti Teri dan Tembang dengan mangsa utama adalah plankton (fitoplankton dan zooplankton).



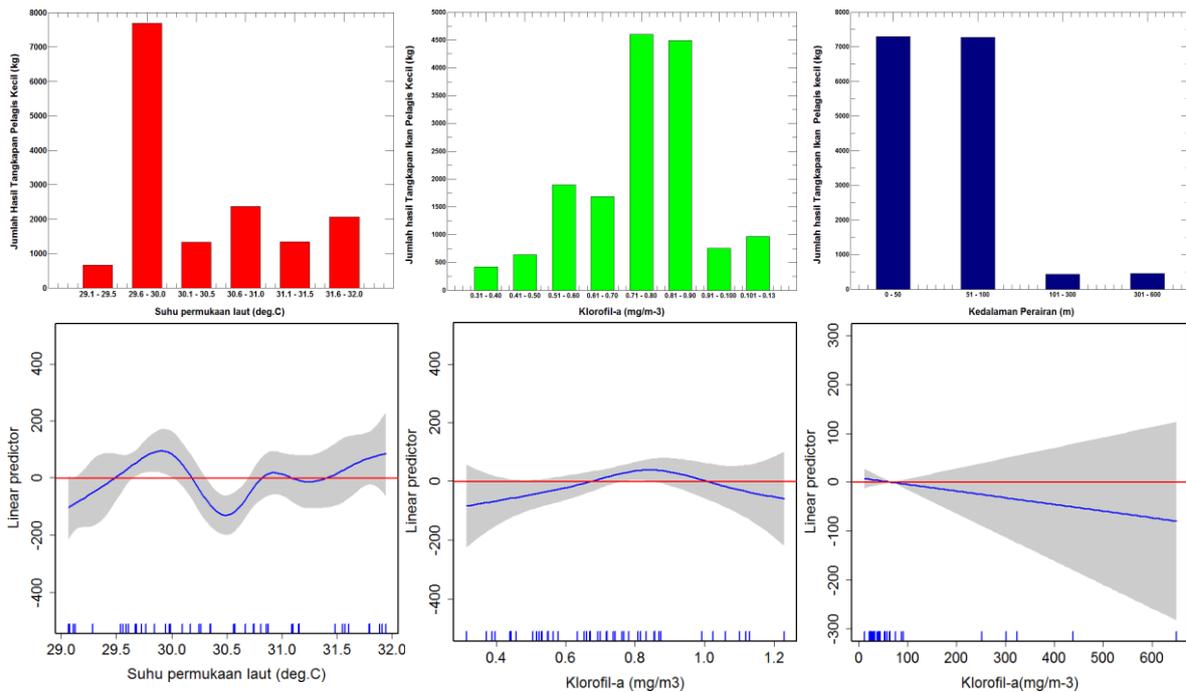
Gambar 6. Kedalaman perairan salah satu lokasi penangkapan ikan pelagis kecil di Perairan Teluk Bone dengan menggunakan Echosounder

### Daerah Penangkapan Perikanan pelagis Kecil

Parameter oseanografi mempunyai peran sangat penting dalam mempelajari distribusi dan kelimpahan sumberdaya ikan pelagis kecil. Faktor oseanografi yang diduga memiliki kontribusi dalam menjelaskan variasi hasil tangkapan di perairan Teluk Bone antara lain suhu permukaan laut (SPL), densitas klorofil-a, dan kedalaman perairan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk semua sumberdaya ikan pelagis kecil yang mempunyai nilai ekonomis penting seperti teri, tembang dan kembung, hidup pada kisaran SPL 29 – 32 °C. Nilai SPL optimumnya berada antara 29,6 – 30 °C dengan hasil tangkapan di atas 7.500 kg (Gambar 7). Hal ini mengindikasikan bahwa ikan pelagis kecil diperairan

Teluk Bone memiliki kebutuhan SPL yang spesifik disukai khususnya pada bulan April s.d. September 2017.

Informasi sebaran suhu permukaan laut adalah sangat penting untuk menentukan daerah potensial penangkapan ikan (Safruddin dan Zainuddin 2007). Data citra satelit menyediakan informasi secara berkala dan pada cakupan area yang luas tentang sebaran suhu tersebut (Gordon 2005). Suhu perairan juga mempengaruhi secara langsung terhadap kondisi fisiologis ikan dan secara tidak langsung mempengaruhi kelimpahan makanan untuk ikan (Zorica *et al.* 2013).



Gambar 7. Hubungan Hasil Tangkapan Ikan Pelagis Kecil dengan Kondisi Oseanografi Perairan di Teluk Bone. Di atas berdasarkan Jumlah hasil Tangkapan dan di bawah berdasarkan Hasil Analisis GAM

Dalam hubungannya dengan densitas klorofil-a, daerah penangkapan ikan pelagis kecil cenderung berada pada tingkat klorofil-a antara 0,30 - 1,13 mg m<sup>-3</sup>. Namun secara spesifik, terlihat bahwa ikan pelagis kecil tersebut memiliki klorofil-a optimum antara 0,7-0,9 mg m<sup>-3</sup> dengan hasil tangkapan dominan sekitar 9.000 kg (Gambar 7). Ikan pelagis kecil membutuhkan densitas klorofil-a yang relatif tinggi karena jenis ikan pelagis kecil seperti teri, dan tembang merupakan ikan pelagis yang sifatnya herbivora (pemakan fitoplankton).

Di perairan laut, indeks klorofil-a merupakan gambaran biomassa fitoplankton (Gomez *et al.* 2012), ini dapat dihubungkan dengan produksi ikan atau lebih tepatnya dapat menggambarkan tingkat produktivitas daerah penangkapan ikan (Polovina *et al.* 2001). Keberadaan konsentrasi klorofil-a yang tinggi khususnya di daerah pantai mengindikasikan keberadaan plankton yang cukup untuk menjaga kelangsungan hidup ikan pelagis kecil

ekonomis penting (Safruddin dan Zainuddin 2007). Secara keseluruhan, hubungan antara kedalaman dengan hasil tangkapan menunjukkan bahwa semua spesies ikan pelagis kecil cenderung tertangkap pada kedalaman maksimum 100 m dengan jumlah hasil tangkapan di atas 14.000 kg (Gambar 7).

Untuk meningkatkan keandalan hasil model yang terbentuk dengan tujuan memprediksi habitat optimum untuk ikan pelagis kecil, maka diperlukan data lapangan yang memadai dalam durasi waktu yang relatif lebih lama dengan mempertimbangkan pengaruh perubahan musim terhadap kondisi perairan (Hendiarti *et al.* 2005).

Dengan demikian, tuntutan pengetahuan tentang kondisi lingkungan perairan yang memadai sangat diperlukan untuk memprediksi distribusi ikan target tangkapan di perairan tersebut. Penelitian ini telah mengkaji hal tersebut dalam rangka menyediakan informasi awal tentang kondisi oseanografi (suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a dan kedalaman perairan) pada perikanan pelagis kecil di perairan Teluk Bone.

### **Simpulan**

Dalam upaya optimalisasi pemanfaatan dan keberlanjutan sumberdaya ikan pelagis kecil, informasi mengenai kondisi oseanografi sangat penting untuk diketahui (suhu perairan, konsentrasi klorofil-a dan kedalaman perairan) karena ikan membutuhkan kondisi oseanografi yang spesifik (habitat optimum) untuk kelangsungan hidupnya.

### **Persantunan**

Penelitian ini dibiayai oleh BOPTN Unhas melalui Hibah Penelitian Internal (skim penelitian Benua Maritim Indonesia Spesifik/BMIS) dengan nomor kontrak 2693/UN4.21/LK.23/2017. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan manuscript ini.

### **Daftar Pustaka**

- Barange M, Coetzee J, Takasuka A, Hill K, Gutierrez M, Oozeki Y, Lingen C, Agostini V. 2009. Habitat expansion and contraction in anchovy and sardine populations. *Progress in Oceanography*. 83: 251–260.
- DKP Sulsel. 2010 – 2016. Laporan Statistik Perikanan Laut. Makassar.
- Gomez F, Montecinos A, Hormazabal S, Cubillos LA, Ramirez MC., and F.P. Chavez. 2012. Impact of spring upwelling variability off southern-central Chile on common sardine (*Strangomera bentincki*) recruitment. *Fish. Oceanogr.* 21(6): 405–414.
- Gordon AL. 2005. Oceanography of Indonesian Seas and Their Through flow. *Oceanography*. 18 (4):14–27.
- Fisher WL. 2007. Recent trend in fisheries geographic information system. In GIS/ Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (Vol.3). Fishery-Aquatic GIS research.

- Hastie T, Tibshirani R. 1990. Generalized Additive Models. Chapman and Hall, London. 352 pp.
- Hendiarti N, Suwarso, Aldrian E, Amri K, Andiastruti R, Sachoemar SI, Wahyono IB. 2005. Seasonal variation of pelagic fish catch around Java. *Oceanography*. 18(4): 112–123.
- Polovina JJ, Howel E, Kobayashi DR, Seki MP. 2001. The transition zone chlorophyll front, a dynamic global feature defining migration and forage habitat for marine resources. *Progress in Oceanogr.* 49:469-483.
- R Development Core Team. 2017. R: a Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>. Versi R.3.3.2 for Windows. Diakses 16 Januari 2017.
- Safruddin. 2006. Studi Struktur Level Tropic Ikan Pelagis di Perairan Teluk Bone Kabupaten Luwu. *Jurnal Torani, ISSN 0853-4489*. 16:208-215.
- Safruddin, Zainuddin M. 2007. Mapping Scads Fishing Ground Based on the Relationship Between Catch Data and Oceanographic Factors in Bone Coastal Waters. *Torani Jurnal, ISSN 0853-4489*. 17 (5):192-200.
- Safruddin. 2013. Distribusi ikan Layang (*Decapterus* sp) hubungannya dengan kondisi oseanografi di perairan Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. *Jurnal Torani, FIKP-Unhas*. 23 (3):150-156.
- Safruddin, Hidayat R, M. Zainuddin. 2018. Effects of enviromental factors on Anchovy (*Stelephorus* sp) distribution in Gulf of Bone Waters, Indonesia. *AAAL Bioflux*. 11, Issue 2. pp. 387 – 393.
- Safruddin, Zainuddin M, Tresnati J. 2014. Dinamika Perubahan Suhu dan Klorofil-aterhadap Distribusi Ikan Teri (*Stelophorus* spp) di Perairan Pantai Spermonde, Pangkep. *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*. 1 (1): 11- 19.
- Widodo J, I Gede SM, Subhat N. 1988. Sumberdaya Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut - LIPI. Jakarta.
- Zorica B, Vilibic I, Kec VI, Epic J. 2013. Environmental conditions conducive to anchovy (*Engraulis encrasicolus*) spawning in the Adriatic Sea. *Fish. Oceanogr.* 22 (1): 32–40.
- Zwolinski JPDA, Demer KA, Byers GR, Cutter JS, Renfree. 2012. Distributions and abundances of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) and other pelagic fishes in the California Current Ecosystem during spring 2006, 2008, and 2010, estimated from acoustic–trawl surveys. *Fish. Bull. NOAA* 110: 110–122.