

**PEMETAAN POLA DISTRIBUSI PENANGKAPAN IKAN CAKALANG
(*Katsuwonus pelamis*) BERDASARKAN DATA CITRA SATELIT SUHU
PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A DI PERAIRAN KABUPATEN
BULUKUMBA**

SKRIPSI

**ZUL ARHAM BURHAN
L051 20 1022**



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PEMETAAN POLA DISTRIBUSI PENANGKAPAN IKAN CAKALANG
(*Katsuwonus pelamis*) BERDASARKAN DATA CITRA SATELIT SUHU
PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A DI PERAIRAN KABUPATEN
BULUKUMBA**

**ZUL ARHAM BURHAN
L051 20 1022**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMETAAN POLA DISTRIBUSI PENANGKAPAN IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) BERDASARKAN DATA CITRA SATELIT SUHU PERMUKAAN LAUT DAN KLOOROFIL-A DI PERAIRAN KABUPATEN BULUKUMBA

Disusun dan diajukan oleh

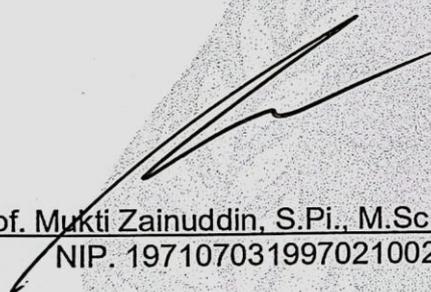
ZUL ARHAM BURHAN
L051201022

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada tanggal 30 Juli 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

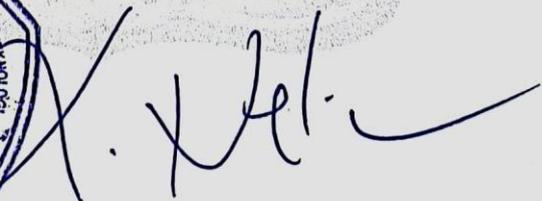

Prof. Mukti Zainuddin, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197107031997021002


Dr. Rachmat Hidayat, S.Pi.
NIP. 199312192022043001

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan




Dr. Ir. Alfa Filep Petrus Nelwan, M.Si
NIP. 196601151995031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zul Arham Burhan
NIM : L051201022
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul : "Pemetaan Pola Distribusi Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Berdasarkan Data Citra Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Kabupaten Bulukumba" ini adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau Keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Agustus 2024

Yang menyatakan



Zul Arham Burhan
L051201022

PERNYATAAN AUTHORSHIP

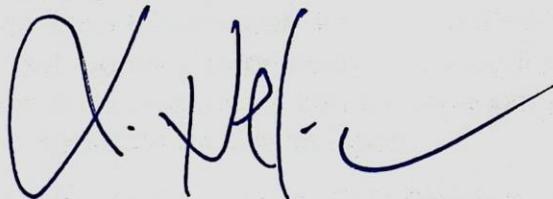
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zul Arham Burhan
NIM : L051201022
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutsertakan.

Makassar, 14 Agustus 2024

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Alfa Filep Petrus Nelwan, M.Si
NIP. 1966001151995031002

Penulis



Zul Arham Burhan
NIM. L051201022

ABSTRAK

ZUL ARHAM BURHAN. L051201022. "Pemetaan Pola Distribusi Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Berdasarkan Data Citra Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Di Perairan Kabupaten Bulukumba". Dibimbing oleh **Mukti Zainuddin** sebagai Pembimbing utama dan **Rachmat Hidayat** sebagai Pembimbing anggota.

Kabupaten Bulukumba merupakan wilayah yang dominan mata pencaharian masyarakatnya sebagai nelayan. Produksi hasil tangkapan ikan cakalang di Kabupaten Bulukumba yang diperoleh pada tahun 2023 sebesar 5.706,8 Ton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan parameter oseanografi data citra satelit dan data observasi terhadap hasil tangkapan ikan cakalang, dan memetakan pola distribusi penangkapan ikan cakalang di perairan Bulukumba. Kajian ini dilakukan dengan dua metode dengan mengumpulkan data primer berupa hasil tangkapan ikan cakalang, titik koordinat dan pengukuran parameter suhu permukaan laut dimana pengambilan data dilakukan dengan cara mengikuti pengoperasian penangkapan *purse seine*, serta data sekunder berupa data citra satelit suhu permukaan laut, klorofil-a, salinitas, dan kecepatan arus. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode ECDF dengan mengkaji kisaran faktor oseanografi yang signifikan dengan tingkat hasil tangkapan (CPUE) diatas rata-rata. Hasil penelitian ini yaitu ikan cakalang memiliki suhu optimum antara 31 - 31,5°C hasil tangkapan sebesar 636 kg, dan klorofil-a antara 0,13 - 0,17 mg/m³. Pada analisis ECDF, SPL optimum ikan cakalang berkisar 31 - 31,3°C dengan hasil tangkapan sebesar 227 kg, dan kandungan klorofil-a adalah 0,15 - 0,17 mg/m³ dengan hasil tangkapan sebesar 381 kg. Pada bulan Januari, ikan cakalang terkonsentrasi di 120°31'18.03" BT dan 5°24'20.79" LS, pada Februari bergeser ke 120°32'10.79" BT dan 5°23'27.27" LS, dan pada Maret berpindah ke 120°31'43.996" BT dan 5°23'47.522" LS. Penelitian ini sangat penting bagi nelayan sebagai bahan informasi tentang lokasi dan waktu optimal penangkapan ikan berdasarkan pola distribusi ikan cakalang sehingga dapat meningkatkan hasil tangkapan.

Kata Kunci : Teluk Bone, Pola Distribusi, *Purse Seine*, Cakalang, Perairan Bulukumba

ABSTRACT

ZUL ARHAM BURHAN. L051201022. "Mapping the Distribution Pattern of Skipjack Fishing (*Katsuwonus pelamis*) Based on Satellite Image Data of Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a in Bulukumba Regency Waters". Supervised by **Mukti Zainuddin** as the main supervisor and **Rachmat Hidayat** as a member supervisor.

Bulukumba Regency is an area where the dominant livelihood of its people is fishing. The production of skipjack catch in Bulukumba Regency obtained in 2023 amounted to 5,706.8 tons. This study aims to analyze the relationship of oceanographic parameters of satellite image data and observation data to skipjack catch, and map the distribution pattern of skipjack fishing in Bulukumba waters. This study was conducted using two methods by collecting primary data in the form of skipjack catches, coordinate points and measurements of sea surface temperature parameters where data collection was carried out by following purse seine fishing operations, as well as secondary data in the form of satellite image data of sea surface temperature, chlorophyll-a, salinity, and current velocity. Data analysis was carried out using the ECDF method by examining the range of significant oceanographic factors with above-average catch rates (CPUE). The results of this study are skipjack has an optimum temperature between 31 - 31.5°C catch of 636 kg, and chlorophyll-a between 0.13 - 0.17 mg/m³. In the ECDF analysis, the optimum SPL of skipjack ranged from 31 - 31.3°C with a catch of 227 kg, and the chlorophyll-a content was 0.15 - 0.17 mg/m³ with a catch of 381 kg. In January, skipjack was concentrated at 120°31'18.03" East and 5°24'20.79" LS, in February it shifted to 120°32'10.79" East and 5°23'27.27" LS, and in March it moved to 120°32'10.79" East and 5°23'27.27" LS, and in March it moved to 120°31'43.996" East and 5°23'47.522" LS. This research is very important for fishermen as information about the optimal location and time of fishing based on skipjack distribution patterns so as to increase catches.

Keywords: Bone Gulf, Distribution Pattern, Purse Seine, Cakalang, Bulukumba Waters

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, yang telah memberikan kemudahan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pemetaan Pola Distribusi Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Berdasarkan Data Citra Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Kabupaten Bulukumba”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Dalam proses penyusunannya, penulis menghadapi berbagai kesulitan dan tantangan, namun semua itu dapat teratasi berkat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua yang senantiasa mendoakan saya di setiap langkah, kasih sayang yang tak terhingga, dan semua pengorbanan yang begitu besar untuk penulis.
2. Bapak **Prof. Mukti Zainuddin, S.Pi, M.Sc, Ph.D.**, sebagai pembimbing utama, dan Bapak **Dr. Rachmat Hidayat, S.Pi**, sebagai pembimbing pendamping, yang selalu menyediakan waktu untuk membimbing, berbagi ilmu, dan membantu penulis di tengah kesibukannya.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc.** dan Bapak **Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D.**, selaku penguji yang telah memberikan pengetahuan, saran, dan kritik yang sangat membangun kepada penulis.
4. Kakak - kakak dan teman - teman **Tim Peneliti SIPT** yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Seluruh teman-teman dari **Forum Bersama UKM UNHAS** yang saya banggakan dan telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
6. Serta teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung mohon maaf yang sebesar besarnya jika penulis tidak bisa sebut satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Akhir kata penulis memohon dengan kerendahan hati mengucapkan terima kasih.

Makassar, 14 Agustus 2024



Zul Arham Burhan

BIODATA PENULIS



Zul Arham Burhan, lahir pada tanggal 3 Maret 2002 di Radda, Kecamatan Belopa, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan serta anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Burhan dan Salmiati. Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 25 Radda pada tahun 2014, di MTsN Belopa pada tahun 2017, dan selanjutnya di SMAN 1 Luwu pada tahun 2020. Pada tahun 2020, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi dan berhasil diterima di Universitas Hasanuddin melalui Jalur SBMPTN dan tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Selama menjadi mahasiswa, penulis juga aktif dalam berbagai organisasi kemahasiswaan di fakultas yaitu sebagai anggota Keluarga Mahasiswa Perikanan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (KMP PSP) dan KEMAPI FIKP UNHAS. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan dan pernah menjabat dalam Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) yaitu UKM Tenis Meja Unhas (UTMUH) sebagai Koordinator Departemen Pertandingan dan Kompetisi (2022 - 2023), Dewan Pengawas Organisasi UTMUH (2023 - 2024), Anggota Divisi Hubungan Masyarakat Forum Bersama UKM Unhas (2023 - 2024).

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
C. Alur Pikir Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>).....	4
B. Daerah Penyebaran Ikan Cakalang.....	5
C. Parameter Oseanografi	5
1. Suhu Permukaan Laut	6
2. Klorofil-a	6
3. Salinitas	7
4. Kecepatan Arus.....	7
D. Pusat Gravitasi Daerah Penangkapan Ikan.....	8
E. Sistem Informasi Geografis (SIG)	8
F. Citra Satelit.....	9
III. METODE PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat	10
B. Alat dan Bahan	10
C. Metode Pengambilan Data.....	11
D. Analisis Data.....	11
1. Data Satelit	11
2. Visualisasi Data Citra Satelit.....	11
3. Analisis Data Metode ECDF (<i>Empirical Cumulative Distribution Function</i>).....	11
4. Uji Korelasi Parameter Oseanografi	12
5. Penentuan Pusat Gravitasi Daerah Penangkapan Ikan.....	13
IV. HASIL.....	15
A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	15

B. Deskripsi Alat Penangkapan Ikan.....	16
1. Kapal <i>Purse Seine</i>	16
2. Alat Tangkap <i>Purse Seine</i>	16
3. Alat Bantu Penangkapan <i>Purse seine</i>	21
C. Metode Pengoperasian Alat Tangkap <i>Purse Seine</i>	25
1. Persiapan	25
2. Perjalanan Menuju Fishing Ground	27
3. <i>Setting</i> dilanjutkan <i>Hauling</i> (Penurunan Jaring).....	28
4. <i>Hauling</i> (Penarikan Jaring).....	28
5. Penyortiran Hasil Tangkapan.....	29
6. Menuju <i>Fishing Base</i>	29
D. Hubungan Antara Hasil Tangkapan Ikan Cakalang dengan Parameter Oseanografi.....	30
1. Suhu Permukaan Laut	30
2. Klorofil -a	31
3. Kecepatan Arus.....	32
4. Salinitas	33
E. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang dengan Parameter Oseanografi.....	34
1. Suhu Permukaan Laut	34
2. Klorofil -a	34
3. Kecepatan Arus.....	35
4. Salinitas	35
F. Analisis Hubungan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang dengan Parameter Oseanografi.....	36
1. Suhu Permukaan Laut	36
2. Klorofil -a	36
3. Kecepatan Arus.....	37
4. Salinitas	38
G. Korelasi Data Satelit dan Data Observasi	40
H. Prediksi Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang Berdasarkan Titik Penangkapan Ikan Selama Bulan Januari – Maret 2024.....	41
1. Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang pada Bulan Januari 2024.....	41
2. Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang pada Bulan Februari 2024.....	41
3. Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang pada Bulan Maret 2024.....	42
I. Pola Distribusi Ikan Cakalang Menggunakan Pusat Gravitasi Bulanan dan Hasil Analisis ECDF Selama Bulan Januari – Maret 2024	43
1. Prediksi Keberadaan Ikan Cakalang pada Bulan Januari 2024.....	43
2. Prediksi Keberadaan Ikan Cakalang pada Bulan Februari 2024.....	43
3. Prediksi Keberadaan Ikan Cakalang pada Bulan Maret 2024.....	44

V. PEMBAHASAN	46
A. Hubungan Parameter Oseanografi terhadap Hasil Tangkapan Ikan Cakalang	46
B. Analisis Hubungan Hasil Tangkapan Ikan Cakalang dengan Parameter Oseanografi.....	47
C. Pola Distribusi Ikan Cakalang Berdasarkan Titik Penangkapan Menggunakan Pusat Gravitasi Bulanan	48
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1. Alat dan Bahan	10
Tabel 2. Produksi ikan pelagis besar di Kabupaten Bulukumba 2023 (Ton)	15
Tabel 3. Hasil Analisis Hubungan antara Hasil Tangkapan Ikan Cakalang dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a.....	38
Tabel 4. Hasil Analisis Hubungan antara Hasil Tangkapan Ikan Cakalang dengan Kecepatan Arus dan Salinitas	39

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1. Alur Pikir Penelitian Pemetaan Pola Distribusi Penangkapan Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Berdasarkan Data Citra Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Kabupaten Bulukumba	3
Gambar 2. Ikan Cakalang yang tertangkap di Perairan Kabupaten Bulukumba.....	4
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian	10
Gambar 4. Beberapa sampling kapal <i>purse seine</i> yang berpangkal di Bulukumba.....	15
Gambar 5. Kapal <i>Purse seine</i> yang digunakan di Kampung Nelayan Bajang	16
Gambar 6. Alat tangkap <i>purse seine</i> yang digunakan di Kampung Nelayan Bajang....	17
Gambar 7. Jaring <i>purse seine</i>	17
Gambar 8. Tali ris atas <i>purse seine</i>	18
Gambar 9. Tali ris bawah <i>purse seine</i>	18
Gambar 10. Tali pelampung <i>purse seine</i>	18
Gambar 11. Tali pemberat <i>purse seine</i>	19
Gambar 12. Tali cincin <i>purse seine</i>	19
Gambar 13. Tali kolor <i>purse seine</i>	19
Gambar 14. Pelampung <i>purse seine</i> (a) pelampung tanda, (b) pelampung utama berbentuk bola, (c) pelampung utama berbentuk elips	20
Gambar 15. Pemberat <i>purse seine</i>	21
Gambar 16. Mesin pada <i>purse seine</i> (a) Mesin penggerak utama, (b) Mesin roller	21
Gambar 17. <i>Generator set</i> pada <i>purse seine</i>	22
Gambar 18. <i>Roller</i> pada <i>purse seine</i>	22
Gambar 19. Serok yang digunakan pada <i>purse seine</i>	23
Gambar 20. Bambu yang digunakan pada <i>purse seine</i>	23
Gambar 21. Lampu pada <i>purse seine</i> (a) Lampu sorot, (b) Lampu philips.....	24
Gambar 22. Rumpon yang digunakan pada <i>purse seine</i>	24
Gambar 23. Box styrofoam yang digunakan pada <i>purse seine</i>	25
Gambar 24. Perbaikan jaring <i>purse seine</i>	26
Gambar 25. Daun kelapa untuk pemasangan rumpon.....	26
Gambar 26. Persiapan perbekalan untuk melaut.....	27
Gambar 27. Perjalanan menuju <i>fishing ground</i>	27
Gambar 28. Pengikatan rumpon pada kapal <i>purse seine</i>	28
Gambar 29. Proses penurunan jaring <i>purse seine</i>	28
Gambar 30. Proses penarikan jaring <i>purse seine</i>	29
Gambar 31. Hasil tangkapan ikan yang telah di sortir	29
Gambar 32. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut pada Bulan Januari - Maret 2024 .	30

Gambar 33. Peta Sebaran Klorofil-a pada Bulan Januari - Maret 2024	31
Gambar 34. Peta Sebaran Kecepatan Arus pada Bulan Januari - Maret 2024	32
Gambar 35. Peta Sebaran Salinitas pada Bulan Januari - Maret 2024	33
Gambar 36. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Suhu Permukaan Laut	34
Gambar 37. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Klorofil-a.....	34
Gambar 38. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Kecepatan Arus	35
Gambar 39. Grafik Hubungan Hasil Tangkapan dengan Salinitas	35
Gambar 40. Grafik Fungsi Distribusi Kumulatif Empiris pada Suhu Permukaan Laut..	36
Gambar 41. Grafik Fungsi Distribusi Kumulatif Empiris pada Klorofil-a.....	37
Gambar 42. Grafik Fungsi Distribusi Kumulatif Empiris pada Kecepatan Arus.....	37
Gambar 43. Grafik Fungsi Distribusi Kumulatif Empiris pada Salinitas	38
Gambar 44. Hasil Korelasi Data Satelit dan Data Observasi Suhu Permukaan Laut ..	40
Gambar 45. Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang pada Bulan Januari 2024 .	41
Gambar 46. Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang pada Bulan Februari 2024	42
Gambar 47. Zona Potensial Penangkapan Ikan Cakalang pada Bulan Maret 2024....	42
Gambar 48. Prediksi Keberadaan Ikan Cakalang pada Bulan Januari 2024.....	43
Gambar 49. Prediksi Keberadaan Ikan Cakalang pada Bulan Februari 2024	44
Gambar 50. Prediksi Keberadaan Ikan Cakalang pada Bulan Maret 2024	44
Gambar 51. Pola Distribusi Ikan Cakalang Selama Bulan Januari - Maret 2024	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Data Primer Hasil Tangkapan Ikan Cakalang dan Parameter Oseanografi di Perairan Bulukumba, Teluk Bone	53
Lampiran 2. Script Histogram dan Korelasi <i>Pearson</i>	54
Lampiran 3. Dokumentasi Lapangan	55

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara geografis Kabupaten Bulukumba terletak pada koordinat antara 5°20" sampai 5°40" Lintang Selatan dan 119°50" sampai 120°28" Bujur Timur. Kabupaten Bulukumba merupakan wilayah yang dominan mata pencaharian masyarakatnya sebagai nelayan di mana produksi hasil tangkapan ikan cakalang yang diperoleh dari tahun 2023 sebesar 5.706,8 Ton. Di mana daerah ini memiliki posisi yang strategis terletak antara 2 (dua) lautan yaitu Laut Flores dan Teluk Bone, nelayan Bulukumba hampir tidak dipengaruhi oleh musim. Karena pada musim Barat di mana gelombang kencang terjadi pada laut Flores nelayan berpindah ke teluk Bone untuk menangkap, begitu pula sebaliknya pada musim Timur nelayan berpindah ke laut Flores untuk melakukan aktivitas menangkap ikan (DKP Kabupaten Bulukumba, 2023).

Kapal perikanan merupakan kapal yang tidak memiliki alur pelayaran tetap dan desain dari kapal perikanan haruslah disesuaikan dengan cara pengoperasian alat tangkap. Kapal harus memiliki kapasitas pendukung yang besar. Contohnya kapal *purse seine* yang membawa alat tangkap *purse seine* yang digunakan untuk menangkap ikan bersifat *schooling* dan dioperasikan dengan cara melingkari gerombolan ikan maka kestabilan sangat penting (Azis *et al.*, 2017).

Salah satu hasil tangkapan utama alat tangkap *purse seine* adalah ikan cakalang. Ikan cakalang merupakan ikan pelagis yang membentuk kelompok (*schooling*). Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) adalah perikanan penting komoditas di Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia 713 perairan (Laut Flores, Laut Bali, Teluk Bone, dan Selat Makassar). Di daerah penangkapan ini, ikan cakalang dimanfaatkan oleh nelayan sepanjang tahun dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap, salah satunya yaitu *purse seine* (Mallawa *et al.*, 2016).

Ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan penangkapan ikan cakalang diantaranya suhu dan klorofil-a. Suhu adalah suatu besaran fisika yang menyatakan banyaknya bahang (*heat*) yang terkandung dalam suatu benda. Suhu permukaan laut dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk menduga keberadaan organisme di suatu perairan, khususnya ikan. Hal tersebut disebabkan karena sebagian besar organisme bersifat poikilotermik dimana suhu tubuh dari organisme hampir sama dengan suhu yang ada disekitarnya (Edmondri, 1999).

Di lautan, klorofil-a identik dengan adanya phytoplankton yang merupakan sumber makanan primer bagi organisme laut terutama ikan. Klorofil-a adalah suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang mempunyai peranan penting dalam

berlangsungnya proses fotosintesis di perairan yang dapat digunakan sebagai indikator banyak atau tidaknya ikan di suatu wilayah dari gambaran siklus rantai makanan yang terjadi di lautan. Konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi dan intensitas cahaya matahari. Bila nutrisi dan intensitas matahari cukup tersedia, maka konsentrasi klorofil-a akan tinggi dan sebaliknya (Effendi *et al.*, 2012).

Informasi tentang kondisi oseanografi di Teluk Bone telah banyak dilakukan penelitian khususnya suhu permukaan laut, klorofil-a, salinitas, dan kecepatan arus. Namun untuk penelitian yang berhubungan dengan pola distribusi ikan di perairan Bulukumba khususnya di Teluk Bone masih sangat kurang, terkhususnya ikan cakalang. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai pemetaan pola distribusi penangkapan ikan cakalang berdasarkan data citra satelit suhu permukaan laut dan klorofil-a.

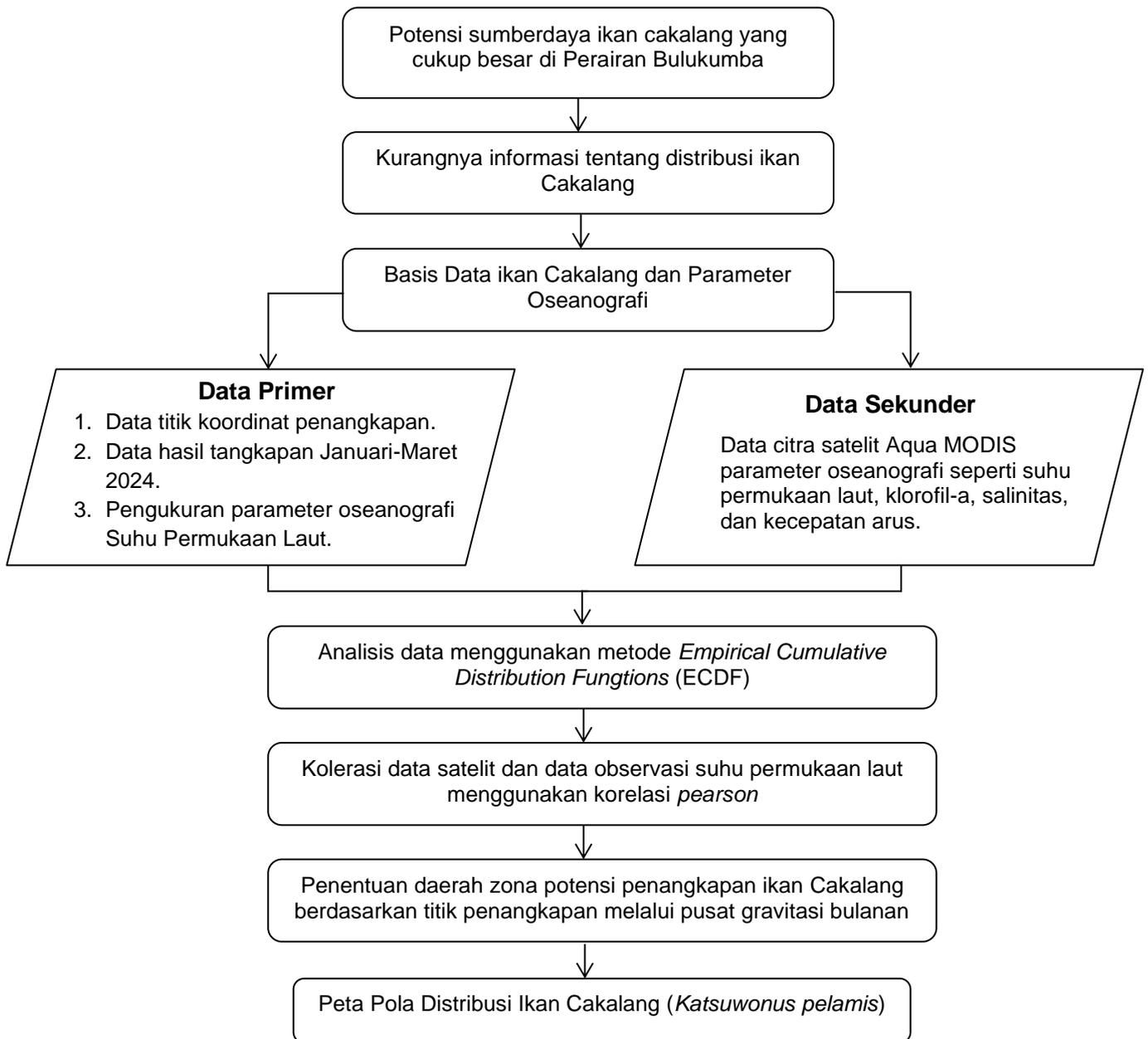
B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan parameter oseanografi data citra satelit dan data observasi terhadap hasil tangkapan ikan cakalang, dan memetakan pola distribusi penangkapan ikan cakalang di perairan Bulukumba.

Kegunaan dari penelitian ini sebagai informasi penting bagi nelayan tentang lokasi dan waktu optimal penangkapan ikan cakalang berdasarkan pola distribusi ikan sehingga dapat meningkatkan hasil tangkapan ikan cakalang.

C. Alur Pikir Penelitian

Diagram alur pada penelitian ini termuat pada Gambar 1. Berdasarkan *data base* dengan pengambilan data lapangan serta melakukan perbandingan dengan menggunakan data citra satelit kemudian akan menghasilkan informasi berupa peta pola distribusi ikan cakalang di sekitar perairan kabupaten Bulukumba dan sekitarnya.



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian Pemetaan Pola Distribusi Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Berdasarkan Data Citra Satelit Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a di Perairan Kabupaten Bulukumba

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)

Klasifikasi ikan cakalang menurut Matsumoto, Skillman dan Dizon (1985) adalah sebagai berikut:

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclass: Gnathostomata

Class: Teleostomi

Subclass: Actinopterygii Order Perciformes

Suborder: Scombroidei

Family: Scombridae

Sub-family: Scombrinae Tribe Thunnini

Genus: *Katsuwonus*

Species: *Katsuwonus pelamis*



Gambar 2. Ikan Cakalang yang tertangkap di Perairan Kabupaten Bulukumba

Ikan cakalang termasuk jenis ikan tuna dalam famili Scombridae, species *Katsuwonus pelamis*. Collete dan Nauen (1983) menjelaskan ciri-ciri morfologi cakalang yaitu tubuh berbentuk fusiform, memanjang dan agak bulat, tapis insang (*gill rakes*) berjumlah 53-63 pada helai pertama. Mempunyai dua sirip punggung yang terpisah. Pada sirip punggung yang pertama terdapat 14-16 jari-jari keras, jari-jari lemah pada sirip punggung kedua diikuti oleh 7-9 finlet. Sirip dada pendek, terdapat dua flops diantara sirip perut. Sirip anal diikuti dengan 7-8 finlet. Badan tidak bersisik kecuali pada barut badan (*corselets*) dan *lateral line* terdapat titik-titik kecil. Bagian punggung berwarna biru kehitaman (gelap) disisi bawah dan 6 perut keperakan, dengan 4-6 buah garis-garis berwarna hitam yang memanjang pada bagian samping badan.

Cakalang termasuk ikan perenang cepat dan mempunyai sifat makan yang rakus. Ikan jenis ini sering bergerombol yang hampir bersamaan melakukan ruaya di sekitar pulau maupun jarak jauh dan senang melawan arus. Ikan ini biasa bergerombol di perairan pelagis hingga kedalaman 200 m dan mencari makan berdasarkan penglihatan sehingga rakus terhadap mangsanya (Tuli, 2018).

B. Daerah Penyebaran Ikan Cakalang

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) memiliki distribusi yang luas di wilayah tropis dan subtropis (Grande dkk., 2010). Garbin dan Castello (2014) menjelaskan bahwa migrasi cakalang mengikuti perubahan suhu perairan. Selama akhir musim gugur cakalang bermigrasi ke utara mencari perairan hangat. Selama akhir musim semi dan musim panas, air dingin balik ke selatan, dan kelompok cakalang kembali ke lintang yang lebih tinggi menyusul perairan hangat. Ikan cakalang mulai migrasi ke selatan pada akhir musim panas dan awal musim gugur (Waileruny dkk., 2014).

Penyebaran ikan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu penyebaran horizontal atau penyebaran menurut letak geografis perairan dan penyebaran vertikal atau penyebaran menurut kedalaman perairan (Talib, 2017). Penyebaran ikan tersebut di perairan Indonesia sebagian besar terdapat di Kawasan Timur Indonesia (KTI) (Talib, 2017). Ikan cakalang secara vertikal dapat menyebar sampai dengan ratusan meter di bawah permukaan air, bahkan banyak terdapat pada kedalaman renang 20 – 200 meter. Penyebaran cakalang sering mengikuti penyebaran atau sirkulasi arus garis konvergensi diantara arus dingin dan arus panas merupakan daerah yang kaya akan organisme dan diduga daerah tersebut merupakan *fishing ground* yang sangat baik untuk perikanan tuna dan cakalang. Dalam perikanan tuna dan cakalang pengetahuan tentang sirkulasi arus sangat diperlukan, karena kepadatan populasi pada suatu perairan sangat berhubungan dengan arus-arus tersebut (Fausan, 2011).

Distribusi ikan cakalang dipengaruhi kondisi oseanografi secara spasial dan temporal (Jufri dkk., 2014). Parameter oseanografi penting yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah penangkapan tuna ukuran kecil (cakalang dan *yellowfin tuna*) adalah temperatur, klorofil-a, *front* dan arus. Kombinasi parameter-parameter ini meningkatkan akurasi indentifikasi daerah penangkapan (Waileruny dkk., 2014). Berdasarkan penelitian Jufri dkk (2014) menjelaskan daerah potensial penangkapan ikan cakalang mempunyai keterkaitan yang erat dengan parameter lingkungan khususnya SPL optimum pada kisaran 29,9 – 31,0°C dan klorofil-a optimum pada kisaran 0,12 – 0,22 mg/m³.

C. Parameter Oseanografi

Distribusi ikan sangat ditentukan oleh berbagai faktor, baik faktor internal ikan itu sendiri ataupun faktor eksternal dari lingkungan. Faktor internal meliputi jenis (genetis), umur dan ukuran, serta tingkah laku (*behavior*). Faktor eksternal merupakan faktor lingkungan diantaranya adalah parameter oseanografi, seperti suhu, salinitas, kedalaman, arus dan kandungan klorofil-a sebagai produktivitas primer (Tangke dkk. 2015).

Adapun beberapa faktor oseanografi yang digunakan dalam menentukan pola distribusi ikan cakalang di Perairan Bulukumba, yaitu :

1. Suhu Permukaan Laut

Suhu adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme yang ada di lautan, karena suhu mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan dari organisme - organisme di laut. Baik lautan maupun daratan keduanya dipanasi oleh sinar matahari melalui suatu proses yang dinamakan *insolation*. Akan tetapi pengaruh *insolation* ini tidaklah sama untuk daerah-daerah yang terletak pada lintang yang berbeda. Daerah tropis lebih banyak menerima panas daripada daerah kutub, yang pada dasarnya disebabkan oleh 3 faktor: pertama, sinar matahari yang merambat melalui atmosfer akan banyak kehilangan panas sebelum sampai di daerah kutub. Kedua, oleh karena besarnya perbedaan sudut datang sinar matahari ketika mencapai permukaan bumi, pada daerah kutub sinar matahari yang sampai di permukaan bumi akan tersebar pada daerah yang lebih luas daripada di ekuator. Ketiga, di daerah kutub lebih banyak panas yang diterima oleh permukaan bumi yang dipantulkan kembali ke atmosfer (Hutabarat dan Evans, 1984).

Suhu permukaan laut dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk memprediksi keberadaan organisme di suatu perairan, khususnya ikan. Populasi ikan yang hidup di laut mempunyai suhu optimum untuk kehidupannya, maka dengan mengetahui suhu optimum dari suatu spesies ikan, kita dapat memprediksi keberadaan kelompok ikan. Untuk ikan cakalang, suhu permukaan laut yang disukai oleh jenis ikan tersebut biasanya berkisar antara 16 - 31°C, walaupun untuk Indonesia suhu optimum adalah 28 - 31°C dan suhu yang ideal untuk melakukan pemijahan 28 - 29°C. (Motik *et al*, 2007).

2. Klorofil-a

Klorofil adalah pigmen hijau yang ditemukan pada tumbuhan, algae dan *cyanobacteria*. Di lautan, klorofil-a suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang mempunyai peranan penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis di perairan yang dapat digunakan sebagai indikator banyak atau tidaknya ikan di suatu wilayah dari gambaran siklus rantai makanan yang terjadi di lautan (Effendi dkk., 2012).

Konsentrasi klorofil-a merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di laut. Sebaran dan tinggi rendahnya konsentrasi klorofil sangat terkait dengan kondisi oseanografis perairan (Syahdan dkk., 2014).

Wangi dkk (2019) menjelaskan persebaran rata-rata konsentrasi klorofil-a di perairan Selat Makassar dari berkisar antara $0,28 \text{ mg/m}^3$ – $0,62 \text{ mg/m}^3$. Kajian dari Samada dkk (2016) dalam penelitian berjudul dinamika spasial temporal sebaran klorofil-a perairan Selat Makassar kaitannya dengan lokasi penangkapan ikan, menyatakan bahwa Selat Makassar bagian selatan merupakan salah satu perairan yang relatif lebih subur karena diduga ada penaikan massa air dalam ke lapisan permukaan yang sifatnya lokal dan temporer dalam areal yang sempit.

Beberapa bagian perairan dijumpai konsentrasi klorofil-a yang cukup tinggi yang disebabkan karena terjadinya pengkayaan nutrien pada lapisan permukaan perairan melalui proses dinamika massa air, di antaranya *upwelling*, pencampuran vertikal serta pola pergerakan massa air yang membawa massa air kaya nutrien dari perairan sekitarnya (Effendi dkk., 2012).

3. Salinitas

Salinitas sangat berpengaruh terhadap proses osmoregulasi biota laut terutama ikan. Ikan cenderung memilih medium dengan salinitas yang lebih sesuai dengan tekanan osmotik tubuh mereka masing-masing. Perubahan salinitas akan merangsang ikan untuk melakukan migrasi ke tempat yang memiliki salinitas yang sesuai dengan tekanan osmotik tubuhnya (Fausan, 2011).

Ikan Cakalang efektif ditemukan pada wilayah salinitas 30 – 35 ppt (Azzahra *et al.*, (2017). Menurut Fausan (2011), berdasarkan grafik penelitiannya diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi yaitu pada kisaran salinitas 30 ppt dengan jumlah hasil tangkapan 2.339 ekor. Ikan cenderung untuk memilih medium dengan kadar salinitas yang lebih sesuai dengan tekanan osmotik tubuhnya.

4. Kecepatan Arus

Arus merupakan parameter yang sangat penting dalam lingkungan laut dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan laut dan biota yang hidup didalamnya, termasuk menentukan pola imigrasi ikan. Arus dilaut dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu diantaranya adalah angin munson. Selain itu, dipengaruhi juga oleh faktor suhu permukaan laut yang selalu berubah-ubah (Mujib, 2013).

Menurut Jalil (2013), 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 8 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 pelinggaran.

Menurut Hutabarat (2000), arus mempunyai peranan yang sangat besar terhadap distribusi organisme. Arus merupakan transportasi yang baik untuk makanan dan O^2 bagi organisme. Pantai mempunyai kecepatan arus cukup tinggi, maka penyebaran makanan dan O^2 merata sehingga organisme dapat tumbuh dengan baik di pantai.

D. Pusat Gravitasi Daerah Penangkapan Ikan

Pusat gravitasi dalam fisika adalah sebuah titik imajiner pada suatu benda di mana seluruh massa benda tersebut dapat dianggap terkonsentrasi untuk kemudahan perhitungan. Konsep ini sering digunakan dalam desain struktur statis atau untuk memperkirakan perilaku benda yang bergerak di bawah pengaruh gravitasi.

Pusat gravitasi daerah penangkapan ikan adalah parameter penting yang menentukan lokasi tempat penangkapan ikan. Istilah ini digunakan untuk menggambarkan perubahan posisi spasial suatu area penangkapan ikan. Pemahaman yang tepat mengenai pusat gravitasi daerah penangkapan ikan sangat berguna untuk menilai jalur migrasi ikan, menetapkan pusat area penangkapan ikan, dan menggambarkan distribusi serta perubahan populasi ikan. Penghitungan pusat gravitasi daerah penangkapan ikan menggunakan metode yang mirip dengan penghitungan pusat gravitasi benda tetap, namun terdapat perbedaan mendasar antara ikan yang bergerak dan benda yang tidak bergerak. Kemampuan pusat gravitasi dalam menggambarkan distribusi ikan mencerminkan keandalan konsep ini dalam konteks penangkapan ikan.

Pusat gravitasi perikanan berhubungan dengan faktor lingkungan dan karakteristik biologis ikan. Ketika kelompok ikan memiliki preferensi yang sama terhadap lingkungan sekitarnya, mereka akan cenderung berada di dekat pusat gravitasi pada waktu yang bersamaan (Jiandi *et al*, 2015).

E. Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG merupakan suatu sistem informasi berbasis computer yang mempunyai fungsi pokok untuk menyimpan, memanipulasi, dan menyajikan semua bentuk informasi spasial. Teknologi penginderaan jauh satelit (*satellite remote sensing*) dapat memberikan informasi penting mengenai dinamika spasial dan temporal daerah penangkapan ikan dengan menggunakan pendekatan parameter oseanografi.

(Zainuddin, 2015).

Sistem informasi geografi adalah solusi yang dapat membantu nelayan untuk meningkatkan eksploitasi sumberdaya ikan, dimana dengan pengamatan kondisi perairan khususnya parameter oseanografi dengan frekuensi yang tinggi melalui metode penginderaan jauh dan data lapangan yang kemudian dianalisis dengan sistem informasi geografi maka distribusi daerah potensial penangkapan dapat di prediksi (Tangke *et al.*, 2016).

F. Citra Satelit

Satelit Aqua MODIS mempunyai resolusi spasial yang besar dan mempunyai nilai spektral yang cocok digunakan dalam identifikasi suhu permukaan laut dan klorofil-a. Data citra Aqua MODIS (*Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer*) level 3, dimaksudkan agar daerah kajian dapat tercakup secara keseluruhan dan data pada level 3 sudah mencakup nilai suhu permukaan laut dan klorofil-a yang dapat dianalisa secara temporal baik 3 hari, 8 hari, 16, sampai perbulan. Data raster citra MODIS level 3 bulanan yang didapatkan dari situs NASA (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>) merupakan citra komposit bulanan yang beresolusi spasial 4 km.

Sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) adalah salah satu instrumen utama yang dibawa *Earth Observing System* (EOSPM 1) satelit aqua, yang merupakan bagian dari program antariksa Amerika Serikat, *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Salah satu produk dari Aqua MODIS adalah citra level 3. Citra level 3 terdiri dari data suhu permukaan laut, konsentrasi klorofil-a dan parameter lainnya yang sudah dikemas dalam periode waktu tertentu. Citra Aqua MODIS digunakan oleh ilmuwan dari berbagai macam disiplin ilmu. Citra Aqua MODIS level 3 merupakan produk data yang sudah diproses, citra tersebut sudah mengalami proses pengolahan citra berupa koreksi atmosferik yang dilakukan untuk keperluan menghilangkan hamburan cahaya yang sangat tinggi yang disebabkan oleh komponen atmosfer (Banjarnahor, 2020).