

**ANALISIS KARAKTERISTIK HOTSPOT IKAN KEMBUNG
(*Rastrelliger spp.*) DENGAN MULTI SENSOR REMOTE
SENSING DI PERAIRAN PANGKEP**

ANUGRAH TENRISA'NA RIFAI



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

ANALISIS KARAKTERISTIK HOT SPOTS IKAN KEMBUNG
(*Rastrelliger spp.*) DENGAN MULTI SENSOR REMOTE
SENSINGDI PERAIRAN PANGKEP

Tesis

Sebagai Salah satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

ANUGRAH TENRISA'NA RIFAI

Kepada

PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2013

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Anugrah Tenrisa'na Rifai
Nomor mahasiswa :P3300210022
Program studi :Ilmu Perikanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 1 Maret 2013

Yang menyatakan

Anugrah Tenrisa'na Rifai.

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN AKHIR MAGISTER

**ANALISIS KARAKTERISTIK HOTSPOTS IKAN KEMBUNG
(*Rastrelliger spp.*) DENGAN MULTI SENSOR REMOTE
SENSING DI PERAIRAN PANGKEP**

Disusun dan diajukan oleh

ANUGRAH TENRISA'NA RIFAI

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui :

Komisi Penasehat

Dr. Mukti Zainuddin, S.Pi, M.Sc

Ketua

Dr. Muh. Anshar Amran, M.Si

Anggota

**Ketua Program Studi
Ilmu Perikanan**

Prof. Dr. Ir. Achmar Mallawa, DEA

ABSTRAK

Anugrah Tenrisa'na Rifai. *Analisis Karakteristik Hotspot Ikan Kembung (*Rastrelliger spp*) dengan Multi Sensor Remote Sensing di Perairan Pangkep* (dibimbing oleh Mukti Zainuddin dan Muh. Anshar Amran).

Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik hotspot ikan kembung dan memetakan daerah hotspot ikan kembung dengan pendekatan faktor oseanografi (SPL dan klorofil-a) dengan menggunakan penginderaan jauh.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret hingga Mei 2012 dengan mengambil *fishing base* di Pulau Salebbo Perairan Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan pada operasi penangkapan ikan meliputi jumlah hasil tangkapan dan posisi koordinat penangkapan sedangkan data sekunder meliputi citra sebaran SPL dan klorofil-a dari satelit Aqua/Modis. Analisis data meliputi analisis citra, hubungan citra suhu permukaan laut, klorofil-a, terhadap hasil tangkapan ikan kembung, prediksi zona hotspot ikan kembung dengan menggunakan model VGMP.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona optimum suhu permukaan laut untuk ikan kembung selama bulan April - Mei berada pada kisaran 28.79 – 29.69 °C, sedangkan zona optimum untuk klorofil-a berada pada kisaran 0.27 – 0.62 mg³. Karakteristik habitat hotspot ikan kembung di perairan Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep terbentuk dari suhu permukaan laut dan klorofil-a yang optimum terutama pada bulan April – Mei 2012. Hasil overlay terhadap hasil tangkapan menunjukkan adanya kesesuaian antara hasil tangkapan dengan prediksi hotspot pada bulan April dan Mei 2012 yang mana pada bulan April terlihat dari tingginya hasil tangkapan berkisar antara 20 – 36 kg dan pada bulan Mei 2012 hasil tangkapan cenderung meningkat di wilayah hotspot penangkapan (50-70kg). Lokasi hotspot dari ikan kembung cenderung berada pada 119° 06' 59" – 119° 30' 27" BT dan 4° 31' 16" – 4° 40' 6" dengan luas 558.21 km² dan jarak dari *fishing base* ke *fishing ground* sejauh 12 – 15 mil

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Kerangka Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Karakteristik Ikan Kembung (<i>Rastrelliger spp</i>)	7
B. Distribusi Ikan Kembung	8
C. Hotspot	10
D. Alat tangkap <i>Purse Seine</i>	10
E. Faktor Oseanografi	13

F. Produktivitas Primer	20
G. Satelit Penginderaan Jauh	21
H. Penelitian Pendukung	25
BAB III.METODOLOGI PENELITIAN	29
A. Waktu dan Tempat	29
B. Bahan dan Alat	30
C. Metode Penelitian	31
D. Analisis Data	32
E. Analisis Produktivitas Primer	36
F. Kerangka Analisis Data	37
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Keadaan Umum Lokasi Penelitian	40
B. Deskripsi <i>Purse Seine</i>	41
C. Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-a Bulan Maret, April, dan Mei di Perairan Pangkep	47
D. Zona Optimum Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Kembung di Perairan Pangkep	59
E. Produktivitas Primer	70
F. Hotspot Penangkapan Ikan Kembung di Perairan Pangkep	73

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

- | | |
|---------------|----|
| A. Kesimpulan | 78 |
| B. Saran | 78 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Alat yang digunakan dalam penelitian	30
2 Bahan yang digunakan dalam penelitian	31
3 Suhu optimum ikan kembung	52
4 Nilai klorofil-a ikan kembung	57
5 Lokasi hotspot penangkapan potensial ikan kembung di perairan Pangkep antara bulan Maret hingga Mei Tahun 2012	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian Analisis Karakteristik Hotspot (<i>Rastrelliger</i> spp) Dengan Multi Sensor Remote Sensing di Perairan Pangkep	6
2. Gambar Ikan Kembung Lelaki (<i>Rastrelliger kanagurta</i>)	7
3. Gambar Ikan Kembung Perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i>)	8
4. Diagram yang menunjukkan tingkat pemanfaatan energi dalam sistem rantai makanan di perairan	18
5. Satelit Aqua Modis	24
6. Peta lokasi penelitian di Perairan Kab. Pangkep	29
7. Proses pemasukan data citra Satelit ke dalam software ArcGis 10	35
8. Kerangka analisis data	37
9. Proses Resize di Envi 4.5	38
10. Proses Penyimpanan Data Txt	39
11. Proses Menyamakan Ukuran Peta	39
12. Kapal Alat Tangkap <i>Purse seine</i> yang digunakan Selama Penelitian	42
13. a. Alat Tangkap <i>Purse Seine</i> yang digunakan Selama Penelitian	43
b. Cincin/pemberat pada Alat Tangkap <i>Purse Seine</i> yang digunakan Selama penelitian	43
14. Sekoci yang digunakan Untuk Membawa Lampu Petromax	44

15. Sebaran suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan Ikan kembung pada bulan Maret Tahun 2012 di Perairan Pangkep	48
16. Sebaran suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan Ikan kembung pada bulan April Tahun 2012 di Perairan Pangkep	49
17. Sebaran suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan Ikan kembung pada bulan Mei Tahun 2012 di Perairan Pangkep	50
18. Sebaran klorofil-a terhadap hasil tangkapan Ikan kembung pada bulan Maret Tahun 2012 di Perairan Pangkep	53
19. Sebaran klorofil-a terhadap hasil tangkapan Ikan kembung pada bulan April Tahun 2012 di Perairan Pangkep	54
20. Sebaran klorofil-a terhadap hasil tangkapan Ikan kembung pada bulan Mei Tahun 2012 di Perairan Pangkep	55
21. Data produksi ikan kembung Kab. Pangkep Tahun 2011 dan Tahun 2012	58
22. Grafik Hubungan antara hasil tangkapan ikan kembung dan parameter oseanografi suhu permukaan laut di Perairan Liukang Tupabiring Kab. Pangkep	61
23. Peta sebaran zona optimum untuk hasil tangkapan ikan kembung berdasarkan nilai parameter SPL yang diperoleh dari citra satelit Aqua/Modis pada bulan Maret 2012 di perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	62

24. Peta sebaran zona optimum untuk hasil tangkapan ikan kembung berdasarkan nilai parameter SPL yang diperoleh dari citra satelit Aqua/Modis pada bulan April 2012 di perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	63
25. Peta sebaran zona optimum untuk hasil tangkapan ikan kembung berdasarkan nilai parameter SPL yang diperoleh dari citra satelit Aqua/Modis pada bulan Mei 2012 di perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	64
26. Grafik hubungan antara hasil tangkapan ikan kembung dan parameter oseanografi klorofil-a di perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	65
27. Peta sebaran zona optimum untuk hasil tangkapan ikan kembung berdasarkan nilai parameter klorofil-a yang diperoleh dari citra satelit Aqua/Modis pada bulan Maret 2012 di perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	66
28. Peta sebaran zona optimum untuk hasil tangkapan ikan kembung berdasarkan nilai parameter klorofil-a yang diperoleh dari citra satelit Aqua/Modis pada bulan April 2012 di perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	68
29. Peta sebaran zona optimum untuk hasil tangkapan ikan kembung berdasarkan nilai parameter klorofil-a yang diperoleh dari citra satelit Aqua/Modis pada bulan Mei 2012 di perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	68
30. Peta Sebaran Produktivitas Primer Bulan Maret 2012	71
31. Peta Sebaran Produktivitas Primer Bulan April 2012	72
32. Peta Sebaran Produktivitas Primer Bulan Mei 2012	73
33. Peta Hotspot Ikan Kembung bulan Maret 2012 di Perairan Liukang Tupppabiring Kab. Pangkep	74

34. Peta Hotspot Ikan Kembung bulan April 2012 di Perairan
Liukang Tuppabiring Kab. Pangkep 75
35. Peta Hotspot Ikan Kembung bulan Mei 2012 di Perairan
Liukang Tuppabiring Kab. Pangkep 76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Posisi daerah penangkapan ikan Kembung periode Maret- Mei 2012 di Perairan Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep	86
2. Dokumentasi operasi penangkapan selama penelitian	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan atau biasa disingkat Pangkep dengan ibukota Pangkajene merupakan kabupaten maritim dengan andalan utama sektor perikanan dan kelautan. Kecamatan Liukang Tupabbiring merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kab. Pangkep dengan luas wilayah 2.569,72 km², sehingga kecamatan Liukang Tupabbiring ini sangat berpotensi untuk perikanan laut.

Selama ini nelayan di Pangkep memanfaatkan potensi sumberdaya perikanan dan kelautan melalui penangkapan dengan tangkapan berfokus pada ikan pelagis kecil seperti ikan kembung (*Rastrelliger* spp). Berdasarkan data lima tahun terakhir, produksi berkisar antara 1.820,4 - 1.875,7 ton per tahun (DKP Pangkep 2007).

Ikan kembung (*Rastrelliger* spp) tersebar di daerah tropis yang mempunyai suhu permukaan laut minimum 17 °C dan suhu optimum antara 20°C - 30 °C serta cenderung memilih keadaan yang sama dengan ikan layang (*Decapterus* sp) yang kelimpahan temporal maupun spatialnya berhubungan erat dengan keadaan lingkungan (Laevastu dan Hela, 1981) Ikan kembung merupakan ikan penghuni tropis di perairan Indonesia

Nontji,(2000) mengemukakan bahwa ikan kembung banyak dijumpai pada laut Jawa, Selat Malaka, Sulawesi Selatan, Arafuru, Kalimantan Selatan (Pngatan), dan Kalimantan Barat.

Keberadaan daerah penangkapan bersifat dinamis dan selalu berpindah mengikuti pergerakan ruaya ikan pelagis. Secara alami ikan akan memilih lingkungan yang lebih sesuai dengan kondisi tubuhnya sedangkan lingkungan tersebut dipengaruhi oleh kondisi oseanografi perairan. Oleh karena itu daerah penangkapan ikan pelagis haruslah dapat diduga dan ditentukan terlebih dahulu sebelum menuju ke lokasi penangkapan.

Melihat begitu potensialnya sumberdaya perikanan ini, maka diperlukannya suatu upaya yang tepat dalam pemanfaatan potensinya. Informasi tentang penyebaran daerah penangkapan ikan sangat perlu untuk mendukung pemanfaatan sumberdaya perikanan. Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan perikanan adalah daerah penangkapan (*fishing ground*). Daerah penangkapan dapat berubah sesuai dengan perubahan kondisi perairan seperti perubahan suhu, arus, salinitas, produktivitas perairan dan sebagainya.

Hotspot merupakan daerah yang mempunyai aktifitas yang tinggi secara biologis dimana terjadi keterkaitan erat antara faktor fisika laut dengan produktifitas primer, konsumen sekunder, ikan predator pelagis sampai dengan top predator.

Salah satu alternatif yang menawarkan solusi terbaik adalah mengkombinasikan kemampuan SIG dan penginderaan jauh (indraja) kelautan. Dengan teknologi indera faktor-faktor lingkungan laut yang mempengaruhi distribusi, migrasi dan kelimpahan ikan dapat diperoleh secara berkala, cepat dan dengan cakupan area yang luas. Faktor lingkungan tersebut antara lain suhu permukaan laut, tingkat konsentrasi klorofil-a, dan intensitas cahaya. Analisis dengan SIG akan memberikan tampilan secara geografis kecenderungan sebaran dari faktor-faktor lingkungan yang disukai ikan yang akhirnya memberikan gambaran daerah perkiraan penangkapan ikan. Ikan dengan mobilitasnya yang tinggi akan lebih mudah dilacak disuatu area melalui teknologi ini karena ikan cenderung berkumpul pada kondisi lingkungan tertentu.

Informasi ini sangat penting diketahui untuk mengamati daerah penangkapan berdasarkan dinamika oseanografi. Informasi tentang daerah penangkapan ikan mempunyai peranan penting untuk menghemat waktu, tempat dan biaya penangkapan. Dengan demikian, informasi tentang keberadaan suatu sumberdaya ikan yang sesuai dengan waktu dan tempat merupakan salah satu dasar bagi keberhasilan usaha penangkapan ikan.

B. Rumusan Masalah

1. Karakteristik hotspot ikan kembung belum teridentifikasi di Perairan Liukang Tuppabiring Kabupaten Pangkep.
2. Belum ada zonasi hotspot terhadap sebaran SPL, kandungan klorofil-a, intensitas cahaya dan produktivitas hasil tangkapan

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan karakteristik hotspot ikan kembung dengan pendekatan faktor oseanografi (SPL dan Klorofil-a) dengan menggunakan penginderaan jauh.
2. Memetakan daerah hotspot ikan kembung dengan pendekatan faktor oseanografi (SPL dan Klorofil-a) dengan menggunakan penginderaan jauh.

D. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai informasi dasar untuk pengelolaan perikanan tangkap di Perairan Kabupaten Pangkep.
2. Untuk menambah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan daerah penangkapan ikan pelagis.

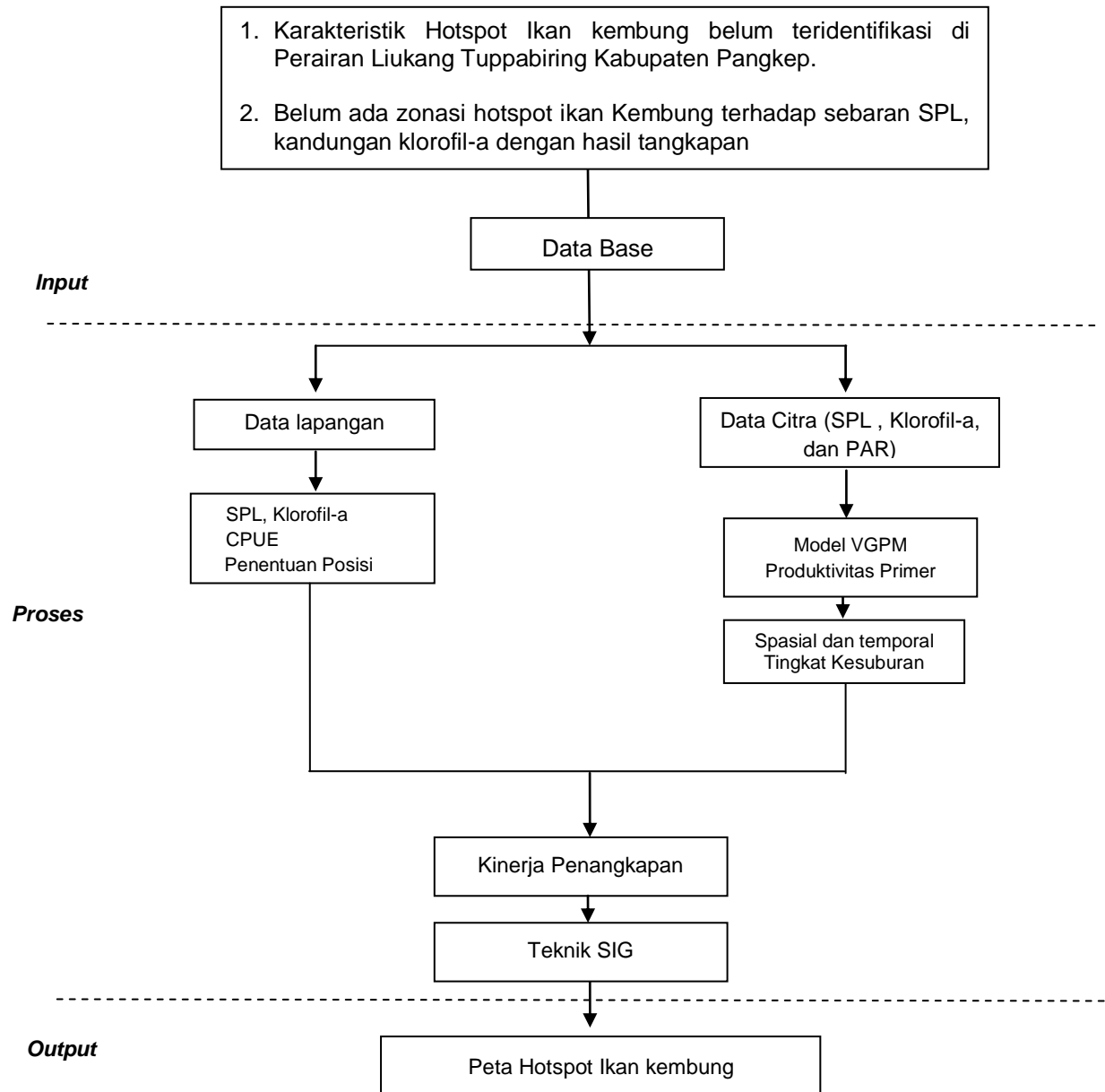
E. Kerangka Pikir Penelitian

Kabupaten Pangkep merupakan suatu wilayah yang sebagian merupakan kepulauan, kondisi ini mendorong perkembangan perikanan tangkap khususnya yang target tangkapannya adalah ikan pelagis kecil yaitu ikan kembung. Kita ketahui bahwa ikan kembung (*Rastrelliger spp*) merupakan salah satu komoditi penting pada sektor perikanan. Salah satu kendala yang dihadapi dalam pengelolaan Perairan Kabupaten Pangkep adalah masih terbatasnya data tentang parameter oseanografi.

Ada beberapa faktor penyebab kegagalan diantaranya metode penangkapan yang mengandalkan gejala alam, kurang cermat dalam memperhitungkan keberhasilan yang sebenarnya dapat diupayakan.

Salah satu alternatif dalam mendeteksi parameter oseanografi berupa suhu, klorofil-a dan intensitas cahaya yaitu dengan penggunaan Sistem Penginderaan jauh yang mana pada system memperoleh informasi perolehan data maupun pengolahan dan analisis untuk mendapatkan teknik pelaksanaan pengambilan data yang tepat dan baik serta sesuai dengan perolehan data (Soernomo, 2009).

Permasalahan



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian Analisis Karakteristik Hotspot Ikan Kembung (*Rastrelliger spp.*) dengan Multi Sensor Remote Sensing di Perairan Pangkep.

BAB II

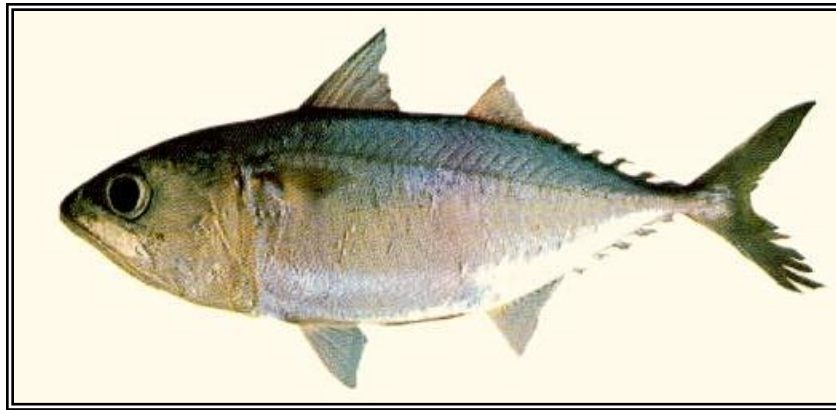
TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Ikan Kembung (*Rastrelliger spp*)

Ciri dari ikan ini umumnya badan relatif memanjang, 2 sirip punggung terpisah, 2 baris bintik hitam dipunggung, perut kekuningan, sebuah bercak hitam di belakang dasar sirip dada. Sirip ekor sangat cagak. Ukuran maksimal 34,5 cm – 35 cm (FL). Termasuk ikan bernilai komersial tinggi (Kimura *et al.*, 2007).



Gambar 2. Gambar ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*)
(Sumber: <http://www.fishbase.org/>).



Gambar 3. Gambar ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*)
(Sumber: <http://www.fishbase.org/>).

Panjang tubuh ikan kembung lelaki dapat mencapai 35 cm tetapi pada umumnya 20 – 25 cm dan kembung perempuan memiliki panjang 15 -20 cm dan untuk ukuran besar dapat mencapai 30 cm. Panjang tubuh ikan kembung lelaki adalah 3,4 – 3,8 kali tinggi tubuhnya. Panjang kepala lebih dari tingginya. Panjang tubuh ikan kembung perempuan adalah 3,1 – 3,4 kali tinggi tubuh. Panjang kepala sama dengan tinggi tubuhnya (Saainin, 1984).

B. Distribusi Ikan Kembung

Ikan pelagis adalah kelompok ikan 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 (Nelwan, 2004). Ikan pelagis kecil hidup pada daerah pantai yang relatif kondisi lingkungannya tidak stabil menjadikan kepadatan

ikan juga berfluktuasi dan cenderung mudah mendapat tekanan akibat kegiatan pemanfaatan, karena daerah pantai mudah dijangkau oleh aktivitas manusia.

Ikan Kembung merupakan ikan penghuni tropis di perairan Indonesia. Nontji (1993) mengemukakan bahwa ikan kembung banyak dijumpai pada laut Jawa. Ikan kembung terbagi atas dua (2) jenis yakni ikan kembung lelaki dan ikan kembung perempuan (*Rastrelliger branchisoma*). Selanjutnya dikatakan pula bahwa kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) mempunyai tubuh lebih langsing dan biasanya terdapat diperairan yang agak jauh dari pantai, sedang Kembung Perempuan sebaliknya mempunyai tubuh yang lebih besar dan lebih pendek dan dijumpai diperairan dekat pantai.

Ciri lain dari ikan Kembung yakni bersisik cycloid. Bersisik dua, yang pertama berjari-jari keras dan yang kedua sebagian berjari-jari lemah. Badan sebagian bersisik ataupun sama sekali tidak ada. Bentuk badan seperti torpedo/fusiform (Alamsjah, 1974).

Ikan kembung tersebar di daerah tropis yang mempunyai suhu permukaan laut minimum 17 °C dan suhu optimum antara 20°C - 30°C serta cenderung memilih keadaan yang sama dengan ikan layang (*Decapterus sp*) yang kelimpahan temporal maupun spatialnya berhubungan erat dengan keadaan lingkungan (Laevastu dan Hela, 1981)

Ikan Kembung seperti halnya dalam spesies dalam famili Scombridae, hidupnya bergerombol hingga ribuan ekor dan kelompok jenis ikan Macker

biasanya melakukan migrasi tahunan yang berhubungan erat dengan pencarian makanan, musim pemijahan atau keduanya sekaligus.

C. Hot Spot

Hotspot adalah daerah yang dijadikan titik potensial di area perairan yang dijadikan sebagai daerah penangkapan dan dimana ikan akan berkumpul hanya pada titik tertentu saja. Selain itu hotspot juga merupakan daerah yang mempunyai aktifitas yang tinggi secara biologis dimana terjadi keterkaitan erat antara faktor fisika laut dengan produktifitas primer, konsumen sekunder, ikan predator pelagis sampai dengan top predator.

Daerah hot spot potensial dilihat dengan mempertimbangkan variabel-variabel lingkungan yang mendasari seperti suhu, klorofil-a dan intensitas cahaya dikombinasikan dengan hasil tangkapan. Ini sebagai indikasi daerah dengan probabilitas tertinggi untuk menemukan tangkapan kembung dan mewakili aktivitas biologis yang cukup tinggi dan kelimpahan ikan kembung (Zainuddin, 2006).

D. Alat Tangkap *Purse Seine*

Salah satu alat tangkap yang efektif digunakan untuk menangkap ikan Kembung adalah *purse seine*. *Purse seine* disebut juga “pukat cincin” karena alat tangkap ini memiliki “tali cincin” atau “tali kerut” di bagian bawahnya.

Fungsi cincin dan tali kerut atau tali kolor ini penting terutama pada waktu pengoperasian jaring. Sebab dengan adanya tali kerut tersebut jaring yang tadinya tidak berkantong akan terbentuk pada tiap akhir penangkapan (Prihartini, 2006).

Purse seine adalah jaring yang umumnya berbentuk empat persegi panjang tanpa kantong dengan banyak cincin di bagian bawahnya dan digunakan untuk menangkap gerombolan ikan permukaan dan berada dekat dengan permukaan air (*sea surface*). Seperti juga pada alat penangkapan ikan lainnya, maka satu unit *purse seine* terdiri dari jaring, kapal, dan alat bantu (*roller*, lampu, dan sebagainya).

Prinsip penangkapan ikan dengan *purse seine* yaitu melingkari gerombolan ikan dengan jaring, sehingga jaring tersebut membentuk dinding *vertical*, dengan demikian gerakan ikan ke arah horisontal dapat dihalangi. Setelah itu, bagian bawah jaring dikerucutkan untuk mencegah ikan lari ke arah bawah jaring (Sudirman dan Mallawa, 2004).

Menurut Purbayanto *et al.* (2010) bahwa jenis ikan yang menjaditujuan penangkapan dengan pukat cincin (*purse seine*) adalah ikan yang mempunyai tingkah laku bergerombol di permukaan perairan, baik bergerombol dalam jenis dan ukuran yang sama ataupun bergerombol dalam jenis berbeda dengan ukuran yang sama. Jenis-jenis ikan yang hidup pada lapisan permukaan mempunyai daya, kemampuan dan kekuatan penglihatan yang sangat baik. Penglihatan yang baik disebabkan oleh

susunan anatomimata yang sempurna yaitu pada retina dilengkapi dengan sel *kon* dan *rod*.

Fungsi cahaya pada alat tangkap yang menggunakan alat bantu cahaya seperti pada *purse seine* adalah untuk mengumpulkan ikan sampai pada suatu wilayah tangkapan (*catchable area*) tertentu, kemudian dilakukan penangkapan dengan menggunakan alat tangkap. Cahaya dengan segala aspek yang terkandung seperti intensitas cahaya dan panjang gelombang akan mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung terhadap pergerakan ikan atau tingkah laku ikan. Pergerakan ikan mendekati cahaya disebabkan oleh dua hal yaitu karena ikan menyenangi atau tertarik pada cahaya (*phototaxis positif*) dan dikarenakan oleh ikan datang mendekati cahaya untuk mencari makan, kemudian memakannya dan setelah kenyang ikan akan pergi menjauhi cahaya tadi (Purbayanto *et al.*, 2010).

Purse seine termasuk salah satu alat tangkap utama yang menangkap Ikan Kembung. Alat tangkap ini paling efisien menangkap Ikan Kembung dengan bantuan cahaya dilihat dari rasio jumlah total ikan berukuran komersil yang tertarik oleh cahaya dan jumlah total ikan yang tertangkap (Ben-Yami, 1987).

E. Faktor Oseanografi

1. Suhu

Suhu merupakan parameter oseanografi yang mempunyai pengaruh sangat dominan terhadap kehidupan ikan khususnya dan sumberdaya hayati laut pada umumnya. Setiap spesies ikan mempunyai kisaran suhu yang sesuai dengan lingkungan untuk makan, memijah dan aktivitas lainnya (Simbolon *et al.* 2009). Suhu permukaan laut dipengaruhi oleh beberapa kondisi meteorologi seperti penguapan, curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan intensitas matahari, sehingga suhu permukaan biasanya mengikuti pola musiman. Selanjutnya dikatakan bahwa secara vertikal suhu perairan Indonesia dapat dibedakan atas tiga lapisan, yaitu: lapisan homogen hangat (bagian atas), lapisan termoklin (bagian tengah) dan lapisan dingin pada bagian bawah (Nontji 1987 dalam Simbolon *et al.* 2009).

Walaupun fluktuasi suhu air kurang bervariasi, tetapi tetap merupakan faktor pembatas karena organisme air mempunyai kisaran toleransi suhu yang sempit (*stenoterm*). Perubahan suhu air juga akan mempengaruhi kehidupan dalam air. Selain itu suhu berpengaruh terhadap keberadaan organisme di perairan, banyak organisme termasuk ikan melakukan migrasi karena

terdapat ketidaksesuaian lingkungan dengan suhu optimal untuk metabolisme (Nybakken, 1992).

Fluktuasi suhu dan perubahan geografis ternyata bertindak sebagai faktor penting yang merangsang dan menentukan pengkonsentrasian serta pengelompokan ikan. Tiap spesies ikan menghendaki suhu yang optimum, dan perubahan temperatur musiman juga mempengaruhi perilaku kelompok ikan sama jenis, berarti berbeda kelompok spesies ikan berbeda pula pengaruhnya. Temperatur merupakan indikator ekologi untuk mencari lingkungan dengan temperatur optimum, sehingga menyebabkan ikan melakukan migrasi secara vertikal, dan horizontal yang berhubungan dengan musim (mendekati atau menjauhi pantai) (Hasyim dan Chandra, 1996).

Keadaan suhu lingkungan perairan akan menentukan keberadaannya suatu organisme di dalam lingkungan tersebut, dimana setiap kelompok organisme mempunyai kesenangan/toleransi yang berbeda-beda. Perubahan suhu $0,5^{\circ}\text{C}$ sudah merupakan perubahan yang cukup signifikan bagi ikan (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, 2007).

Menurut Hutabarat (2001) suhu merupakan faktor pembatas bagi proses produksi di lautan dan bersifat tidak langsung, pertama suhu yang terlalu tinggi dapat merusak jaringan tubuh *fitoplankton* (kandungan enzim dan sel tubuh), sehingga akan mengganggu proses *fotosintesis*, kedua, akan mengganggu kestabilan perairan itu sendiri. Suhu yang terlalu tinggi di bagian permukaan juga akan mengakibatkan terjadinya proses pencampuran

dengan massa air di bawah. Akibatnya *fitoplankton*akan terbawa ke kolom air yang lebih dalam dan membuat perairan tersebut tidak produktif.

Suhu permukaan laut merupakan parameter oseanografi yang mempunyai pengaruh sangat dominan bagi keberadaan dan fenomena sumberdaya hayati laut dan dinamikanya. Citra suhu permukaan laut (SPL) dari suatu perairan yang luas dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi SPL, arus di suatu perairan, dan interaksinya dengan perairan lain serta fenomena *upwelling* dan *thermal front* di perairan tersebut yang merupakan daerah potensi penangkapan ikan (Priyanti, 1999).

Suhu permukaan laut perairan Indonesia umumnya berkisar antara 25°C hingga 30°C dan mengalami penurunan satu atau dua derajat dengan bertambahnya kedalaman hingga 80 db ($\pm 8m$) (Tomascik *et al.* 1997) sedangkan menurut Nontji (2005) suhu permukaan laut di perairan Nusantara umumnya berkisar antara 28-31°C pada lokasi penaikan massa air (*upwelling*). Menurut Burhanuddin, dkk (1984) menyatakan bahwa faktor lingkungan dan dasar perairan sangat berpengaruh pada proses pemijahan, untuk ikan kembung yang melakukan pemijahan mencari daerah yang mempunyai kisaran suhu antara 28.0°C – 29.34 °C.

2. Klorofil-a

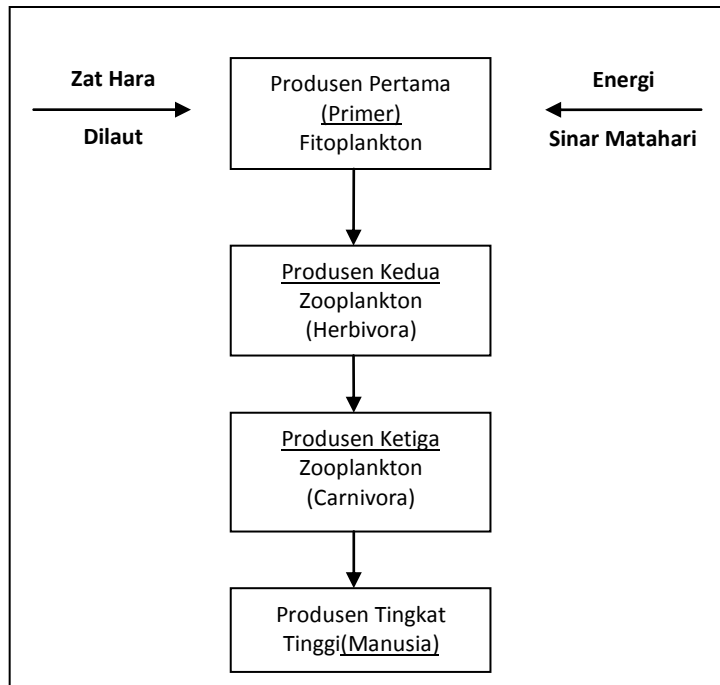
Klorofil-a merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di laut (Presetiahadi, 1994). Produktivitas primer suatu perairan dapat membantu dalam penentuan lokasi yang potensial untuk penangkapan ikan, karena daerah tersebut akan menjadi tempat yang sangat disukai oleh berbagai spesies laut, karena terjadi proses rantai makanan (Nontji, 1993).

Konsentrasi klorofil-a biasa disebut dengan pigmen fotosintetik dari *phytoplankton*. Pigmen ini dianggap sebagai indeks terhadap tingkat produktivitas biologis. Di perairan laut, indeks klorofil ini dapat dihubungkan dengan produksi ikan atau menggambarkan tingkat produktivitas daerah penangkapan ikan karena digunakan sebagai ukuran banyaknya fitoplankton pada suatu perairan tertentu. Keberadaan konsentrasi klorofil-a di atas 0.2 mg/m^3 mengindikasikan keberadaan plankton yang cukup untuk menjaga kelangsungan hidup ikan-ikan ekonomis penting (Gower dalam Zainuddin, dkk., 2007).

Kemampuan fotosintesis tidak lepas dari kandungan klorofil yang dimiliki oleh fitoplankton. Salah satu jenis klorofil yang keberadaannya hampir terdapat di semua jenis fitoplankton adalah klorofil-a (Nontji 2008). Klorofil-a berkaitan erat dengan produktivitas primer yang ditunjukkan oleh besarnya biomassa fitoplankton yang menjadi rantai pertama makanan ikan pelagis

kecil. Klorofil-a adalah pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan terdapat pada hampir seluruh organisme fitoplankton dan tidak larut dalam air tetapi larut dalam alkohol, dietil eter, benzen dan aseton dengan absorpsi yang maksimum oleh klorofil-a bersama pelarutnya terjadi pada panjang gelombang 430 nm dan 663 nm (Simbolon *et al.* 2009).

Selanjutnya Simbolon *et al.* (2009) menjelaskan bahwa sebaran klorofil-a bervariasi secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan, hal ini diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari dan konsentrasi nutrisi yang terdapat didalam suatu perairan. Pada daerah tertentu di perairan lepas pantai dijumpai konsentrasi klorofil-a dalam jumlah yang cukup tinggi. Keadaan ini disebabkan oleh tingginya nutrisi yang dihasilkan melalui proses fisik massa air, karena massa air dalam mengangkat nutrisi dari lapisan dalam ke lapisan permukaan ketika terjadi *upwelling*.



Sumber : Hutabarat (2001)

Gambar 4. Diagram yang menunjukkan tingkat pemanfaatan energi dalam sistem rantai makanan di perairan.

Sebaran klorofil-a di dalam kolom perairan sangat tergantung pada konsentrasi nutrisi. Konsentrasi nutrisi di lapisan permukaan sangat sedikit dan akan meningkat pada lapisan termoklin dan lapisan di bawahnya. Hal mana juga dikemukakan oleh Brown (1989), nutrisi 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 – 1500 m.

Nilai rata-rata kandungan klorofil di perairan Indonesia sebesar 0,19 mg/m³. Nilai rata-rata pada saat berlangsung musim timur (0,24 mg/m³)

menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan musim barat ($0,16 \text{ mg/m}^3$). Daerah-daerah dengan nilai klorofil tinggi mempunyai hubungan erat dengan adanya proses penaikan massa air (*upwelling*). Dengan memperhatikan produktivitas primer dari suatu perairan maka potensial untuk dijadikan lokasi penangkapan dapat ditentukan karena daerah tersebut akan menjadi tempat disukai oleh berbagai spesies laut akibat terjadinya proses rantai makanan (Nontji, 2002).

Hatta (2002), menjelaskan bahwa *klorofil-a* dipermukaan perairan dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu < 0.07 adalah rendah, $0.07-0.14$ sedang, dan > 0.14 tinggi.

3. Intensitas Cahaya

Penyinaran (intensitas cahaya) adalah kuantitas energi yang diterima di permukaan bumi pada waktu dan areal tertentu (Wetzel dan Likens, 1979). Intensitas cahaya merupakan sumber energi dalam proses fotosintesis. Jumlah energi yang diterima bergantung pada kualitas, kuantitas dan lama periode penyinaran, yang merupakan faktor abiotik utama yang sangat menentukan laju produktivitas primer perairan. Intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam air sering menjadi faktor pembatas, dan cepat memudar akibat pengaruh kedalaman dan kekeruhan perairan (Fogg 1980 dan Boyd 1981).

Cahaya yang dipancarkan oleh matahari berupa spektrum gelombang elektromagnetik yang mempunyai beberapa besaran panjang gelombang. Berdasarkan panjang gelombang tersebut cahaya matahari dapat dibedakan 3 jenis yaitu: ultraviolet, cahaya tampak dan Infra merah. Yang dapat menembus perairan hanya UV dan cahaya tampak.

Cahaya yang masuk ke perairan tersebut pada prinsipnya dapat dikategorikan ke dalam dua fungsi (1) sumber energi bagi fitoplankton dan tumbuhan air untuk berfotosintesis dan (2) komponen ekologi yang mengkondisikan perairan sebagai lingkungan hidup bagi organism perairan, misalnya peningkatan suhu air.

F. Produktivitas Primer

Produksi primer adalah produksi senyawa organik dari atmosfer terutama melalui proses fotosintesis. Semua kehidupan di bumi secara langsung atau tidak langsung bergantung pada produksi primer. produksi primer dikenal sebagai produsen primer atau autotroph, dan bentuk dasar rantai makanan (Wikipedia, 2008).

Produktivitas primer pada umumnya dinyatakan dalam jumlah gram karbon (C) yang terikat per satuan luas atau volume air laut per interval waktu. Jadi, produksi dapat dilaporkan sebagai jumlah gram karbon per m² per hari (g C/m²/hari), atau satuan-satuan yang lebih tepat.

Hasil tetap (*standing crop*) yang diterapkan pada tumbuhan, ialah jumlah biomassa tumbuhan yang terdapat dalam suatu volume air tertentu pada suatu saat tertentu. Produktivitas primer dan hasil tetap dapat berbeda pada skala hari sampai tahun. Perbedaan ini adalah resultante berbagai faktor yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi proses fotosintesis di dalam tumbuhan atau mempengaruhi tumbuhan itu sendiri (Nybakken, 1982).

G. Satelit Penginderaan Jauh

Teknik penginderaan jarak jauh berkembang sangat pesat sejak diluncurkannya satelit penginderaan jauh ERTS (*Earth Resources Teknologi Satellite*) pada tahun 1972 (Purwadhi, 2001). Penginderaan jauh (*remote sensing*) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer 1994). Konsep dasar pengideraan jauh terdiri atas beberapa komponen yang meliputi sumber tenaga, atmosfer, interaksi tenaga dengan objek dipermukaan bumi, sensor, sistem pengolahan data, dan berbagai penggunaan data.

Dengan teknologi inderaja faktor-faktor lingkungan laut yang mempengaruhi distribusi, migrasi, dan kelimpahan ikan seperti Suhu

Permukaan Laut (SPL), tingkat konsentrasi klorofil-a, intensitas cahaya dapat diperoleh secara berkala, cepat dan dengan cakupan area yang luas (Zainuddin, 2006). Ikan dengan mobilitas tinggi akan lebih mudah dilacak disuatu area melalui teknologi ini karena ikan cenderung berkumpul pada kondisi lingkungan tertentu seperti peristiwa *upwelling*, *eddy* (dinamika arus pusaran) dan *front gradient* pertemuan dua massa air yang berbeda baik salinitas, suhu atau klorofil-a (Zainuddin, 2006).

Pemanfaatan data penginderaan jauh untuk sumberdaya, perikanan laut pada umumnya mempergunakan hasil pengukuran tidak langsung satelit terhadap parameter Suhu Permukaan Laut (SPL) dan warna laut (*ocean color*). Untuk pengukuran SPL dapat mempergunakan pencitraan sensor satelit dengan kisaran panjang gelombang 3-14 μm . Pencitraan yang menghasilkan pola sebaran SPL tersebut dapat dijadikan dasar dalam menduga fenomena laut seperti *upwelling*, *front* dan pola arus permukaan yang merupakan indikasi dari suatu wilayah perairan yang kaya dengan unsur hara atau subur. Perairan subur merupakan tempat kecenderungan dari migrasi suatu sumber daya ikan, yang dapat dikatakan juga sebagai DPI. Data SPL dapat diperoleh dari data penginderaan jauh yang menggunakan kanal infra merah jauh (Andrius 2007).

Dalam bidang perikanan terdapat 3 jenis Satelit yang sering digunakan dalam melakukan pendugaan terhadap daerah penangkapan ikan di wilayah perairan Indonesia, antara lain Satelit MODIS Aqua/ Terra.

1. Sensor MODIS Aqua/Terra.

Sensor MODIS (Moderate-resolution imaging spectrophotometer) merupakan sensor “ocean color” milik NASA, generasi berikutnya setelah SeaWiFs. Sensor MODIS yang pertama adalah sensor MODIS Terra yang diluncurkan dengan satelit Terra. Sensor ini beroperasi sejak awal tahun 2000. Sensor MODIS kedua diluncurkan pada satelit Aqua pada awal tahun 2002. Proyek sensor MODIS ini berbeda dengan proyek sensor “ocean color” lainnya. Karena NASA membebaskan biaya untuk pengguna yang akan memanfaatkan data dari sensor ini. Seperti OTCS, sensor MODIS mempunyai channel infra red yang dapat digunakan untuk memantau sebaran suhu permukaan laut. Sensor MODIS juga mempunyai empat channel pada gelombang tampak, dua pada resolusi 250 m dan dua lagi pada resolusi 500 m. channel-channel tersebut dapat dioptimasi untuk aplikasi di wilayah pesisir (Robinson, 2004).

MODIS instrument mempunyai 36 band yang berkisar antara gelombang tampak sampai dengan gelombang thermal infrared. Tujuh band pertama didesain untuk aplikasi penginderaan jauh daratan, dengan resolusi 250 m, yaitu band 1 dengan panjang gelombang 620-700 nm, band 2 dengan panjang gelombang 841-876 nm, dan band 3-7 yang mempunyai resolusi spasial 500 m dengan panjang gelombang 459-479 nm, 545-565 nm, 1230-1250 nm, 1628-1652 nm dan 210-2155 nm. Meskipun hanya dua band di sensor MODIS yang mempunyai resolusi spasial 250 m, namun kedua band

tersebut berada pada interval panjang gelombang merah sampai dengan spectral yang penting untuk aplikasi penginderaan jauh dibidang vegetasi (Zhan *et.al*, 2002)

Dengan 36 band dan 12 bit resolusi radiometric, MODIS mempunyai jumlah band spectral terbanyak diantara sensor global covarge dengan resolusi moderate.Desain MODIS sudah memenuhi persyaratan untuk tiga disiplin ilmu, yaituatmosfer, lautan dan daratan. Band-band yang digunakan untuk aplikasi darat merupakan pengembangan dari Landsat Thematic Mapper, dengan penambahan infrared gelombang pendek dan gelombang panjang (Justice *et.al*, 2002).



Gambar 5.Satelit Aqua MODIS.

H. Penelitian Pendukung

Beberapa penelitian sebelumnya yang menyangkut tentang pengkajian faktor oseanografi dalam penentuan daerah penangkapan yang sangat berkaitan erat dengan penelitian ini adalah :

1. Almuthahar, A (2005) melakukan penelitian tentang Analisis Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a dari Data Satelit dan Hubungannya Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Kembung (*Rastrelliger spp*) di Perairan Natuna - Laut Cina Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi spasial antara Daerah Potensial penangkapan ikan dari pengolahan data satelit terhadap Daerah Penangkapan Ikan yang dipilih nelayan memperlihatkan kecocokan dengan tingkat akurasi $\pm 40 \%$. Daerah Potensial Penangkapan Ikan (DPPI) kembung yang berhasil ditentukan memperlihatkan bahwa DPPI dengan kategori sangat potensial sebagian besar berada di dekat daratan. Kondisi oseanografi yang mempengaruhi hasil tangkapan ikan kembung berturut-turut adalah SPL ($26,5^{\circ}\text{C} - 27,25^{\circ}\text{C}$), klorofil ($0,30 \text{ mg/m}^3 - 0,60 \text{ mg/m}^3$). Kondisi oseanografi dalam hal ini suhu permukaan laut dan klorofil a di Perairan Natuna-LCS di pengaruhi oleh musim yang selanjutnya faktor ini mempengaruhi jumlah hasil tangkapan ikan kembung.
2. Abd. Rasyid (2011) yang melakukan penelitian tentang dinamika massa air di daerah spermonde (Pangkep). Hasil penelitian menunjukkan bahwa

suhu permukaan laut perairan kepulauan Spermonde dengan kisaran 26,0-33,9°C. Suhu permukaan laut tertinggi terjadi pada bulan Januari (monsun barat) dan bulan Maret, April (peralihan barat-timur) dengan kisaran 26,0-33,9°C. Tingginya nilai suhu permukaan laut pada kedua monsun tersebut diakibatkan oleh dominannya pengaruh massa air dari Laut Jawa yang hangat. Sedangkan suhu permukaan laut dengan kisaran terendah terjadi pada bulan Agustus (monsun timur) dengan kisaran 26,0-31,6°C yang disebabkan massa air yang dominan berasal dari laut Sulawesi bagian selatan tempat terjadinya pengangkatan massa air (*upwelling*). Konsentrasi *klorofil-a* sepanjang monsun mengindikasikan bahwa perairan kepulauan Spermonde adalah perairan yang subur. Konsentrasi *klorofil-a* pada monsun barat (0,15-1,15 mg/m³) dan awal peralihan (<0,95 mg/m³) memiliki konsentrasi yang tertinggi, sedangkan monsun timur dengan konsentrasi *klorofil-a* yang terendah (0,15 – 0,55 mg/m³). Tingginya konsentrasi *klorofil-a* pada monsun barat dan peralihan disebabkan karena tingginya curah hujan yang mensuplai nutrient yang berasal dari sungai-sungai. Parameter oseanografi yang diuji diantaranya arus, suhu, salinitas, *klorofil-a*, dan kedalaman memperlihatkan bahwa faktor kedalaman tidak memberikan pengaruh dan arus merupakan faktor yang dominan memberikan pengaruh terhadap jumlah hasil tangkapan. Peta prediksi ruang dan waktu penangkapan memperlihatkan adanya lokasi penangkapan ikan pelagis kecil terkonsentrasi pada daerah tertentu,

namun cenderung berpindah-pindah dan tidak permanen setiap waktu. Sedangkan berdasarkan pengamatan *insitu*, memperlihatkan lokasi penangkapan permanen berada di perairan sebelah barat dan barat laut Pulau Sarappo dan sebelah selatan Pulau Kodingareng Keke.

3. Anugrah Tenrisa'na R. (2009) yang mengkaji tentang Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penentuan Pola Pergerakan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) Di Perairan Pangkep. Hasil penelitian menyebutkan bahwa daerah penangkapan ikan kembung dipengaruhi oleh klorofil dan SPL.
4. Mustapha, Chan & Lihan (2010) mengkaji Pemetaan Potensi Daerah Penangkapan Ikan *Rastrelliger Kanagurta* (Cuvier, 1817) menggunakan Data Satelit. Hasil penelitian menunjukkan rentang yang lebih disukai dengan penangkapan ikan tertinggi adalah pada konsentrasi klorofil $0,27\pm 0,30\text{mg/m}^3$ dan SST dari $29,91\pm 33^\circ\text{C}$. Akurasi keseluruhan dari 75% dicapai dalam pemetaan potensi daerah penangkapan. Penelitian ini menunjukkan kemampuan menggunakan citra satelit dan GIS untuk peta dasar potensi penangkapan ikan kembung.
5. Suhartono Nurdin (2009). Penentuan Zona Penangkapan Potensial dan Pola Migrasi Ikan Kembung (*Rastrelliger spp*) Di perairan kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep. Hasil analisis memperlihatkan bahwa faktor klorofil-a, suhu, dan kedalaman berpengaruh nyata terhadap

hasil tangkapan dan sekaligus mempengaruhi pola pergerakan ikan Kembang.

6. Sukarno (2008). Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Kembang (*Rasterliger* spp) pada Alat Tangkap Purse Seine di Perairan Bantaeng. Hasil analisis memperlihatkan bahwa berdasarkan hasil analisis statistik dapat disimpulkan bahwa suhu permukaan laut sebagai faktor yang berpengaruh nyata terhadap kelimpahan hasil tangkapan ikan kembang.