

**STUDI TENTANG VARIASI SUHU PERMUKAAN LAUT DAN HASIL
TANGKAPAN IKAN DENGAN ALAT TANGKAP *MINI PURSE SEINE* TPI
PELABUHAN KOTA TEGAL DI PERAIRAN LAUT JAWA**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

DAH KURNIASIH

NIM. 0410820015



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2008

STUDI TENTANG VARIASI SUHU PERMUKAAN LAUT DAN HASIL
TANGKAPAN IKAN DENGAN ALAT TANGKAP *MINI PURSE SEINE* TPI
PELABUHAN KOTA TEGAL DI PERAIRAN LAUT JAWA

Oleh :
DIAH KURNIASIH
NIM. 0410820015

Telah Dipertahankan Di Depan Penguji
Pada Tanggal 19 Desember 2008
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

Dosen Penguji I

(Ir. Alfian Jauhari, M.S)

Tanggal : _____

Dosen Penguji II

(Arief Setyanto, S.Pi, M.App.Sc)

Tanggal : _____

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

(Ir. Agus Tumulyadi, M.P)

Tanggal : _____

Dosen Pembimbing II

(Ir. Aida Sartimbul, M.Sc, Ph.D)

Tanggal : _____

MENGETAHUI,
KETUA JURUSAN

(Ir. Tri Djoko Lelono, MSi)

Tanggal : _____



PERNYATAAN ORISINALITAS

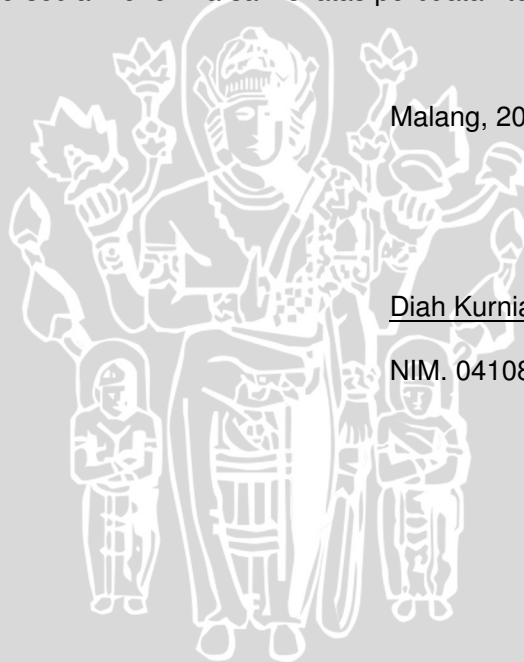
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 2008

Diah Kurniasih

NIM. 0410820015



KATA PENGANTAR

Syukur kita panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita sekalian yang telah memberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul " Studi Tentang Variasi Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan Ikan dengan Alat Tangkap *Mini Purse Seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di Perairan Laut Jawa ".

Penggunaan teknologi penginderaan jauh untuk mendeteksi faktor-faktor oseanografi yang mendukung keberadaan ikan di perairan, terbukti dapat mempermudah dalam penentuan lokasi penangkapan ikan yang lebih menguntungkan. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan (PSPK), Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang. Skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

- Ir. Agus Tumulyadi, M.P selaku dosen pembimbing I, atas segala bimbingannya dalam pelaksanaan hingga terselesaikannya skripsi ini.
- Ir. Aida Sartimbul, M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan banyak waktu dengan penuh kesabaran dan kebijakan dalam membimbing, memberikan arahan, saran-saran yang sangat berharga, serta dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini.
- Yennie Marini, S.Pi beserta pegawai LAPAN lainnya yang telah memberikan bimbingan dalam perolehan data citra satelit NOAA serta informasi lain yang penelitian ini.

- Ir. Endang Heriyanti selaku Kepala Bidang Perikanan Dinas Kelautan dan Pertanian Kota Tegal beserta para stafnya yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan skripsi.
- Djoko Soesilo, ST., bapak Rudi dan bapak Machzaeni selaku pembimbing lapang yang telah banyak membantu dalam pengambilan data di lapang.
- Nelayan *mini purse seine* di TPI Pelabuhan Kota Tegal yang telah memberikan informasi mengenai daerah penangkapan ikan dan informasi lain yang mendukung penelitian ini.

Dengan segala keterbatasan penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya perlu adanya saran maupun penelitian lebih lanjut untuk lebih menyempurnakan informasi hasil penelitian. Semoga skripsi ini akan bermanfaat bagi pembaca khususnya dalam bidang ilmu.

Malang, Desember 2008

Penulis:

Diah Kurniasih

NIM. 0410820015

RINGKASAN SKRIPSI

Diah Kurniasih Laporan Skripsi Studi Tentang Variasi Suhu Permukaan Laut dan Hasil Tangkapan Ikan dengan Alat Tangkap *Mini Purse Seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di Perairan Laut Jawa dibawah bimbingan **Ir. Agus Tumulyadi, M.P dan Ir. Aida Sartimbul, M.Sc, Ph.D.**

Efek rumah kaca menyebabkan terjadinya akumulasi panas di atmosfer, sehingga meningkatkan nilai temperatur rata-rata bumi dan menyebabkan terjadinya perubahan beberapa variabel iklim seperti suhu udara, curah hujan dan musim. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui: DPI nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di perairan Laut Jawa; kisaran SPL di DPI nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Tahun 2003 sampai 2007; komposisi hasil tangkapan ikan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Tahun 2003 sampai 2007; kemungkinan adanya pengaruh SPL terhadap hasil tangkapan nelayan *mini purse seine* di perairan Laut Jawa.

Studi tentang variasi SPL dan hasil tangkapan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di Perairan Laut Jawa dipelajari dengan memanfaatkan data SPL citra *Aqua Modis* dan data statistik perikanan tangkap *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Tahun 2003 sampai 2007.

Area yang digunakan sebagai daerah penangkapan terdiri dari lima DPI, berada di antara 106 °BT – 116 °BT dan 4 °LS – 6 °LS. Spesies yang tertangkap dengan *mini purse seine* di TPI Pelabuhan Kota Tegal terdiri dari ikan tongkol, layang, bawal, kembung, selar, tenggiri, lemuru dan tembang. Secara umum anomali SPL Tahun 2003 - 2007 menunjukkan tren penurunan sekitar 0,4 °C. Penurunan tren anomali SPL seiring dengan peningkatan hasil tangkapan ikan bawal dan tenggiri. Rata-rata peningkatan *CpUE* tiap tahun untuk ikan bawal 2,5% dan tenggiri 6,7%.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
RINGKASAN SKRIPSI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Daerah Penangkapan	6
2.2 Deskripsi Alat Tangkap	7
2.3 Sumberdaya Ikan Pelagis	9
2.3.1 Sumberdaya Ikan Pelagis Besar	9
2.3.1.1 Ikan Tongkol	10
2.3.2 Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil	10
2.3.2.1 Ikan Layang	12

2.3.2.2 Ikan Lemuru	13
2.3.2.3 Ikan Kembung	14
2.3.2.4 Ikan Selar	15
2.3.2.5 Ikan Tembang	16
2.3.2.6 Ikan Tenggiri	16
2.3.2.7 Ikan Bawal	17
2.3.2.7.1 Ikan Bawal Putih.....	17
2.3.2.7.2 Ikan Bawal Hitam.....	18
2.4 Parameter Oseanografi yang Mempengaruhi Distribusi Ikan	19
2.4.1 Suhu Permukaan Laut	20
2.4.2 Salinitas	23
2.4.3 Produktifitas Perairan	24
2.4.4 Arus Permukaan	24
2.4.5 Fenomena <i>Upwelling</i>	25
2.4.6 <i>Front</i>	27
2.5 Penginderaan Jauh	27
2.6 NOAA-AVHRR	29
2.7 Aqua_Modis	31
BAB 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	33
3.2 Bahan dan Alat	33
3.3 Metode Pengambilan Data	34
3.3.1 Data Primer	34
3.3.2 Data Sekunder	34
3.4 Metode Penelitian	35
3.5 Prosedur Pengolahan Data.....	35
3.5.1 Data Tangkapan Ikan	36

3.5.1.1 Hasil Tangkapan	36
3.5.1.2 Daerah Penangkapan	36
3.5.2 Data Suhu Permukaan Laut	37
3.6 Metode Analisa Data.....	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Letak Geografis Kota Tegal	42
4.2 Deskripsi Lokasi Penelitian	42
4.3 Kisaran Suhu Permukaan Laut di <i>Fishing Ground</i> Nelayan <i>Mini Purse Seine</i> TPI Pelabuhan Kota Tegal	44
4.4 Komposisi <i>CpUE</i> Hasil Tangkapan Nelayan <i>Mini Purse Seine</i> TPI Pelabuhan Kota Tegal Selama Bulan Januari 2003 Sampai Bulan Desember 2007	49
4.5 Kemungkinan Adanya Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan <i>Mini Purse Seine</i>	53
4.5.1 Suhu Permukaan Laut	53
4.5.2 Tren Anomali Suhu Permukaan Laut Dan Tren Anomali <i>CpUE</i> Ikan Bawal	54
4.5.3 Tren Anomali Suhu Permukaan Laut Dan Tren Anomali <i>CpUE</i> Ikan Tenggiri	55
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konstruksi <i>Purse Seine</i>	8
Gambar 2. Pengoperasian <i>Purse Seine</i>	9
Gambar 3. Ikan Tongkol	10
Gambar 4. Ikan Layang	13
Gambar 5. Ikan Lemuru.....	14
Gambar 6. Ikan Kembung.....	15
Gambar 7. Ikan Selar.....	16
Gambar 8. Ikan Tembang.....	16
Gambar 9. Ikan Tenggiri	17
Gambar 10. Ikan Bawal Putih	18
Gambar 11. Ikan Bawal Hitam.....	19
Gambar 12. Sistem Penginderaan Jauh	28
Gambar 13. Arah Angin Musim Timur di Bulan Agustus	47
Gambar 14. Arah Angin di Bulan April	48



DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Suhu Permukaan Laut di Perairan Laut Jawa (2003 – 2007).....	45
Grafik 2. Rata-rata Bulanan SPL di Perairan Laut Jawa (2003 - 2007)	46
Grafik 3. Komposisi Hasil Tangkapan Ikan di TPI Pelabuhan Kota Tegal	49
Grafik 4. Tren <i>CpUE</i> Ikan Bawal	50
Grafik 5. Tren <i>CpUE</i> Ikan Tenggiri	52
Grafik 6. Tren Anomali Suhu Permukaan Laut (SPL).....	54
Grafik 7. Tren Anomali SPL dan Anomali <i>CpUE</i> Ikan Bawal	54
Grafik 8. Tren Anomali SPL dan Anomali <i>CpUE</i> Ikan Tenggiri	55



DAFTAR TABEL

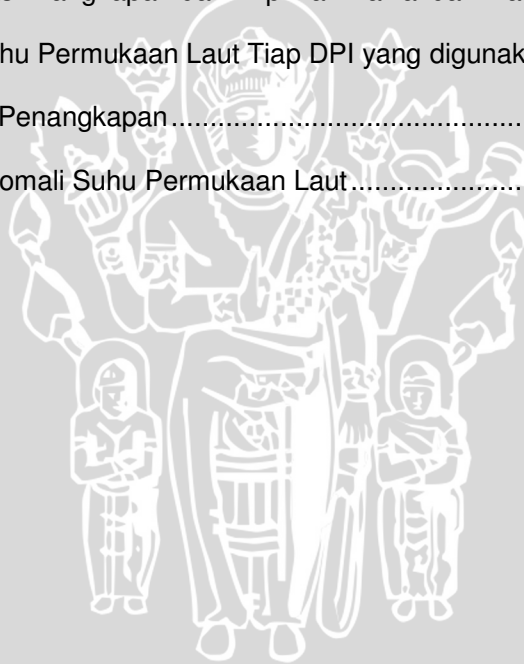
Tabel 1. Rata-Rata Suhu Permukaan Laut Berdasarkan Lintang 21

Tabel 2. Lima Kanal NOAA/AVHRR dengan Fungsi yang Berbeda-beda 29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Flow Chart</i> Metode Penelitian	63
Lampiran 2. Lembar Pertanyaan kepada Nahkoda	65
Lampiran 3. Peta Daerah Penangkapan Ikan di Perairan Laut Jawa (2003 – 2007)	66
Lampiran 4. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Bulan September 2006	67
Lampiran 5. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Bulan April 2003.....	68
Lampiran 6. Tabel Hasil Tangkapan Ikan dengan Suhu Permukaan Laut.....	69
Lampiran 7. Tabel Hasil Tangkapan dan Trip Ikan Bawal dan Ikan Tenggiri....	71
Lampiran 8. Tabel Suhu Permukaan Laut Tiap DPI yang digunakan dalam Operasi Penangkapan.....	73
Lampiran 9. Tabel Anomali Suhu Permukaan Laut.....	75



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim yang diakibatkan kecenderungan suhu udara di bumi yang semakin meningkat telah menjadi isu global, regional, maupun nasional. Efek rumah kaca menyebabkan terjadinya akumulasi panas di atmosfer, yang kemudian akan mempengaruhi sistem iklim global. Hal ini bisa menyebabkan naiknya temperatur rata-rata bumi. Sehingga pemanasan global menyebabkan terjadinya perubahan beberapa variabel iklim seperti suhu udara, curah hujan dan musim (Sudariyono, 2004).

Dengan meningkatnya konsentrasi beberapa jenis gas di atmosfer bumi, maka penyerapan energi matahari dan refleksi panas matahari menjadi semakin tinggi, dan pada akhirnya meningkatkan suhu udara di bumi dan memicu terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim berpengaruh pada seluruh sistem di bumi yang meliputi ekosistem, struktur komunitas dan populasi, distribusi organisme dan sebagainya. Indikasi tentang perubahan iklim mulai nampak dengan bergesernya periode musim dari waktu yang biasanya.

Belum banyak riset tentang dampak perikanan dalam kaitannya dengan perubahan iklim global, namun lebih banyak terkait dengan kondisi tangkap lebih (*overfishing*). Padahal kemungkinan kondisi perikanan yang menurun bisa saja terjadi karena migrasi jenis ikan target (bernilai ekonomis) akibat perubahan iklim (Syahailatua, 2007).

Perikanan pelagis di Laut Jawa terutama didominasi oleh ikan layang atau *scad mackerel* (*Decapterus spp*), sardines (*Sardinella spp*), ikan tembang (*Rastrelliger spp*) dan ikan selar atau *trevallies* (*Selar spp*). Di Laut Jawa, kaya akan jenis-jenis ikan pelagis kecil (*small pelagic*) dan ikan demersal dengan potensinya sebesar 796,640,00 ton/tahun, sedang Samudera Indonesia kaya

dengan potensi udang dan ikan-ikan pelagis besar seperti Tuna, Hiu, dan lain sebagainya dengan potensi sebesar 1.076.890,00 ton/tahun (Syahailatua, 2007).

Jumlah armada perikanan tangkap di laut di Jawa Tengah tahun 2003 sebanyak 26.899,00 buah, yang tersebar di Pantai Utara 22.559,00 buah dan di Pantai Selatan sebanyak 4.340,00 buah. Kapal motor dengan alat *purse seine* di Pantai Utara Jawa Tengah, dalam operasi penangkapannya telah mencapai *fishing ground* hingga Pulau Matasiri - Kalimantan, Pulau Masalembo - Jawa Timur, Laut China Selatan, Selat Malaka, dan Pulau Pejantan di Selatan Natuna, dengan lama operasi penangkapan mereka mencapai 30-40 hari per trip (Diskanlut, 2005).

Kegiatan perikanan Kota Tegal merupakan salah satu sektor yang dapat dikembangkan terutama perikanan tangkap. Dalam hal ini untuk lebih meningkatkan efektifitas dan efisiensi penangkapan. Hal ini dapat terlihat dengan semakin meningkatnya sarana dan prasarana yang mendukung seperti dengan menggunakan alat tangkap jenis *purse seine* yang dapat meningkatkan kapasitas produksi, pengembangan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegalsari bersama fasilitas pendukungnya seperti dermaga tempat pelelangan ikan, stasiun pengisian bahan bakar bagi nelayan, tempat pengepakan ikan serta fasilitas lainnya (Dinas Kelautan dan Pertanian Kota Tegal, 2006).

Menurut Wudianto (2001) dalam Prawiraharja (2008) penyebaran dan kelimpahan ikan sangat dipengaruhi kondisi lingkungan perairan maupun oseanografinya. Daerah penangkapan potensial merupakan perairan dimana terdapat banyak ikan bergerombol dan memungkinkan untuk dapat ditangkap dengan alat tangkap tertentu. Karakteristik daerah penangkapan ikan (*fishing ground*) yang baik meliputi daerah yang sesuai dengan habitat yang dikehendaki ikan, alat tangkap mudah dioperasikan di daerah tersebut serta alat tangkap yang dioperasikan secara ekonomis dapat menguntungkan.

Faktor-faktor yang menentukan keberhasilan usaha penangkapan antara lain alat tangkap yang digunakan, daerah penangkapan yang digunakan sesuai dengan alat tangkapnya, sumberdaya ikan yang ada di perairan, serta faktor oseanografi yang mempengaruhi keberadaan ikan. Faktor oseanografi yang berpengaruh antara lain suhu permukaan laut, salinitas, produktifitas perairan (klorofil), arus permukaan, proses *upwelling* dan *front*.

Masalah yang dihadapi dalam bidang penangkapan adalah adanya daerah penangkapan ikan yang bersifat dinamis yaitu selalu berubah/berpindah mengikuti pergerakan ikan. Secara alami ikan akan memilih habitat yang lebih sesuai, sedangkan habitat tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik perairan, dengan demikian daerah penangkapan ikan juga dipengaruhi oleh faktor oseanografi, diantaranya suhu permukaan laut.

Suhu permukaan laut merupakan suatu lingkungan yang lebih mudah dipelajari dari faktor-faktor lainnya, sebab suhu merupakan suatu petunjuk yang berguna dari perubahan kondisi lingkungan. Suhu air laut terutama lapisan permukaan ditentukan oleh pemanasan matahari yang intensitasnya senantiasa berubah terhadap waktu, sehingga perubahan suhu air laut akan sebanding dengan perubahan intensitas penyinaran matahari tersebut (Olii, 2003).

1.2 Rumusan Masalah

Penentuan daerah potensi penangkapan ikan yang umum dilakukan oleh nelayan sejauh ini masih menggunakan cara-cara tradisional, yang diperoleh secara turun-temurun. Akibatnya tidak mampu mengatasi perubahan kondisi oseanografi dan cuaca yang berkaitan erat dengan perubahan daerah potensi penangkapan ikan yang berubah secara dinamis (LAPAN, 2004).

Sangat terbatasnya data dan informasi mengenai kondisi oseanografi yang berkaitan erat dengan daerah potensi penangkapan ikan sehingga tidak dapat

diketahui secara pasti tingkat keberhasilan penangkapan. Armada penangkap ikan berangkat dari pangkalan bukan untuk menangkap tetapi untuk menentukan lokasi penangkapan sehingga selalu berada dalam ketidakpastian tentang lokasi yang potensial untuk penangkapan ikan, sehingga hasil tangkapannya juga menjadi tidak pasti.

Salah satu cara untuk mengetahui daerah potensial penangkapan ikan adalah melalui studi daerah penangkapan ikan dan hubungannya dengan parameter oseanografi. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menentukan zona potensi penangkapan ikan adalah Suhu Permukaan Laut (SPL) karena mempunyai pengaruh sangat signifikan bagi keberadaan gerombolan ikan. Perairan Indonesia memiliki variasi suhu permukaan laut yang beragam. Dimana variasi suhu ini secara langsung mempengaruhi *upwelling*, *front*, dan pola arus permukaan. Daerah yang mempunyai fenomena-fenomena seperti tersebut di atas umumnya merupakan perairan yang subur. Dan secara tidak langsung berhubungan dengan keberadaan ikan.

Perubahan suhu dalam kurun waktu tertentu terbukti mempengaruhi perikanan dunia, sebagai contoh suhu mempengaruhi distribusi dan kelimpahan sumberdaya perikanan di perairan Laut Jepang (Sartimbul et al, 2007). Di Indonesia khususnya di perairan Laut Jawa belum banyak informasi tentang pengaruh suhu terhadap penangkapan ikan di laut. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang kemungkinan adanya pengaruh variasi suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan *mini purse seine* di perairan Laut Jawa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui Daerah Penangkapan Ikan (DPI) nelayan *mini purse seine* di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pelabuhan Kota Tegal.

2. Mengetahui kisaran Suhu Permukaan Laut (SPL) di daerah penangkapan ikan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007.
3. Mengetahui komposisi hasil tangkapan ikan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007.
4. Mengetahui kemungkinan adanya pengaruh suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan nelayan *mini purse seine* di perairan Laut Jawa.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi pemerintah sebagai bahan informasi untuk pengelolaan perikanan laut dan penentuan zonasi daerah penangkapan ikan.
2. Bagi masyarakat sebagai tambahan informasi yang berhubungan dengan analisa usaha dan penentuan rencana operasi penangkapan ikan.
3. Bagi mahasiswa untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang sumberdaya perikanan laut dan kaitannya dengan parameter oseanografi.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada Bulan Mei - Juli 2008 dalam dua tahap, yaitu tahap pengambilan data lapang yang dilaksanakan di TPI Pelabuhan Kota Tegal dan Dinas Kelautan dan Pertanian Kota Tegal, berupa data hasil tangkapan *mini purse seine* Tahun 2003 - 2007 dan tahap pengolahan citra satelit SPL Tahun 2003 - 2007 didapat dari *web giovanni reason.gsfc.nasa.gov/giovanni*. Tampilan visual diperoleh dari pengolahan data citra satelit SPL yang dilaksanakan di sub bidang Pemantauan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL) - Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Pekayon, Jakarta Timur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Penangkapan

Menurut Damanhuri (1980), daerah penangkapan (*fishing ground*) merupakan daerah perairan tertentu yang *abundance* dengan ikan sebagai tempat untuk mengadakan usaha penangkapan. Daerah penangkapan ikan tersebut bervariasi menurut kedalaman, daerah dan musim.

Daerah penangkapan ikan untuk pemasangan *purse seine* harus memperhitungkan faktor-faktor antara lain keberadaan ikan, arah ruaya ikan, faktor oseanografi dan lingkungan sekitarnya seperti sarana dan prasarana transportasi, penyimpanan hasil tangkapan, adanya usaha perikanan yang bergerak dibidang pengolahan, adanya pelabuhan perikanan atau tempat pelelangan ikan dan faktor lain yang mendukung (Dinas Kelautan dan Perikanan Banten, 2008).

Pada dasarnya sumberdaya perikanan khususnya perikanan tangkap bersifat *common property* dan *open acces*, sehingga nelayan dapat menangkap di daerah manapun. Namun setelah adanya otonomi daerah, maka daerah penangkapan semakin sempit. Nelayan antar daerah saling tidak memperbolehkan melakukan operasi penangkapan di wilayah 4 mil pada masing-masing daerahnya. Adanya pelanggaran-pelanggaran yang terjadi diantara kedua kelompok nelayan tersebut seringkali memicu terjadinya konflik sosial. Nelayan berpendapat bahwa mereka berhak menangkap kemana saja dan memberikan kebebasan pada nelayan lainnya yang menangkap di daerahnya selama mereka mentaati peraturan yang ada termasuk di dalamnya alat yang digunakan haruslah sama karena bagi nelayan, laut adalah milik bersama. (BAPPEKAB Lamongan, 2007)

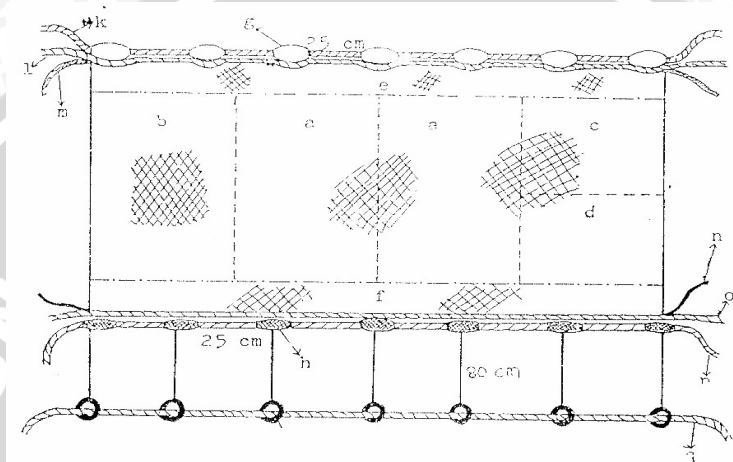
2.2 Deskripsi Alat Tangkap

Purse seine (pukat cincin) adalah jaring yang umumnya berbentuk empat persegi panjang, tanpa kantong dan digunakan untuk menangkap gerombolan ikan permukaan (*pelagic fish*). Berdasarkan standar klasifikasi alat penangkap perikanan laut *purse seine* termasuk dalam klasifikasi pukat cincin. *Purse seine* merupakan alat tangkap yang lebih efektif untuk menangkap ikan-ikan pelagis kecil di sekitar permukaan air. *Purse seine* dibuat dengan dinding jaring yang panjang. Karakteristik jaring *purse seine* terletak pada cincin yang terdapat pada bagian bawah jaring (Damandiri, 2006).

Alat tangkap *purse seine* berbentuk persegi panjang dengan pelampung (*floats*) di bagian atas dan pemberat (*sinkers*) serta cincin besi (*rings*) di bagian bawah. Pada saat dioperasikan, kapal yang membawa alat tangkap ini melingkari sekawanan ikan yang telah dikumpulkan dengan pemikat rumpon dan lampu berkekuatan tinggi. Setelah lingkaran terbentuk sempurna maka tali kolor (*purse line*) yang terdapat di bagian bawah akan ditarik melewati cincin-cincin besi yang bergelantungan di bagian bawah jaring sehingga alat tangkap ini akan mengerucut dan berbentuk seperti mangkok dengan segerombolan ikan yang terkurung di dalamnya. Selanjutnya seluruh jaring akan ditarik ke sisi kapal dan ikan yang tertangkap akan terkumpul di bagian kantong jaring secara otomatis. Jenis ikan sasaran *purse seine* Laut Jawa adalah jenis-jenis ikan pelagis kecil seperti selar, layang, kembung, tongkol, bawal, kayul dan sebagainya. Meski demikian, kadang kala tertangkap pula jenis-jenis ikan lainnya meski jumlahnya sangat sedikit seperti kakap, tenggiri, dan baronang. Konstruksi *purse seine* terdiri dari ;

- (1) Bagian jaring, terdiri atas jaring utama, jaring sayap dan jaring kantong.
- (2) Srampatan (*selvedge*) dipasang pada bagian pinggiran jaring yang berfungsi memperkuat jaring sewaktu dioperasikan, terutama saat penarikan jaring.

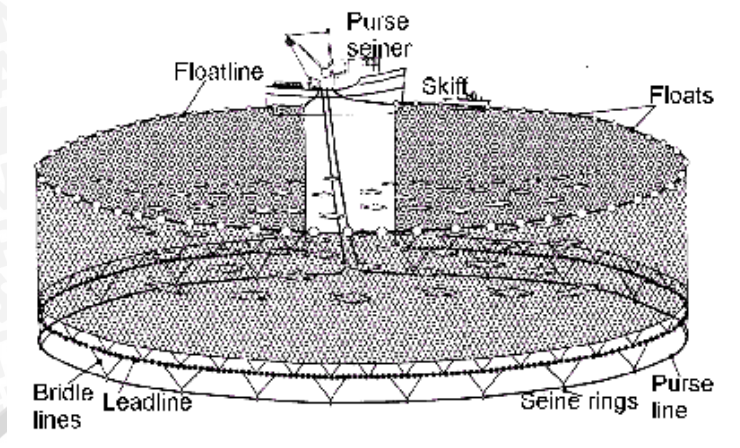
- (3) Tali temali terdiri atas pelampung, tali ris atas, tali ris bawah, tali pemberat, tali kolor, dan tali selambar.
- (4) Pelampung.
- (5) Pemberat.
- (6) Cincin.



Gambar 1. Konstruksi *Purse Seine* (Sadhori, 1985)

Keterangan gambar :

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| a. Bodi | i. Cincin |
| b. Sayap | j. Tali kang |
| c. Kantong bagian atas | k. Tali pelampung |
| d. Kantong bagian bawah | l. Tali penguat ris atas |
| e. <i>Selvedge</i> bagian bawah | m dan n. Tali ris atas dan bawah |
| f. <i>Selvedge</i> bagian atas | o. Tali penguat ris bawah |
| g. Pelampung | p. Tali pemberat |
| h. Pemberat | q. Tali kolor |



Gambar 2. Pengoperasian *Purse Seine* (Sadhori, 1985)

2.3 Sumberdaya Ikan Pelagis

Ikan pelagis adalah ikan yang umumnya mendekati permukaan perairan hingga kedalaman 200 meter. Ikan pelagis umumnya berenang berkelompok dalam jumlah yang sangat besar. Sumberdaya ikan pelagis dibagi berdasarkan ukuran, yaitu kelompok pelagis kecil dan kelompok pelagis besar. Contoh spesies ikan pelagis antara lain: bandeng, bangkok/bulu ayam, banyar/kembung lelaki, bawal hitam, bawal putih, belanak (DKP, 2008).

2.3.1 Sumberdaya Ikan Pelagis Besar

Jenis ikan pelagis besar yang terdapat di perairan Indonesia antara lain : ikan tuna besar yang meliputi : madidihiang (*Thunnus albacares*), tuna mata besar (*Thunnus obesus*), albakora (*Thunnus alalunga*), tuna sirip biru selatan (*Thunnus maccoyii*), tuna ekor panjang (*Thunnus tonggol*), jenis ikan pedang/setuhuk yang meliputi : ikan pedang (*Xipias gladius*), setuhuk biru (*Makaira mazara*), setuhuk hitam (*Makaira indica*), setuhuk loreng (*Teptapturus audax*), ikan layaran (*Istiophorus platypterus*), jenis tuna kecil meliputi : ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), dan jenis ikan tongkol yang terdiri atas *Euthynnus affinis*, *Auxis thazard*, *Auxis rochei*, jenis ikan cucut yang meliputi :

Sphyrna sp, *Carcharhinus longimanus*, *C.brachyurus* dan lain-lain (Mallawa, 2006).

Ikan pelagis besar tersebar hampir semua wilayah pengelolaan perikanan dimana tingkat pemanfaatan berbeda-beda antar perairan. Beberapa wilayah pengelolaan antara lain Selat Malaka, Laut Jawa, Samudera Pasifik telah mengalami *over exploited* sedangkan beberapa wilayah pengelolaan antara lain Laut China Selatan, Laut Flores, Laut Banda, Laut Seram, Laut Hindia masih pada tingkatan *under exploited* (Mallawa, 2006).

2.3.1.1 Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) terdapat di seluruh perairan hangat Indo-Pasifik Barat, termasuk laut kepulauan dan laut nusantara. Hidup di perairan epipelagik, merupakan spesies neritik yang mendiami perairan dengan kisaran suhu antara 18°C-29°C. Puncak musim pemijahan bervariasi tergantung pada daerah, seperti perairan Filipina Bulan Maret - Mei, perairan Afrika Timur pada pertengahan musim barat daya sampai permulaan musim tenggara atau Januari - Juli dan perairan Indonesia diperkirakan pada Bulan Agustus - Oktober.



Gambar 3. Ikan Tongkol (DKP, 2008)

2.3.2 Sumberdaya Ikan Pelagis Kecil

Sumberdaya ikan pelagis kecil merupakan sumberdaya neritik yang penyebarannya terutama di perairan dekat pantai, di daerah di mana terjadi proses penaikan massa air (*upwelling*) karena makanan utamanya adalah

plankton sehingga kelimpahannya sangat tergantung kepada faktor-faktor lingkungan. Sumberdaya ini dapat membentuk biomassa yang sangat besar sehingga merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang paling melimpah di perairan Indonesia (Mallawa, 2006).

Jenis-jenis ikan yang masuk dalam kategori sumberdaya ikan pelagis antara lain : ikan layang (*Decapterus spp*), teri (*Stelopohorus spp*), lemuru (*Sardinella sardinella*), tembang (*Sardinella longiceps*), kembung (*Rastrelliger spp*), ikan terbang (*Cypsilurus spp*) dan lain-lain.

Menurut Laevastu dan Hayes (1988) dalam Maisaroh (2004), secara umum kebanyakan ikan-ikan pelagis ke permukaan sebelum matahari terbenam, biasanya di perairan dangkal. Setelah matahari terbenam mereka menyebar ke dalam kolam air dan menuju lapisan yang lebih dalam saat matahari terbit. Letak kedalaman dari kelompok ikan pelagis sangat tergantung dari struktur suhu vertikal, dengan pengertian bahwa ikan pelagis akan berenang sedikit lebih ke dalam pada waktu suhu permukaan meningkat dari biasanya.

Penyebaran ikan pelagis kecil meliputi seluruh wilayah perairan Indonesia, namun dominasi ikan pelagis tertentu pada perairan tertentu dapat terjadi. Data statistik menunjukkan bahwa hasil tangkapan di perairan Samudera Hindia didominasi ikan layang, sebaliknya di perairan Sumatera Barat dan Teluk hasil tangkapan didominasi ikan teri. Sedangkan hasil tangkapan di Laut Jawa di dominasi oleh ikan Layang (*Decapterus sp*).

Wilayah-wilayah pengelolaan yang status pengusahaannya sudah mengalami lebih tangkap (*over exploited*, > 100 % dari MSY) adalah Laut Jawa, Selat Malaka dan Samudera Pasifik. Wilayah lainnya masih rendah (*under exploited*, < 50 %) antara lain Laut China Selatan, Laut Flores, Laut Banda, Laut Seram, Laut Hindia dan Selat Makassar (Mallawa, 2006).

2.3.2.1 Ikan Layang

Nama ilmiah layang ialah *Decapterus spp*, yang terdiri dari dua suku kata yaitu *Deca* dan *preton*. *Deca* berarti sepuluh dan *pteron* bermakna sayap. Jadi *Decapterus* berarti ikan yang mempunyai sepuluh sayap. Nama ini dan kaitannya dengan layang berarti jenis ikan yang mampu bergerak sangat cepat di air laut.

Layang tersebar luas di perairan dunia. Mereka mendiami perairan tropis dan subtropis di Indo-Pasifik dan Lautan Atlantik. Di perairan Indonesia hanya *Decapterus russelli* mempunyai daerah sebaran yang luas. Ikan ini hampir tertangkap di seluruh perairan Indonesia dan di Laut Jawa sangat dominan di dalam hasil tangkapan nelayan, mulai dari Pulau-Pulau Seribu hingga Pulau Bawean dan Pulau Masalembu. Pola migrasi ikan layang dipengaruhi oleh pergerakan massa air dengan kisaran kadar salinitas tertentu menjelaskan bahwa layang muncul di permukaan karena dipengaruhi oleh ruaya harian dari zooplankton yang terdapat di suatu perairan.

Layang sangat peka terhadap perubahan lingkungan dan biasanya beruaya mengikuti kadar garam dan ketersediaan makanan. Habitat lingkungan yang disenangi umumnya sekitar *upwelling*, turbulensi (putaran), dan di perairan dengan kondisi yang sesuai. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan dan ukuran ketersediaan layang adalah suhu, salinitas, oksigen terlarut, curah hujan, tingkat kekeruhan air, arus, dan umbalan. Tingkat kehidupan larva dan juvenil layang dipengaruhi oleh kombinasi pengaruh antara suhu dan salinitas.

Layang dalam keadaan dewasanya tinggal di lautan atau di perairan jeluk. Puncak produksi layang di Laut Jawa terjadi dua kali dalam setahun yang kurang lebih jatuh pada Bulan Januari - Maret dan Juli - September. Puncak-puncak musim ini dapat berubah maju atau mundur sesuai dengan perubahan musim. Layang di Laut Jawa tertangkap dalam jumlah banyak pada puncak musim timur.

Pada saat itu layang sudah berukuran besar dan musim relatif tenang memungkinkan nelayan tradisional menangkap ikan ini di laut yang agak jauh dari daratan.



Gambar 4. Ikan Layang (DKP, 2008)

2.3.2.2 Ikan Lemuru

Di Indonesia, lemuru (*Sardinella lemuru*) biasanya dijumpai di Selat Bali, sebelah selatan Ternate, Teluk Jakarta dan kadang-kadang di Laut Jawa. Ikan lemuru berkembang biak pada Bulan Juni - Juli. Biasanya lemuru menuju ke arah perairan pantai untuk melakukan perkembangbiakan karena salinitasnya lebih rendah (Hartuti, dkk, 2004).

Distribusi ikan Lemuru berada di seluruh perairan Indonesia dengan kontribusi terbesar berada di Selat Bali, yaitu di sekitar Muncar dekat Banyuwangi (Jatim) dan dalam skala kecil juga di desa Cupel serta Pangambengan di pantai Bali. Perikanan Lemuru terutama terdapat di pantai utara Jawa, Tegal, Pekalongan, Selatan Sumbawa dan Timur Sumba. Penyebaran yang luas berawal dari Kepulauan Filipina ke barat sampai India serta terus ke barat sampai ke pantai timur Afrika (DKP, 2008).

Makanan utama lemuru adalah zooplankton (90,5-95,5%) dan phytoplankton (4,5-9,5%). Zooplankton yang paling banyak dikonsumsi lemuru adalah copepoda (53,8-55%) dan decapoda (6,5-9,4%). Ikan lemuru berkembang biak pada Bulan Juni - Juli. Biasanya lemuru menuju ke arah perairan pantai

untuk melakukan perkembangbiakan karena salinitasnya lebih rendah yaitu pada akhir musim hujan setiap tahun. Ikan lemuru melakukan perkembangbiakan pada perairan yang dalam yang tidak bisa terganggu oleh mesin kapal. Lemuru siap melakukan reproduksi biasanya setelah mencapai panjang 17,79-18,3 cm (Merta, 1995 dalam Hartuti, dkk., 2004).



Gambar 5. Ikan Lemuru (DKP, 2008)

2.3.2.3 Ikan Kembung

Ikan kembung yang tertangkap di perairan Indonesia rata-rata terdiri atas dua spesies, yaitu kembung perempuan (*Rastrelliger neglectus*) dan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*). Kedua ikan kembung tersebut mempunyai sifat dan ciri-ciri yang berbeda. Kedua ikan kembung tersebut termasuk dalam famili *Scombridae*, yaitu jenis ikan yang suka hidup bergerombol. Ikan kembung merupakan ikan pelagis yang memakan plankton halus. Badan tidak begitu langsing, tetapi pendek dan gepeng. Tubuh bagian atas berwarna kehijauan dan putih perak pada bagian bawah, terdapat totol-totol hitam pada bagian punggung, sirip punggung pertama kuning keabuan dengan pinggiran gelap. Perut dan sirip dada berwarna kuning mayapada gelap dan sirip lainnya berwarna kekuningan. Ikan kembung ini memiliki *finlet* berjumlah 5 - 7, ukuran tubuhnya mencapai 15 - 30 cm. Ikan kembung biasanya hidup lebih mendekati pantai dan membentuk gerombolan besar. Daerah penyebarannya di perairan pantai Indonesia dengan konsentrasi terbesar di Kalimantan, Sumatera Barat, Laut

Jawa dan Selat Malaka. Ikan kembung cenderung berenang mendekati permukaan air pada waktu malam hari dan pada siang hari turun ke lapisan yang lebih dalam. Gerakan vertikal ini dipengaruhi oleh gerakan harian plankton dan mengikuti perubahan suhu, faktor hidrografis dan salinitas (Fiqrin, 2008).

Damanhuri (1980) menyatakan bahwa umumnya sifat dari ikan kembung adalah: termasuk ikan pelagis yang daerahnya penyebarannya luas; selalu hidup bergerombol, dapat berenang dengan cepat yang ditandai dengan bentuk tubuh yang *stream line* dan menyukai makanan berupa ikan-ikan kecil/plankton hewani; reproduksinya adalah ovoparus yaitu telur dibuahi diluar tubuh ikan dan telurnya bersifat planktonis.



Gambar 6. Ikan Kembung (DKP, 2008)

2.3.2.4 Ikan Selar

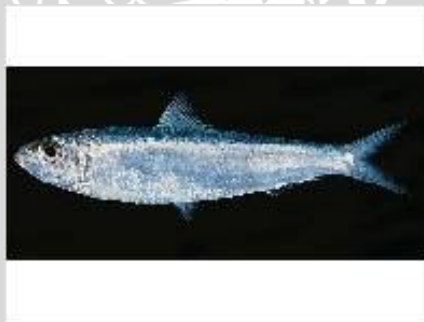
Ada dua jenis ikan selar yang dominan tertangkap di perairan Indonesia, yaitu selar kuning (*Selaroides leptolepis*) dan selar bentong (*Selar crumenophthalmus*). Mempunyai bentuk badan agak lebar dan memanjang, matanya besar, terdapat 2 duri di muka sirip dubur. Pada bagian ekor terdapat scute, sirip dada berbentuk meruncing ke ujungnya seperti bulan sabit. Berwarna biru kehijau-hijauan pada bagian punggung dan putih keperak-perakan di bagian perut. Sebagian mempunyai garis sisi yang berwarna kuning yang dimulai dari belakang mata sampai ke ujung ekor. Daerah penyebaran ikan selar terdapat hampir di seluruh perairan Indonesia (Fiqrin, 2008).



Gambar 7. Ikan Selar (DKP, 2008)

2.3.2.5 Ikan Tembang

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) memiliki ciri-ciri morfologi: bentuk badan bulat memanjang, terdapat *ventral scute* yang dimulai dari bawah pangkal sirip dada sampai dubur. Sirip punggung terletak di tengah-tengah antara moncong dan ekor. Warna punggung hijau sedangkan warna perut keperak-perakkan, terdapat sabuk kuning membujur badan. Panjang badan umumnya kira-kira 14 cm. Habitat ikan tembang adalah di sepanjang perairan pantai dan merupakan spesies permukaan (Fiqirin, 2008).



Gambar 8. Ikan Tembang (DKP, 2008)

2.3.2.6 Ikan Tenggiri

Nama internasional ikan tenggiri adalah *Narrow-barred Spanish mackerel* dengan nama latin *Scomberomorus commerson*. Dengan daerah sebaran di seluruh perairan Indonesia, perairan Indo-Pasifik, Teluk Benggala, Teluk Siam, Laut Cina Selatan. Keselatan sampai perairan panas Australia, ke barat sampai

Afrika Timur dan ke utara sampai Jepang. Bentuk badan bulat panjang, seperti serutu dan agak pipih. Mulut besar dan terletak diujung moncong. Mulut dilengkapi dengan gigi-gigi yang kuat dan keras tertancap. Sirip punggung dengan 14 - 17 duri keras dan terdapat 8 - 10 sirip tambahan dibelakang sirip punggung dan sirip dubur. Terdapat garis-garis bengkok yang melintang tubuh. Garis sisi menurun pada akhir dari sirip punggung yang kedua. Termasuk ikan buas, karnivora, predator, makanannya ikan-ikan kecil (sardin, tembang, teri), cumi-cumi. Hidup soliter, diperairan pantai, lepas pantai. Warna punggung biru abu-abu dan perak kebiru-biruan di bagian sisi. Ban-ban warna gelap, menggelombang melintang badan. Sirip-siripnya biru keabuan. Panjangnya dapat mencapai 200 cm dan biasanya 60 - 90 cm.



Gambar 9. Ikan Tenggiri (DKP, 2008)

2.3.2.7 Ikan Bawal

2.3.2.7.1 Ikan Bawal Putih

Nama internasional ikan bawal putih adalah *Silver pomfret*, dengan nama latin *Pampus argenteus*. Ikan Bawal putih hidup pada perairan pantai, payau bahkan dapat hidup di perairan tawar. Jenis ikan ini hidup di dasar perairan yang keadaan dasarnya berlumpur, sampai kedalaman 100 m dan cenderung berada pada kedalaman 15 - 25 m. Penyebaran ikan ini meliputi pantai timur Indonesia, Laut Jawa, sebagian timur Sumatera, pantai Laut Cina selatan, Philipina, bagian barat Teluk Persia dan bagian Utara Jepang. Bentuk tubuh ikan ini sangat lebar

seperti ketupat gepeng. Bentuk sisik sikloid, sangat kecil, gampang dikelupas dan sisik-sisik ini meluas sampai dasar semua sirip. Sirip punggung tidak sama panjang, asalnya di depan pertengahan badan, tetapi menjadi sirip pektoral, didahului oleh 5 - 10 duri pendek yang menyerupai pisau. Sirip dubur tidak sama panjang, berjari-jari lemah 38 - 43. Sirip ekor bercagak kuat dengan lembaran bawah lebih panjang. Termasuk pemakan plankton, makanannya plankton kasar (invertebrata). Sering masuk air payau dan membentuk gerobolan besar. Warna tubuhnya abu keunguan di bagian atas, dan putih perak di bagian bawah. Sirip-siripnya sedikit gelap. Ukuran : Umumnya panjang ikan bawal putih yang tertangkap adalah 15 - 20 cm dan panjangnya bisa mencapai 29 cm.



Gambar 10. Ikan Bawal Putih (DKP, 2008)

2.3.2.7.2 Ikan Bawal Hitam

Nama internasional ikan bawal hitam adalah *Black pomfret*, dengan nama latin *Parastromateus niger*. Daerah penyebaran ikan bawal hitam hampir terdapat di seluruh perairan Indonesia terutama Laut Jawa, selat Malaka, sepanjang perairan Kalimantan, Sulawesi Selatan, Laut Arafuru, ke utara sampai Teluk Bengal, Teluk Siam, sepanjang Laut Cina Selatan dan Philipina. Pada umumnya ikan ini hidup pada dasar perairan yang berlumpur, terutama di daerah muaramuara sungai. Bentuk tubuh ikan bawal hitam lebar dan gepeng. Bentuk sisik sikloid, sisik garis rusuk kurang lebih 100. Sirip punggung berjari-jari kuat, 2 sirip yang terpisah, yang dimuka berjari-jari keras dan yang di belakang berjari-jari

lemah, kadang dengan satu jari-jari keras di muka. Sirip dubur berjari-jari keras 1 dan 35 - 40 berjari-jari lemah. Sirip ekor bercagak kuat, terdapat sisik duri pada bagian batang ekor. Sirip perut kecil dan tidak terdapat pada ikan dewasa. Termasuk ikan buas, makanannya ikan-ikan kecil, dan crustacea. Hidup di perairan agak jauh dari pantai sampai kedalaman 100 m. Bergerombol, kadang-kadang bersama-sama layang di sekitar rumpon. Warna tubuh bagian atas abu-abu sawo matang, sedikit keputihan pada bagian bawahnya. Ukuran : Ikan bawal hitam panjangnya bisa mencapai 30 cm dan umumnya tertangkap pada ukuran 20 cm.



Gambar 11. Ikan Bawal Hitam (DKP, 2008)

2.4 Parameter Oseanografi yang Mempengaruhi Distribusi Ikan

Oseanografi terdiri dari dua kata : *oceanos* yang berarti laut dan *graphos* yang berarti gambaran atau deskripsi (bahasa Yunani). Secara sederhana kita dapat mengartikan oseanografi sebagai gambaran atau deskripsi tentang laut. Dalam bahasa lain yang lebih lengkap, oseanografi dapat diartikan sebagai studi dan penjelajahan (eksplorasi) ilmiah mengenai laut dan segala fenomenanya (Fiqirin, 2008).

Oseanografi adalah ilmu yang mempelajari lautan, bersifat multidisiplin yang mencakup berbagai macam bidang ilmu, diantaranya biologi, fisika, kimia dan geologi (Setiyono, 1996).

Oseanografi perikanan adalah pengetahuan tentang berbagai aspek oseanografi yang dapat membantu upaya-upaya pemanfaatan sumberdaya perikanan secara lebih efektif dan efisien. Oseanografi perikanan mencakup tiga aspek oseanografi yaitu: (1) oseanografi yang berkaitan dengan riset mengenai lingkungan laut untuk mengetahui mekanisme terbentuknya daerah penangkapan ikan; (2) berkaitan dengan riset kondisi dinamik laut untuk mendukung operasi penangkapan ikan; (3) berkaitan dengan riset reproduksi sumberdaya ikan (Djamali, 2001).

2.4.1 Suhu Permukaan Laut

Suhu adalah ukuran energi gerakan molekul. Suhu perairan merupakan suatu lingkungan yang lebih mudah dipelajari dari faktor-faktor lainnya, sebab suhu merupakan suatu petunjuk yang berguna dari perubahan kondisi lingkungan. Suhu air laut terutama lapisan permukaan ditentukan oleh pemanasan matahari yang intensitasnya senantiasa berubah terhadap waktu, sehingga suhu air laut akan konsonan dengan perubahan intensitas penyinaran matahari tersebut. Perubahan suhu ini dapat terjadi secara: (1) harian, (2) musiman, (3) tahunan, dan (4) jangka panjang (Olii, 2003).

Keadaan suhu perairan laut banyak ditentukan oleh penyinaran matahari yang disebut proses insolation. Pemanasan di daerah tropik/khatulistiwa akan berbeda dengan hasil pemanasan di daerah lintang tengah atau kutub. Oleh karena bentuk bumi bulat, di daerah tropis sinar matahari jatuh hampir tegak lurus, sedangkan di daerah kutub umumnya menerima sinar matahari dengan sinar yang condong sehingga bidang jatuhnya akan lebih luas dari pada sinar jatuh tegak yang menambah dingin keadaan suhu di daerah kutub.

Air mempunyai daya muat panas yang lebih tinggi daripada daratan. Akibatnya untuk menaikkan suhu sebesar 1°C , air akan membutuhkan energi yang lebih besar daripada yang dibutuhkan oleh daratan dalam jumlah massa

yang sama. Dengan kata lain dengan jumlah pemanasan yang sama, daratan akan lebih cepat menjadi panas daripada lautan. Demikian juga kebalikannya, lautan lebih efektif untuk menyimpan panas yang diterima daripada daratan, sehingga pada waktu tidak ada pemanasan (malam hari) lautan akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk menjadi dingin daripada daratan.

Selanjutnya dikatakan bahwa jika suatu perairan yang homogen dan tenang dipanasi oleh matahari, distribusi suhu secara vertikal akan menurun eksponensial ke bawah. Apalagi jika tidak ada gangguan pada perairan ini, keadaan perairan akan selalu stabil karena lapisan yang paling atas yang lebih panas akan lebih rendah densitasnya daripada lapisan bawah.

Suhu air laut berkisar antara -2 sampai 40°C . Hal ini tergantung musim dan letak pada garis lintang (Tabel 1). Fluktuasi suhu permukaan air laut pada umumnya tidak lebih dari 10°C setiap harinya, sedangkan suhu maksimum dilautan terbuka tidak akan lebih dari 30°C . Kisaran normal temperatur air laut adalah $0 - 30^{\circ}\text{C}$ dan membeku pada $-1,9^{\circ}\text{C}$.

Suhu permukaan laut merupakan parameter yang berkaitan dengan berbagai fenomena laut, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah *upwelling*, *front*, arus laut, arus *eddy*, daerah konsentrasi ikan dan kemungkinan kandungan mineral. Selain itu, data suhu permukaan laut amat penting untuk mengetahui keseimbangan laut dan atmosfer dari waktu ke waktu (Olii, 2003).

Tabel 1. Rata-Rata Suhu Permukaan Berdasarkan Lintang

Lintang Utara	Suhu ($^{\circ}$)	Lintang Selatan	Suhu ($^{\circ}$)
70-60	5.60	70-60	1.30
60-50	8.66	60-50	1.76
50-40	13.16	50-40	8.68

40-30	20.40	40-30	16.90
30-20	24.16	30-20	21.20
20-10	25.81	20-10	23.16
10-0	25.66	10-0	25.18

Sumber : (Olii, 2003).

Untuk penentuan suhu permukaan laut dari satelit pengukuran dilakukan dengan radiasi infra merah pada panjang gelombang 3 μm – 14 μm . Pengukuran spektrum infra merah yang dipancarkan oleh permukaan laut hanya dapat memberikan informasi suhu pada lapisan permukaan sampai kedalaman 0.1 mm. *upwelling*, *front*, 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 daerah penangkapan ikan, khususnya ikan layang dapat diketahui, karena migrasi ikan cenderung ke perairan yang subur (Kompas, 2004).

Suhu dapat mempengaruhi fotosintesa di laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yakni suhu berperan untuk mengontrol reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesa. Tinggi suhu dapat menaikkan laju maksimum fotosintesa (P_{max}), sedangkan pengaruh secara tidak langsung yakni dalam merubah struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton.

Secara umum, laju fotosintesa fitoplankton meningkat dengan meningkatnya suhu perairan, tetapi akan menurun secara drastis setelah mencapai suatu titik suhu tertentu. Hal ini disebabkan karena setiap spesies fitoplankton selalu beradaptasi terhadap suatu kisaran suhu tertentu.

2.4.2 Salinitas

Salinitas adalah indeks jumlah total zat terlarut dalam air laut. Salinitas dihitung dengan jumlah gram garam terlarut dalam 1000 gram air laut, konsentrasi salinitas dinyatakan sebagai ppt (*part per thousand*) atau permil ($^{\circ}/_{00}$) (Setiyono, 1996).

Salinitas air laut didefinisikan sebagai jumlah total material padat yang dinyatakan dalam gram yang terdapat dalam satu kilogram air laut, jika semua karbonat telah teroksidir, *bromine* dan *iodine* dirubah menjadi *khlorine* dan semua unsur organik telah teroksidir (Olii, 2003).

Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran air sungai. Di perairan lepas pantai yang dalam, angin dapat pula melakukan pengadukan lapisan atas hingga membentuk lapisan homogen sampai kira-kira setebal 50 - 70 meter atau lebih tergantung dari intensitas pengadukan. Di lapisan dengan salinitas homogen suhu juga biasanya homogen, baru dibawahnya terdapat lapisan pekat dengan degradasi densitas yang besar yang menghambat pencampuran antara lapisan atas dengan lapisan bawah. Nilai salinitas di lautan pada umumnya berkisar antara $33^{\circ}/_{00}$ - $37^{\circ}/_{00}$ (Nontji, 1993).

Di semua samudera, salinitas bervariasi menurut lintang. Selanjutnya dikemukakan bahwa didekat khatulistiwa, salinitas mempunyai nilai yang rendah, dan maksimum pada daerah lintang 20° LU dan 20° LS, kemudian menurun kembali pada daerah lintang yang lebih tinggi. Keadaan salinitas yang rendah pada daerah sekitar ekuator disebabkan oleh tingginya curah hujan. Khususnya di perairan kepulauan, salinitas ini diperendah lagi oleh air sungai yang mengalir ke laut. Di daerah sub tropis, terutama yang beriklim kering, dimana penguapan lebih tinggi daripada presipitasi, salinitas dapat mencapai $45^{\circ}/_{00}$. Hal seperti ini dapat dijumpai di laut Merah dan Lagoon yang ada di Texas, Amerika Serikat.

Naik turunnya salinitas banyak penyebabnya, antara lain karena *upwelling*, ataupun juga karena pengaruh hujan yang turun secara terus menerus dalam jangka waktu beberapa hari. Salinitas bersifat lebih stabil di lautan terbuka, walaupun di beberapa tempat kadang-kadang salinitas menunjukkan adanya fluktuasi perubahan. Sebagai contoh salinitas permukaan di perairan Laut Mediterania dan Laut Merah, biasanya mencapai 41 ‰ yang disebabkan karena banyaknya air yang hilang akibat dari besarnya penguapan yang terjadi pada waktu musim panas yang panjang. Salinitas akan turun secara tajam yang disebabkan oleh besarnya curah hujan (Kompas, 2004).

2.4.3 Produktifitas Perairan

Sebaran klorofil-a di laut bervariasi secara geografis maupun berdasarkan kedalaman perairan. Variasi tersebut diakibatkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari, dan konsentrasi nutrisi yang terdapat di dalam suatu perairan. Di Laut, sebaran klorofil-a lebih tinggi konsentrasinya pada perairan pantai dan pesisir, serta rendah di perairan lepas pantai. Tingginya sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan pantai dan pesisir disebabkan karena adanya suplai nutrisi dalam jumlah besar melalui *run-off* dari daratan, sedangkan rendahnya konsentrasi klorofil-a di perairan lepas pantai karena tidak adanya suplai nutrisi dari daratan secara langsung. Namun pada daerah-daerah tertentu di perairan lepas pantai dijumpai konsentrasi klorofil-a dalam jumlah yang cukup tinggi. Keadaan ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi nutrisi yang dihasilkan melalui proses fisik massa air, dimana massa air dalam mengangkat nutrisi dari lapisan dalam ke lapisan permukaan (Kompas, 2004).

2.4.4 Arus Permukaan

Arus merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dapat disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan dalam densitas air laut, maupun oleh gerakan bergelombang panjang, misalnya pasang surut. Di laut terbuka, arah dan

kekuatan arus di lapisan permukaan sangat banyak ditentukan oleh angin (Nontji, 1993).

Arah arus permukaan memiliki hubungan yang erat dengan angin. Perairan Indonesia sangat dipengaruhi oleh sistem angin musim (*Monsoon*) yang mengalami pembalikan arah dua kali setahun. Pada Bulan Mei - November dipengaruhi oleh angin musim dari tenggara, mencapai puncaknya pada Bulan Juni - Agustus dan disebut sebagai musim timur karena angin bertiup dari timur ke barat. Sedangkan pada Bulan Desember - April dipengaruhi oleh angin musim dari Barat Laut, mencapai puncaknya pada Bulan Desember - Februari dan disebut sebagai musim barat karena angin bertiup dari barat ke timur. Bulan Maret - Mei dan September - November disebut sebagai musim peralihan (pancaroba), dimana pada musim ini angin bertiup tidak menentu. Pada setiap awal periode musim ini, pengaruh angin musim sebelumnya masih kuat (Kompas, 2004).

2.4.5 Fenomena *Upwelling*

Upwelling adalah penarikan massa air laut dari suatu lapisan dalam ke lapisan permukaan. Gerakan naik ini membawa serta air yang suhunya lebih dingin, salinitas tinggi, dan zat-zat hara yang kaya ke permukaan (Nontji, 1993).

Sebaran suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter yang dapat dipergunakan untuk mengetahui terjadinya *upwelling* di suatu perairan. Dalam *upwelling* ini terjadi penurunan suhu permukaan laut dan tingginya kandungan zat hara dibandingkan daerah sekitarnya. Tingginya kadar zat hara tersebut merangsang perkembangan fitoplankton di permukaan. Karena perkembangan fitoplankton sangat erat kaitannya dengan tingkat kesuburan perairan, maka proses air naik selalu dihubungkan dengan meningkatnya produktivitas primer di suatu perairan dan selalu diikuti dengan meningkatnya populasi ikan di perairan tersebut (Kompas, 2004).

Melalui proses *upwelling*, perairan disekitarnya ditingkatkan kesuburannya, sehingga produksi perikanannya pun menjadi tinggi. Sebagai contoh di Selat Makasar bagian Selatan *upwelling* terjadi pada waktu musim tenggara (Juni - September). Daerah *upwelling* di Selat Makasar bagian selatan meliputi luas 48.000 km². Pada saat terjadi *upwelling*, salintas permukaan mencapai 34 ‰ dan suhu berkisar antara 26,4 °C - 27,8 °C, kadar plankton dan unsur-unsur fosfat, nitrat dan silikat naik dengan mencolok, sehingga tingkat produktivitas tinggi. Proses ini memberikan pengaruh terhadap kesuburan di wilayah laut dan menaikkan produksi hasil perikanan menjadi lebih tinggi bila dibanding dengan perairan lainnya yang tidak terdapat fenomena *upwelling*.

Menurut Nontji (1993), *Upwelling* diperairan Indonesia dijumpai di Laut Banda, Laut Arafura, selatan Jawa hingga selatan Sumbawa, Selat Makasar, Selat Bali, dan diduga terjadi di laut Maluku, Laut Halmahera, Barat Sumatera, serta di Laut Flores dan Teluk Bone. *Upwelling* di perairan Indonesia bersifat musiman, terjadi pada musim timur (Mei - September), hal ini menunjukkan adanya hubungan yang erat antara *upwelling* dan musim.

Ada tiga jenis *upwelling* dilihat dari periode dan proses kejadiannya, yaitu, periode tetap yang terjadi sepanjang tahun dengan intensitas bervariasi. Contohnya adalah di perairan lepas pantai Peru (Amerika Selatan). Ada juga yang periodenya semusim (berkala), yang terjadi hanya pada musim tertentu, contohnya di Selatan Jawa. Periode lain adalah yang silih-berganti (*alternating*), karena penaikan air (*upwelling*) pada musim timur disusul oleh penenggelaman air permukaan (*downwelling*) pada musim barat, contohnya Laut Banda. Tingginya konsentrasi unsur hara, terutama nitrat dan fosfat di lokasi *upwelling* yang dibarengi laju fotosintesa dengan energi dari sinar matahari, menjadikan daerah *upwelling* sangat subur. Banyak penelitian di luar negeri mengungkapkan bahwa peningkatan kesuburan perairan dapat mencapai 10 kali lipat dari kondisi

normal. Biasanya kesuburan perairan tersebut turut memacu pertumbuhan fitoplankton, yang merupakan sumber pakan zooplankton. Dengan demikian tersedia makanan alamiah bagi ikan kecil dan besar yang melimpah di lokasi *upwelling* (Syahailatua, 2003).

2.4.6 Front

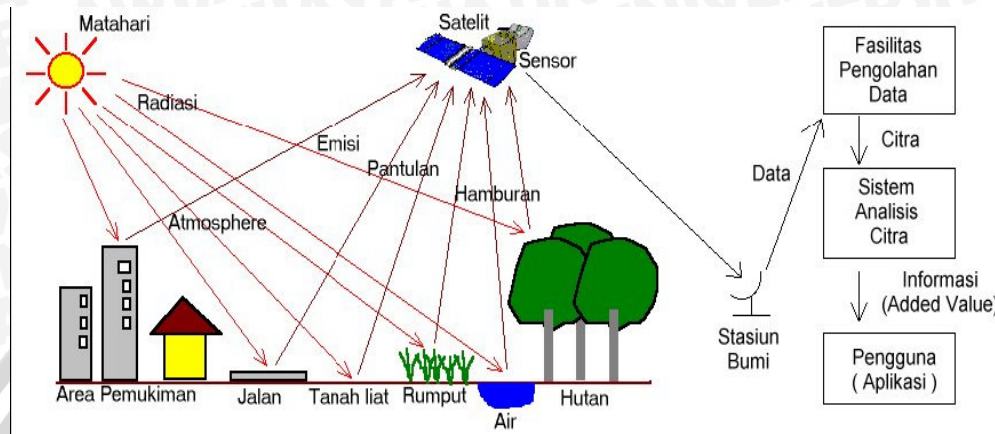
Front adalah daerah pertemuan dua massa air yang mempunyai karakteristik berbeda, misal pertemuan antara massa air dari Laut Jawa yang agak panas dengan massa air Samudera Hindia yang lebih dingin. Kombinasi dari temperatur dan peningkatan kandungan hara yang timbul dari pencampuran ini akan meningkatkan produktivitas plankton. Hal ini akan ditunjukkan dengan meningkatnya stok ikan di daerah tersebut. Selain itu *front* atau pertemuan dua massa air merupakan penghalang bagi migrasi ikan, karena pergerakan air yang cepat dan ombak yang besar (Kompas, 2004).

2.5 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*remote sensing*) menurut Purwadhi (2001) dalam Maisaroh (2004) adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah atau fenomena yang dikaji.

Tujuan utama dari penginderaan jauh ialah mengumpulkan data sumber daya alam dan lingkungan, informasi tentang objek ini disampaikan ke pengamat melalui energi gelombang elektromagnetik yang merupakan pembawa informasi dan sebagai penghubung komunikasi. Informasi ini berbentuk radiasi gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh matahari dan dipantulkan oleh permukaan bumi.

Ada empat komponen penting dalam sistem penginderaan jauh adalah (1) sumber tenaga elektromagnetik, (2) atmosfer, (3) interaksi antara tenaga dan objek, (4) sensor. Secara skematik dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Sistem Penginderaan Jauh (Sutanto, 1994 dalam Lapan, 2004)

Tenaga panas yang dipancarkan dari obyek dapat direkam dengan sensor yang dipasang jauh dari obyeknya. Penginderaan obyek tersebut menggunakan spektrum inframerah termal. Dengan menggunakan satelit maka akan memungkinkan untuk memonitor daerah yang sulit dijangkau dengan metode dan wahana yang lain. Satelit dengan orbit tertentu dapat memonitor seluruh permukaan bumi. Satelit-satelit yang digunakan dalam penginderaan jauh terdiri dari satelit lingkungan, cuaca dan sumberdaya alam (LAPAN, 2004).

Beberapa parameter oseanografi dapat diperoleh melalui pengukuran langsung atau dengan ekstraksi data satelit penginderaan jauh. Kelebihan dari penggunaan data penginderaan jauh adalah lebih cepat, efektif, efisien dan dapat mencakup wilayah cakupan yang lebih luas. Sementara dengan pengukuran langsung, biaya dan tenaga yang dibutuhkan lebih banyak, sedangkan wilayah cakupan relatif tidak luas (LAPAN, 2004).

2.6 NOAA-AVHRR

Menurut LAPAN (2004), satelit NOAA merupakan satelit cuaca yang berfungsi mengamati lingkungan dan cuaca. Satelit ini dimiliki Departemen Perdagangan Amerika Serikat, diluncurkan oleh *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* dan dioperasikan oleh *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*.

Salah satu satelit indera yang digunakan untuk pemantauan daratan dan lautan adalah satelit NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dengan salah satu sensor AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*). Satelit NOAA/AVHRR ini memiliki resolusi temporal yang sangat tinggi, yakni mampu meliput daerah pengamatan yang sama dua kali dalam sehari. Disamping itu instrumen AVHRR pada satelit NOAA mempunyai 5 kanal yang memiliki kisaran spektrum radiasi yang berlainan dan fungsi yang berbeda-beda, seperti dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2. Lima Kanal NOAA/AVHRR dengan Fungsi yang Berbeda-beda

Kanal	Panjang Gelombang	Daerah Spektrum	Kegunaan
1	0.58-0.68	Sinar tampak (<i>visibel</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeteksi permukaan, daratan dan lautan • Pemetaan awan di siang hari • Pemantauan salju dan lapisan es • Mendeteksi jenis awan • Memantau perkembangan tanaman

2	0.725-1.10	Infra merah dekat (<i>near infrared</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan batas perairan • Pemantauan salju dan es yang mencair • Pendugaan daerah bervegetasi, areal pertanian dan survei daratan
3	3.55-3.93	Infra merah menengah (<i>middle infrared</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Penentuan awan di malam hari • Membedakan antara daratan dan lautan • Memantau aktivitas vulkanik • Memonitor kebakaran hutan
4	10.3-11.3	Infra merah jauh (<i>far infrared</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran suhu permukaan laut • Pemetaan awan siang dan malam • Mengukur kelembaban tanah
5	11.5-12.5	Infra merah jauh (<i>far infrared</i>)	Memiliki fungsi yang sama dengan kanal 4, dimaksudkan sebagai koreksi terhadap data yang diperoleh.

Sumber : (Purwadi, 2001 dalam Maisaroh, 2004).

Pemanfaatan untuk mengestimasi suhu permukaan laut biasanya menggunakan kanal 4 dan 5, sensor AVHRR dari satelit NOAA, selain itu, sensor infra merah dapat dimanfaatkan untuk pemetaan awan, determinasi darat dan laut, pendeteksian *hot spot* dan letusan gunung berapi (Harsanugraha, 2000 dalam Prawiraharja, 2008).

Satelit NOAA-AVHRR (*National Oceanic and Atmospheric Administration-Advanced Very High Resolution Radiometer*) dan Seastar-SeaWiFS (*Sea-Wide Field Sensor*) merupakan dua dari beberapa satelit yang digunakan untuk mengidentifikasi daerah yang berpotensi sebagai tempat berkumpulnya ikan di suatu perairan melalui beberapa parameter oseanografi. Satelit tersebut mampu memberikan informasi untuk daerah yang sama sebanyak dua kali dalam sehari dan ketelitian spasial hingga 1,1 km². Melalui satu kanal inframerah pantul dan dua kanal inframerah termal satelit ini dapat memberikan informasi tentang suhu permukaan laut dan daratan serta kondisi atmosfer (cuaca) di suatu tempat yang dilaluinya. Sedangkan dua kanal yang lain, satu kanal pada cahaya tampak dan satu kanal inframerah dekat dapat digunakan untuk mendeteksi kondisi dan produktivitas vegetasi (LAPAN, 2004).

2.7 Aqua_Modis

MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) adalah salah satu instrument utama yang dibawa *Earth Observing System (EOS) Terra satellite*, yang merupakan bagian dari program antariksa Amerika Serikat, *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*. Program ini merupakan program jangka panjang untuk mengamati, meneliti dan menganalisa lahan, lautan dan atmosfer bumi (Mustofa, 2004).

MODIS mengorbit bumi secara polar (arah utara-selatan) pada ketinggian 705 km dan melewati garis khatulistiwa pada jam 10:30 waktu lokal. Lebar cakupan lahan pada permukaan bumi setiap putarannya sekitar 2330 km. Pantulan gelombang elektromagnetik yang diterima sensor *MODIS* sebanyak 36 kanal (36 interval panjang gelombang). Data terkirim dari satelit dengan kecepatan 11 mega bytes setiap detik dengan resolusi radiometrik 12 bits. Artinya obyek dapat dideteksi dan dibedakan sampai 212 (= 4.096) derajat

keabuan (*grey levels*). Satu elemen citranya (*pixels, picture element*) berukuran 250 m (kanal 1-2), 500 m (kanal 3-7) dan 1.000 m (kanal 8-36). Di dalam dunia penginderaan jauh (*remote sensing*), ini dikenal dengan resolusi spasial. *MODIS* dapat mengamati tempat yang sama di permukaan bumi setiap hari, untuk kawasan di atas lintang 30, dan setiap 2 hari, untuk kawasan di bawah lintang 30, termasuk Indonesia.

Dengan karakteristik di atas *MODIS* memiliki beberapa kelebihan dibanding *NOAA-AVHRR*. Diantara kelebihanannya adalah lebih banyaknya spektral panjang gelombang (resolusi radiometrik) dan lebih telitinya cakupan lahan (resolusi spasial) serta lebih kerapnya frekuensi pengamatan (resolusi temporal). *MODIS* memiliki kelebihan efektifitas ekonomi untuk riset-riset global dan kontinental sampai beberapa tahun mendatang (Mustofa, 2004).



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Dalam penelitian ini materi yang diteliti meliputi: (1) Keadaan umum kegiatan perikanan laut di TPI Pelabuhan Kota Tegal; (2) Daerah operasi penangkapan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal yang dilengkapi dengan titik koordinat penangkapan di Laut Jawa; (3) Citra satelit *Aqua_Modis* berupa data angka Suhu Permukaan Laut (SPL) selama Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007 dan untuk tampilan visual digunakan citra satelit *NOAA-16*; (4) Data statistik perikanan tangkap TPI Pelabuhan Kota Tegal Tahun 2003 sampai 2007.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Peta perairan Laut Jawa.
- PC komputer sebagai prasarana penunjang.
- Data suhu permukaan laut dari citra satelit *Aqua_Modis*.
- Data suhu permukaan laut dari citra satelit *NOAA-16*.
- *Software ER Mapper 6.4* digunakan untuk pengolahan data citra satelit.
- *Software Excel 2003* digunakan untuk mengedit data tabel.
- *Software Photoshop CS* digunakan untuk memperbaiki tampilan citra.
- *Software Arc view* dan *MapInfo 6.0* digunakan untuk pembuatan peta perairan Laut Jawa dan peta sebaran suhu permukaan laut.

3.3 Metode Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Macam data yang diambil terdiri dari data yang didapat secara langsung dari sumbernya maupun data yang diambil dari pihak lain.

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah sumber primer yang diambil secara langsung dari kegiatan atau obyek yang diamati. Data primer dalam penelitian ini di dapat dengan cara:

1) Observasi

Observasi adalah metode pengamatan secara langsung (Nazir, 1983. Metode pengumpulan data dimana peneliti mencatat informasi sesuai dengan yang disaksikan dengan mengandalkan penglihatan dan pendengaran. Dengan melakukan pencatatan data yang dibutuhkan selama penelitian ini seperti ukuran kapal, karakteristik alat tangkap dan daerah operasi penangkapan *mini purse seine*.

2) Wawancara

Wawancara adalah pengambilan data yang dilakukan dengan bentuk komunikasi langsung terhadap pihak - pihak yang terkait, misalnya pegawai TPI, pegawai DKP, nahkoda, ABK kapal dan pegawai LAPAN.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari literatur, laporan penelitian, serta data-data dari badan atau lembaga yang aktivitasnya mengumpulkan keterangan-keterangan yang relevan dengan masalah. Untuk data yang digunakan adalah data hasil produksi Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007 TPI Pelabuhan Kota Tegal berdasarkan laporan statistik perikanan tangkap Dinas Kelautan dan Pertanian Kota Tegal dan data citra satelit *Aqua_Modis* berupa data Suhu Permukaan Laut (SPL) selama Bulan

Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007 dari web *giovanni* reason.gsfc.nasa.gov/giovanni.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (1983) metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu obyek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran atau suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

3.5 Prosedur Pengolahan Data

Penelitian ini berdasarkan hasil tangkapan kapal *mini purse seine* nelayan TPI Pelabuhan Kota Tegal, yang beroperasi di perairan Laut Jawa melalui wawancara di lapang dengan pihak-pihak terkait. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah data tangkapan ikan Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007 dan kondisi oseanografi berupa data Suhu Permukaan Laut (SPL) selama Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007.

3.5.1 Data Tangkapan Ikan

Data tangkapan ikan yang digunakan meliputi data hasil tangkapan dengan alat tangkap *mini purse seine* dan daerah penangkapannya di perairan Laut Jawa. Data diperoleh dengan cara wawancara kepada nelayan sampel sesuai dengan pertanyaan yang tertera pada lembar pertanyaan yang disajikan dalam Lampiran 1.

3.5.1.1 Hasil Tangkapan

Kapal *mini purse seine* nelayan TPI Pelabuhan Kota Tegal memiliki waktu trip antara 30 – 40 hari. Hasil tangkapan *mini purse seine* dinyatakan dalam satuan berat yaitu kilogram (kg). Pengumpulan data hasil tangkapan diperoleh dari kegiatan lelang ikan yang dilakukan di TPI Pelabuhan Kota Tegal dan telah dibukukan dalam laporan produksi bulanan untuk selanjutnya dimasukkan dalam *form* SL-3 dan dilaporkan kepada Dinas Kelautan dan Pertanian Kota Tegal. Kemudian data tersebut dimasukkan ke dalam laporan statistik Dinas Kelautan dan Pertanian Kota Tegal. Data hasil tangkapan meliputi jenis (spesies) dan berat ikan (kg) yang tertangkap berdasarkan alat tangkap yang digunakan. Penelitian ini menggunakan data hasil tangkapan *mini purse seine* di TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007. Dari data tersebut diolah menjadi data komposisi hasil tangkapan ikan dan data *Catch per Unit Effort (CpUE)*, digunakan sebagai salah satu indikator dalam memantau pengelolaan sumber perikanan. Variabel-variabel yang biasa dikaitkan dalam *CPUE* biasanya antara jumlah produksi dengan upaya penangkapan (jumlah trip atau dapat pula jumlah kapal/ jumlah alat tangkap maupun jumlah hari operasi). Perkembangan tren *CPUE* dalam kurun waktu tertentu dapat diamati apakah trennya turun, tetap atau naik. Kalau trennya masih naik, maka kondisi perikanan di daerah itu masih baik (bisa dikembangkan), sebaliknya kalau trennya turun maka kondisi perikanan sudah buruk (perlu penanganan serius) (DKP, 2006).

3.5.1.2 Daerah Penangkapan

Data daerah penangkapan nelayan TPI Pelabuhan Kota Tegal berupa letak koordinat penangkapan di perairan Laut Jawa. Cara yang digunakan adalah dengan melakukan *sampling* (penarikan contoh) sebanyak kapal yang mendarat di TPI Pelabuhan Kota Tegal dari Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember

2007. Nelayan *mini purse seine* Kota Tegal yang beroperasi di perairan Laut Jawa telah mengetahui daerah penangkapan yang dipilih. Nelayan telah mengetahui dan mencatat posisi lintang dan bujurnya dengan bantuan alat *GPS* (*Global Positioning System*) saat mereka melaut.

3.5.2 Data Suhu Permukaan Laut

Lokasi tempat berkumpulnya ikan dipengaruhi oleh ketersediaan klorofil di perairan, suhu permukaan laut, pola arus laut, cuaca, serta tingkat toleransi ikan terhadap suhu perairan. Adanya perbedaan suhu di seantero muka laut yang disebabkan oleh naiknya lapisan air laut di bagian bawah ke permukaan yang kaya akan nutrisi dan terbawa ke permukaan (*upwelling*) karena perbedaan suhu. Kenaikan lapisan air membawa zat makanan bagi kehidupan di laut. Jadi dengan mendeteksi *upwelling* akan dapat pula memberi petunjuk akan adanya ikan. Di samping itu setiap jenis ikan memiliki tingkat toleransi tertentu terhadap suhu sebagai habitatnya. Salah satu alternatif yang sangat tepat untuk mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan teknologi penginderaan jauh (Lapan, 2004).

Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan citra satelit *Aqua Modis* berupa data angka suhu permukaan laut selama Bulan Januari 2003 sampai Bulan Desember 2007 sebagai data utama. Data tersebut diperoleh dari hasil *download web giovanni reason.gsfc.nasa.gov/giovanni*. Proses yang dilaksanakan adalah membuka halaman *web giovanni*; menentukan lokasi penelitian berdasarkan letak astronomi daerah penangkapan yang digunakan; menentukan periode waktu yang digunakan berdasarkan data bulanan; diperoleh data angka suhu permukaan laut bulanan berdasarkan daerah penangkapan yang digunakan.

Untuk tampilan visual digunakan data citra suhu permukaan laut yang diperoleh dari *NOAA/AVHRR* seri 16 (*NOAA-16*) untuk perairan Laut Jawa pada

Bulan Mei 2006 sampai Bulan Desember 2007. Beberapa tahun sebelumnya, di atas wilayah Indonesia setiap hari melintas lima seri satelit NOAA yaitu NOAA-12, NOAA-14, NOAA-15, NOAA-16 dan NOAA-17 hingga Tahun 2006. Pada Tahun 2007 satelit yang beroperasi adalah seri satelit NOAA-16 dan NOAA-17 serta penambahan seri satelit NOAA-18. Oleh karena itu data citra satelit yang digunakan adalah NOAA-16 karena masih digunakan hingga Tahun 2007. Data tersebut diperoleh dari sub bidang Pemantauan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL) - Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Pekayon, Jakarta Timur.

Data citra suhu permukaan laut harian yang diterima oleh sub bidang Pemantauan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL) - LAPAN direkam dan disimpan dalam *Computer Compatible Type (CCT)* dengan ukuran 2048 x 2048 piksel kemudian dikonversi ke dalam media *CD-Rom*. Data yang disimpan ke dalam *CD-Rom* ini berisikan data NOAA/AVHRR kanal 1, 2, 4, dan 5. Selanjutnya dilakukan pemasukan data (*import data*) dari *CD-Rom* ke komputer dalam bentuk *ASCII Simple Binary 8-bit BIP grid* dan dibuat dalam bentuk *file document* yang kemudian dapat dilakukan pengolahan dengan *software ermapper 6.4*. Data citra suhu permukaan laut yang telah dipilih merupakan citra bebas awan atau memiliki tutupan awan yang sedikit. Pemilihan citra berdasarkan tutupan awan dapat dilakukan secara visual.

Data citra suhu permukaan laut yang akan digunakan harus melewati proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dilakukan analisa. Pengolahan data citra berdasarkan data Bulan Mei 2006 sampai Bulan Desember 2007. Sebelum melakukan pengolahan data diharapkan dapat menjalankan *software* pemetaan sesuai dengan yang digunakan PSDAL yaitu *ermapper 6.4* dan *mapinfo 6.0*.

Pengolahan citra satelit NOAA/AVHRR menjadi data suhu permukaan laut melalui beberapa tahapan yaitu proses pemotongan (*cropping*) citra dan koreksi

geometri menggunakan bantuan *software ermapper 6.4*. *Cropping* citra bertujuan untuk efisiensi memori dan mengambil daerah - daerah tertentu sesuai dengan kebutuhan. Kemudian citra hasil *cropping* dikoreksi secara geometrik dan radiometrik, hal ini berfungsi untuk menanggulangi dan mengurangi distorsi yang ada sehingga akan dihasilkan data citra yang lebih teliti. Digunakan *Software Photoshop CS* untuk memperbaiki tampilan citra. *Display* sebaran suhu permukaan laut diaplikasikan dalam peta daerah penangkapan ikan di perairan Laut Jawa menggunakan *software Mapinfo 6.0*.

3.6 Metode Analisa Data

Analisa data yang digunakan adalah:

- (1) membuat *time series* data hasil tangkapan TPI Pelabuhan Kota Tegal dan suhu permukaan laut. Nilai *time series* data hasil tangkapan, dibuat tabel yang berisi waktu dan data hasil tangkapan mulai Tahun 2003 - 2007 sebagai dasar pembuatan grafik *time series*. Langkah yang sama digunakan untuk pembuatan *time series* suhu permukaan laut ;
- (2) membuat grafik komposisi hasil tangkapan ikan dari Tahun 2003 - 2007, berupa persentase hasil tangkapan ikan pertahun selama 2003 - 2007 dan rata-rata persentase hasil tangkapan ikan selama kurun waktu lima tahun (2003 - 2007). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Persentase hasil tangkapan ikan pertahun :

$$(Y) = \frac{X_i}{\sum X} * 100\% ;$$

Rata-rata persentase hasil tangkapan ikan selama lima tahun (2003 – 2007) :

$$(\bar{Y}) = \frac{Y}{5} ;$$

Keterangan :

Y = persentase hasil tangkapan ikan pertahun (%)

X_i = hasil tangkapan ikan spesies i (kg)

$\sum X$ = seluruh hasil tangkapan ikan (kg)

\bar{Y} = Rata-rata persentase hasil tangkapan ikan selama 2003 – 2007 (%)

(3) membuat nilai *Catch per Unit Effort (CpUE)*. Dengan menggunakan nilai *CpUE (Catch per Unit Effort)*, setidaknya dapat mengeliminasi bias data yang masuk dalam pendataan di TPI khususnya bidang penangkapan sehingga dapat diketahui peningkatan hasil tangkapan yang lebih merepresentasikan kondisi sumberdaya ikan yang ada di laut bila dibandingkan hanya menggunakan data hasil tangkapan ikan. Nilai *CpUE* diperoleh dari hasil pembagian antara hasil tangkapan ikan (kg) dengan jumlah armada penangkapan (trip), seperti pada persamaan berikut ini :

$$CpUE = \frac{Catch}{Effort};$$

Keterangan :

Catch = hasil tangkapan ikan (kg)

Effort = jumlah armada penangkapan (trip)

(4) membuat anomali suhu permukaan laut (SPL) dan anomali *CpUE*, untuk mengetahui penyimpangan data yang terjadi. Anomali suhu permukaan laut didapatkan dengan cara membagi nilai suhu permukaan laut di bulan tertentu dengan nilai rata-rata suhu permukaan laut di bulan yang sama selama Tahun 2003 - 2007. Untuk nilai anomali *CpUE* diperoleh dengan cara membagi *CpUE* di bulan tertentu dengan nilai *CpUE* rata-rata di bulan yang sama selama Tahun 2003 - 2007. Untuk memperoleh nilai anomali dapat digunakan persamaan berikut ini :

$$SST \text{ Anomaly} = (SST - SST \text{ mean})$$

$$CpUE \text{ Anomaly} = (CpUE - CpUE \text{ mean})$$

Keterangan :

SST Anomaly = anomali Suhu Permukaan Laut (SPL)

SST = nilai SPL pada bulan yang dihitung

SST mean = akumulasi nilai SPL rata-rata bulan yang dihitung

CpUE Anomaly = anomali *Catch per Unit Effort (CpUE)*

CpUE = nilai *CpUE* pada bulan yang dihitung

CpUE mean = akumulasi nilai *CpUE* rata-rata bulan yang dihitung

(5) menganalisa tren, untuk melihat kecenderungan naik atau turunnya data. Nilai tren didapatkan dengan cara membuat grafik terlebih dahulu, kemudian dengan *software Excel* diperoleh garis tren dengan memilih *option trendline* yang sudah tersedia sehingga dapat diketahui kecenderungan naik atau turunnya data.

Persamaan tren adalah sebagai berikut :

$$\text{Tren} = \sqrt[n]{\frac{Y_n}{Y_1}} - 1 \times 100\% ;$$

Keterangan :

n = banyaknya data yang digunakan

Y_n = data tahun ke *n*

Y₁ = data tahun ke 1

Peta daerah penangkapan ikan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di perairan Laut Jawa, dibuat berdasarkan informasi daerah penangkapan ikan dari tiap kapal dengan bantuan alat *GPS (Global Positioning System)*. Daerah penangkapan ikan dari kapal *mini purse seine* divisualisasikan dalam peta menggunakan *Software Arc view*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Letak Geografis Kota Tegal

Secara geografis wilayah Kota Tegal terletak pada kedudukan $109^{\circ} 08'$ sampai $109^{\circ} 10'$ garis Bujur Timur dan $6^{\circ} 50'$ sampai $6^{\circ} 53'$ Lintang Selatan. Kota Tegal dapat dikatakan sangat strategis karena terletak dipertigaan jalur kota besar yaitu Purwokerto - Tegal - Jakarta dan Semarang - Tegal - Jakarta. Wilayah Kota Tegal terletak dibagian utara Propinsi Jawa Tengah dengan batas administrasi sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Selatan : Kabupaten Tegal
- Sebelah Timur : Kabupaten Tegal
- Sebelah Barat : Kabupaten Brebes

Wilayah Kota Tegal relatif kecil yaitu $39,68 \text{ km}^2$ sekitar $0,11 \%$ dari luas Propinsi Jawa Tengah. Terdiri dari 4 kecamatan dengan 27 kelurahan, dimana wilayah terluas adalah Kecamatan Tegal Barat sebesar $15,13 \text{ km}^2$ disusul Kecamatan Margadana seluas $11,76 \text{ km}^2$, sedangkan Kecamatan Tegal Selatan dan Tegal Timur masing-masing $6,43 \text{ km}^2$ dan $6,36 \text{ km}^2$. Panjang pantai Kota Tegal adalah $\pm 10,5 \text{ km}$ (Pemerintah Kota Tegal, 2007).

4.2 Deskripsi Lokasi Penelitian

Daerah penangkapan ikan yang menjadi sasaran nelayan *mini purse seine* di Kota Tegal adalah wilayah perairan Laut Jawa sebagai tempat konsentrasi ikan pelagis. Wyrcki *dalam* Hartuti, dkk (2004), menyatakan bahwa hidrologi di Laut Jawa sangat dipengaruhi oleh musim barat (Desember - Februari) yang banyak membawa hujan dan musim timur (Juni - Agustus) yang kering serta musim peralihan II (September - November) dan musim peralihan I (Maret - Mei).

Pada musim barat arah arus berasal dari Laut Cina Selatan ke Laut Jawa di sebelah timur Sumatera melalui proses pengenceran sehingga air yang bersalinitas tinggi terdorong ke sebelah timur, demikian pula sebaliknya perairan sebelah timur Laut Jawa berasal dari Samudera Pasifik dan Samudera Hindia yang bersalinitas tinggi sehingga kadar air yang bersalinitas rendah terdorong ke bagian barat.

Keadaan salinitas pada musim timur di Laut Jawa cenderung tinggi. Hal ini disebabkan pada musim timur arus permukaan di Laut Jawa menuju ke barat dan massa air tersebut membawa salinitas yang berkadar tinggi ($32\text{‰} - 33,75\text{‰}$). Massa air bersalinitas tinggi ini berasal dari Laut Flores yang memasuki Laut Jawa seiring dengan pergerakan arus permukaan pada Musim Timur ini yang menuju ke barat. Pada musim timur ini di sekitar Laut Banda dan Selat Makasar bagian selatan terjadi *upwelling*, sehingga daerah sekitarnya menjadi subur. Kesuburan perairan tersebut terbawa arus hingga ke Laut Jawa sehingga mengakibatkan Laut Jawa selama dan sesudah musim timur ini menjadi subur.

Syamsudin (2004) menyatakan bahwa di sepanjang Paparan Sunda (Sumatera - Jawa - Bali - Lombok) mempunyai tingkat kesuburan perairan tinggi selama musim timur (April - Oktober) dan sebaliknya rendah pada musim barat (November - Maret). Pada musim timur, angin bergerak dari tenggara ke arah barat laut, memindahkan massa air hangat di permukaan sepanjang pantai Paparan Sunda ke arah laut lepas. Kekosongan massa air di permukaan selanjutnya diisi oleh naiknya massa air di kedalaman yang lebih dingin, sekitar $25 - 27\text{°C}$ (rata-rata suhu permukaan di perairan Indonesia $28 - 29\text{°C}$), dan kaya zat hara (*upwelling*).

Titik koordinat penangkapan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di perairan Laut Jawa berada pada lima Daerah Penangkapan Ikan (DPI) yang berada diantara $106\text{°BT} - 116\text{°BT}$ dan $4\text{°LS} - 6\text{°LS}$. Dari hasil

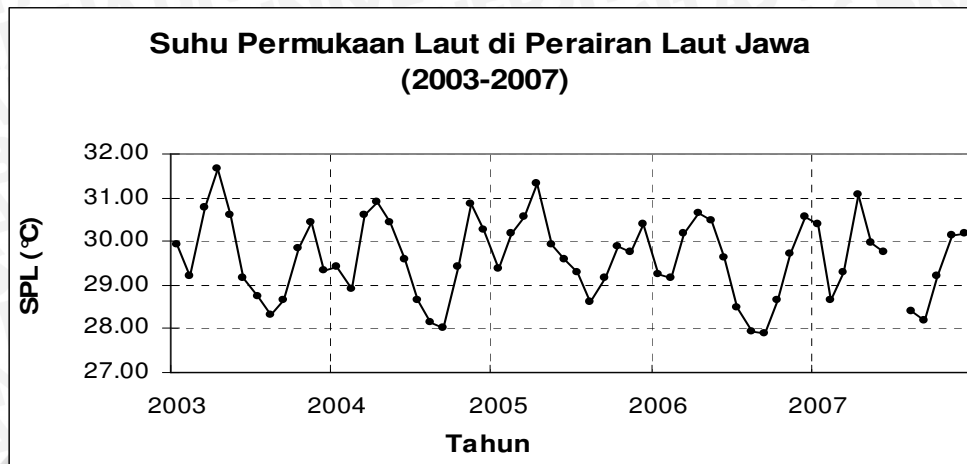
wawancara dengan nelayan, DPI I terletak antara 106 °BT – 108 °BT dan 4 °LS – 6 °LS, DPI II terletak pada 108 °BT – 110 °BT dan 4 °LS – 6 °LS, DPI III yang terletak pada 110 °BT – 112 °BT dan 4 °LS – 6 °LS, DPI IV terletak antara 112 °BT – 114 °BT dan 4 °LS – 6 °LS, dan DPI V pada 114 °BT – 116 °BT dan 4 °LS – 6 °LS. Peta daerah penangkapan ikan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di Laut Jawa dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.3 Kisaran Suhu Permukaan Laut di *Fishing Ground* Nelayan *Mini Purse Seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal

Pola distribusi citra suhu permukaan laut dapat dilihat fenomena oseanografi seperti *upwelling*, *front*, 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 daerah penangkapan ikan, khususnya ikan pelagis dapat diketahui, karena migrasi ikan cenderung ke perairan yang subur.

Berdasarkan data citra satelit *aqua modis* kisaran suhu permukaan laut di daerah penangkapan ikan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal di perairan Laut Jawa (2003 – 2007) adalah 27,91 °C sampai 31,67 °C. Dengan rata-rata suhu permukaan laut selama tahun 2003 - 2007 adalah 29,13 °C. Kisaran suhu permukaan laut untuk tiap tahunnya sebagai berikut: (1) Tahun 2003 memiliki kisaran suhu permukaan laut antara 28,33 °C sampai 31,67 °C; (2) Tahun 2004 adalah 28,03 °C sampai 30,88 °C; (3) Tahun 2005 adalah 28,61 °C sampai 31,31 °C; (4) Tahun 2006 adalah 28,46 °C sampai 30,64 °C; (5) Tahun 2007 adalah 28,19 °C sampai 31,09 °C. Untuk mengetahui nilai suhu permukaan laut di perairan Laut Jawa selama Tahun 2003 - 2007 dapat dilihat pada Grafik 1.

Grafik 1. Suhu Permukaan Laut di Perairan Laut Jawa (2003 – 2007)



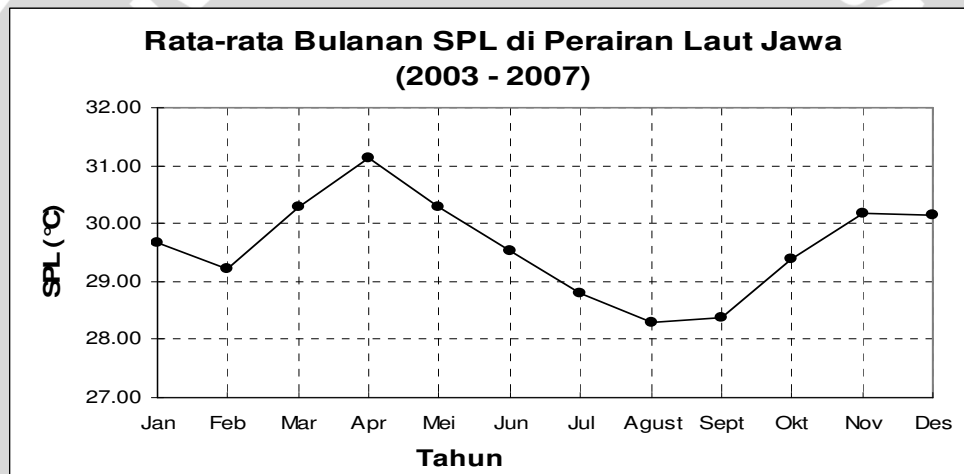
Suhu permukaan laut di perairan Laut Jawa mempunyai dua puncak dan dua lembah (Grafik 1). Puncak primer terjadi pada Bulan April dan puncak sekunder terjadi sekitar Bulan November atau Desember. Sedangkan lembah primer terjadi sekitar Bulan Januari atau Februari dan lembah sekunder terjadi sekitar Bulan Agustus atau September. Bulan Januari 2003 - Desember 2007 diperoleh suhu permukaan laut terendah adalah 27,91 °C pada Bulan September 2006. Sedangkan nilai suhu permukaan laut tertinggi adalah 31,67 °C yang terjadi pada Bulan April 2003. Peta sebaran suhu permukaan laut pada Bulan September 2006 dan Bulan April 2003 dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.

Tahun 2003 nilai suhu permukaan laut terendah pada Bulan Agustus senilai 28,33 °C. Sedangkan nilai suhu permukaan laut tertinggi pada Bulan April sebesar 31,67 °C. Pada Tahun 2004 nilai suhu permukaan laut terendah pada Bulan September senilai 28,03 °C. Sedangkan nilai suhu permukaan laut tertinggi pada Bulan April sebesar 30,91 °C. Tahun 2005 nilai suhu permukaan laut terendah pada Bulan Agustus senilai 28,61°C. Sedangkan nilai suhu permukaan laut tertinggi pada Bulan April sebesar 31,31 °C. Pada Tahun 2006 nilai suhu permukaan laut terendah pada Bulan September senilai 27,91 °C. Nilai suhu permukaan laut tertinggi adalah 30,64 °C terjadi pada Bulan April.

Pada Tahun 2007 nilai suhu permukaan laut terendah pada Bulan September senilai 28,19 °C. Sedangkan nilai suhu permukaan laut tertinggi pada Bulan April sebesar 31,09 °C.

Rata-rata SPL bulanan antara Tahun 2003 – 2007 ditunjukkan pada Grafik 2 dengan nilai suhu permukaan laut tertinggi adalah 31,12 °C yang terjadi pada Bulan April dan suhu permukaan laut terendah terjadi pada Bulan Agustus senilai 28,29 °C. Untuk mengetahui nilai rata-rata bulanan suhu permukaan laut di perairan Laut Jawa selama Tahun 2003 - 2007 dapat dilihat pada Grafik 2.

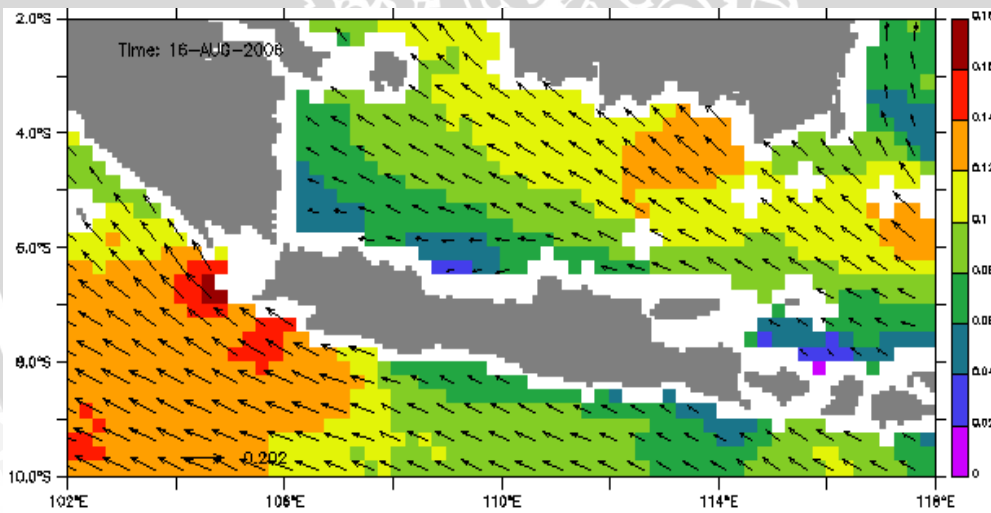
Grafik 2. Rata-rata Bulanan SPL di Perairan Laut Jawa (2003 - 2007)



Rendahnya nilai suhu permukaan laut pada Bulan Agustus disebabkan oleh arus yang masuk ke perairan Laut Jawa membawa massa air yang bersalinitas tinggi dan terjadinya *upwelling* di sekitar Laut Banda dan Selat Makasar bagian selatan terbawa arus hingga ke Laut Jawa, menyebabkan suhu permukaan laut lebih rendah dibandingkan dengan bulan-bulan lainnya. Hal ini didukung oleh penelitian Hartutik, dkk (2004). Wyrтки dalam Hartuti, dkk (2004) menyatakan bahwa musim timur yang terjadi pada Bulan Juni sampai Agustus arah arus berasal dari Samudera Pasifik dan Samudera Hindia yang bersalinitas tinggi sehingga kadar air yang bersalinitas rendah terdorong ke bagian barat. Pada

musim timur terjadi *upwelling* di sekitar Laut Banda dan Selat Makasar bagian selatan, sehingga daerah sekitarnya menjadi subur. Kesuburan perairan tersebut terbawa arus hingga ke Laut Jawa sehingga mengakibatkan Laut Jawa selama dan sesudah musim timur ini menjadi subur. Arah angin musim timur di Bulan Agustus seperti terlihat pada Gambar 13.

Menurut Susanto (2000), angin timur yang menguat menyebabkan pusat *upwelling* bergerak ke arah barat (musim timur). Pada musim ini kedalaman termoklin (kedalaman air laut yang mempunyai suhu tertentu, misal 20 °C) makin dangkal. Karena *upwelling* makin menguat, sedangkan termoklin makin dangkal, maka massa air yang diangkat dari bawah makin dingin, sehingga suhu permukaan laut makin dingin. Pada musim timur inilah waktu yang tepat bagi para nelayan menjaring ikan sepanjang Pantai Pulau Jawa dan Sumatra.



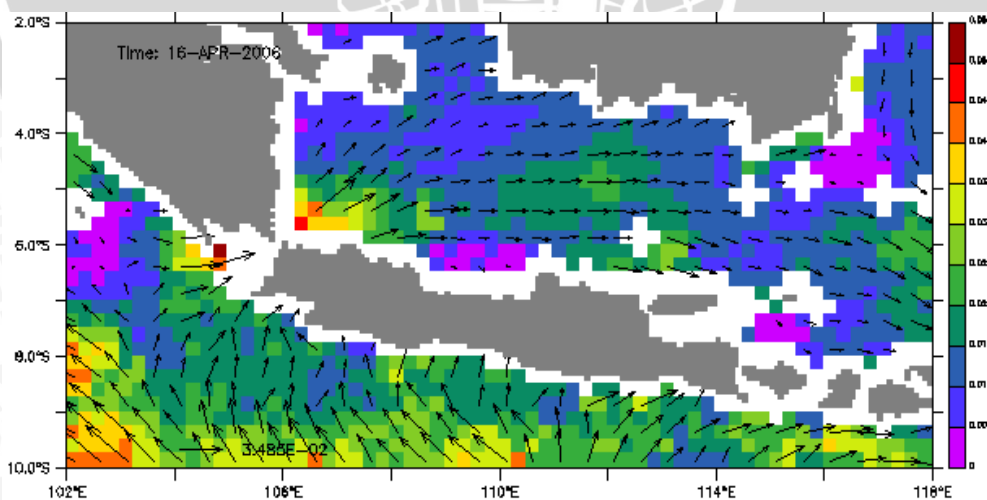
Gambar 13. Arah Angin Musim Timur di Bulan Agustus (Hartuti, dkk, 2004)

Tingginya nilai suhu permukaan laut yang terjadi pada Bulan April dimungkinkan karena pada bulan tersebut memiliki tutupan awan yang sedikit sehingga intensitas matahari yang masuk ke permukaan perairan lebih banyak dibandingkan bulan-bulan lainnya. Adanya perubahan iklim global menyebabkan

suhu udara meningkat, curah hujan dan musim yang tak menentu dan tidak dapat diprediksikan.

Wyrki dalam Hartuti, dkk (2004), menyatakan bahwa di perairan Laut Jawa juga di pengaruhi oleh musim peralihan I terjadi pada Bulan Maret – Mei yang masih di pengaruhi oleh musim sebelumnya (musim barat). Arah arus berasal dari Samudera Pasifik di sebelah timur Kalimantan dan Samudera Hindia melalui Selat Sunda menuju ke Laut Jawa dengan proses pengenceran sehingga air yang bersalinitas tinggi terdorong ke sebelah timur. Arah angin di perairan Laut Jawa pada Bulan April seperti terlihat pada Gambar 14.

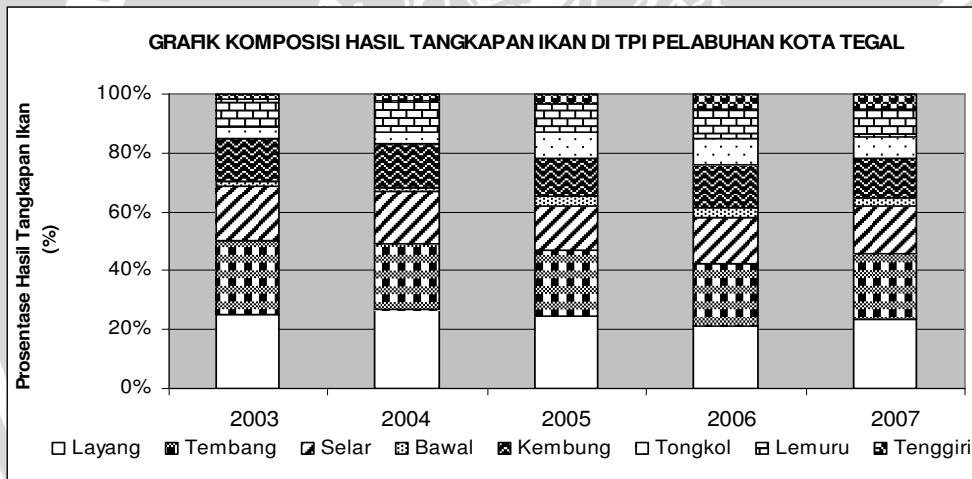
Saat transisi antara kedua monsun (Bulan April - Mei dan Oktober - November), gelombang *kelvin waves* menyebabkan tinggi permukaan laut makin tinggi dan termoklin makin dalam sehingga *upwelling* melemah. Selain itu angin sudah mulai berbalik arah yang bergerak dari barat laut dan menyebabkan *downwelling* (kebalikan dari *upwelling*, di mana massa air panas di permukaan didorong ke bawah). Pada musim ini, tinggi permukaan laut lebih tinggi dari rata-rata, sehingga termoklin pun makin dalam yang menyebabkan suhu permukaan laut makin panas (Susanto, 2000).



Gambar 14. Arah Angin di Bulan April (Hartuti, dkk., 2004)

4.4 Komposisi dan CpUE Hasil Tangkapan Nelayan *Mini Purse Seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal Selama Bulan Januari 2003 Sampai Bulan Desember 2007

Spesies yang tertangkap dengan alat tangkap *mini purse seine* di TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Tahun 2003 - 2007 terdiri dari ikan tongkol, tenggiri, layang, tembang, selar, bawal, kembung, dan lemuru. Secara umum hasil tangkapan *mini purse seine* adalah ikan pelagis, namun demikian tidak menutup kemungkinan ikan dasar/demersal seperti ikan bawal yang mencari makan di sekitar rumpon bersama gerombolan ikan pelagis juga ikut tertangkap. Grafik 3. Komposisi Hasil Tangkapan Ikan di TPI Pelabuhan Kota Tegal dari Tahun 2003 - 2007

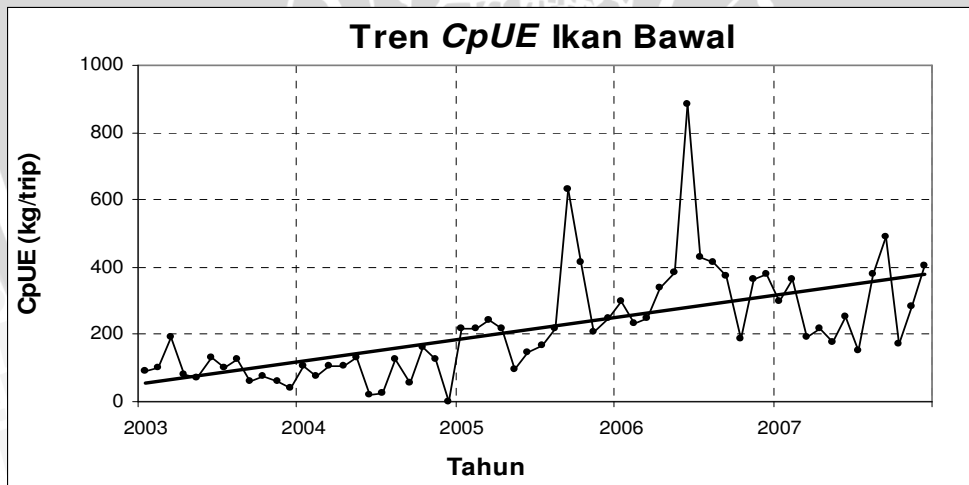


Komposisi hasil tangkapan ikan di TPI Pelabuhan Kota Tegal dari Tahun 2003 sampai 2007 seperti pada Grafik 3 menunjukkan bahwa hasil tangkapan terbanyak adalah ikan layang. Perhitungan persentase komposisi hasil tangkapan pertahun menggunakan persamaan seperti pada metode analisa data. Hasil tangkapan ikan spesies tertentu dibagi total hasil tangkapan ikan pada tahun tersebut. Persentase komposisi seluruh hasil tangkapan rata-rata selama Tahun 2003 - 2007 menunjukkan bahwa ikan Layang merupakan hasil

tangkapan terbanyak sebesar 24,2 %, ikan Tembang 22,5 %, ikan Selar 16,7 %, ikan Kembung 13,8 %, ikan Lemuru 9,8 %, ikan Tongkol 6,6 %, ikan Tenggiri 3,5 % dan ikan Bawal 2,6 %. Peningkatan hasil tangkapan yang menyolok terjadi pada ikan bawal dan ikan tenggiri. Sehingga penelitian ini difokuskan pada pembahasan ikan bawal dan ikan tenggiri yang terlihat mengalami peningkatan hasil tangkapan yang signifikan selama Tahun 2003 – 2007.

Perhitungan persentase peningkatan hasil tangkapan ikan bawal dan ikan tenggiri pertahunnya diperoleh dari peningkatan hasil persentase tiap tahunnya selama Tahun 2003 – 2007. Sehingga diperoleh persentase rata-rata selama kurun waktu lima tahun (2003 – 2007) untuk ikan bawal sebesar 2,5 % dan ikan tenggiri sebesar 6,7 %. Untuk melihat peningkatan hasil tangkapan ikan bawal dan ikan tenggiri, digunakan tren *CpUE* seperti pada Grafik 4 untuk ikan bawal dan Grafik 5 untuk ikan tenggiri.

Grafik 4. Tren *CpUE* Ikan Bawal



Grafik 4 memperlihatkan peningkatan tren *CpUE* ikan bawal sebesar 2,5 %. Nilai *CpUE* tertinggi terjadi pada Bulan Juni 2006 sebesar 886,04 kg/trip, dengan hasil tangkapan sebesar 106.325 kg dan 120 trip. Bulan Juni termasuk dalam musim timur, dimana arus yang berasal dari Samudera Pasifik dan Samudera

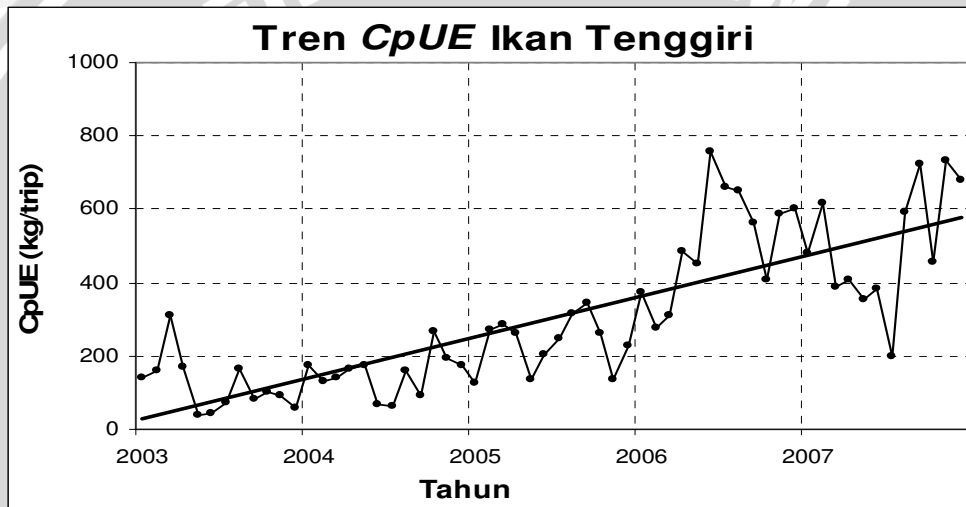
Hindia masuk ke perairan Laut Jawa membawa massa air yang bersalinitas tinggi dan terjadinya *upwelling* di sekitar Laut Banda dan Selat Makasar bagian selatan yang terbawa arus hingga ke Laut Jawa mengakibatkan Laut Jawa selama dan sesudah musim timur menjadi subur. Pada musim ini kedalaman termoklin makin dangkal. Karena *upwelling* makin menguat, sedangkan termoklin makin dangkal, maka massa air yang diangkat dari bawah makin dingin, sehingga suhu permukaan laut makin dingin. Pada musim timur inilah waktu yang tepat bagi para nelayan menjaring ikan sepanjang Pantai Pulau Jawa dan Sumatra. Hal ini didukung oleh penelitian Wyrcki dalam Hartuti, dkk (2004) serta penelitian yang dilakukan oleh Susanto (2000).

Dalam Syahailatua (2003) menyatakan bahwa, konsentrasi unsur hara yang tinggi di lokasi *upwelling* meningkatkan kesuburan perairan sehingga mendukung kelimpahan dan pertumbuhan plankton. Oleh sebab itu, lokasi *upwelling* merupakan daerah yang ideal bagi ikan-ikan kecil untuk memperoleh pakan, yang kemudian memberikan daya tarik bagi ikan-ikan yang berukuran besar untuk mencari makanan. Hubungan yang berkesinambungan ini membuat lokasi *upwelling* merupakan area yang sangat ideal untuk menangkap ikan.

Grafik 4 juga memperlihatkan nilai $CpUE$ terendah terjadi pada Bulan Desember 2004 yaitu 0 kg/trip dengan hasil tangkapan terendah senilai 0 kg dan 215 trip. Dengan jumlah trip yang lebih besar idealnya hasil tangkapan ikan bawal lebih banyak. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh ruaya yang dilakukan oleh ikan bawal pada Bulan Desember (musim barat) menuju tempat yang lebih baik untuk keberlanjutan hidupnya. Sebagai contoh ketersediaan makanan yang tidak lagi sebaik pada saat musim timur di perairan Laut Jawa sehingga ikan bawal melakukan pergerakan menuju perairan yang lebih baik ketersediaan makanannya.

Menurut Syamsudin (2004), selama musim barat (November – Maret) adanya pergerakan angin dari barat laut menuju tenggara menyebabkan terjadinya fenomena *downwelling*, yaitu turunnya massa air di permukaan laut menuju kedalaman yang merupakan kebalikan dari *upwelling* yang terjadi selama musim timur (April - Oktober). Berkaitan dengan fenomena *downwelling* ini, maka perairan di Paparan Sunda secara umum mempunyai produktivitas rendah/tidak subur.

Grafik 5. Tren *CpUE* Ikan Tenggiri



Grafik 5 menunjukkan peningkatan tren *CpUE* ikan tenggiri. Nilai *CpUE* ikan tenggiri tertinggi terjadi pada Bulan Juni 2006 sebesar 758,75 kg/trip, dengan hasil tangkapan sebesar 91.050 kg selama 120 kali trip. Untuk puncak tangkapan terbanyak terjadi pada bulan dan tahun yang sama dengan ikan bawal yaitu pada Bulan Juni 2006. Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Susanto (2000), Hartuti dkk (2004) dan Syamsudin (2004) menyebutkan bahwa Bulan Juni termasuk dalam musim timur dimana musim tangkapan terbaik terjadi pada musim timur. Hal ini disebabkan oleh terjadinya proses *upwelling* yang membawa nutrisi ke permukaan perairan, sehingga produktivitas primer dibulan-bulan tersebut lebih baik dan mengakibatkan

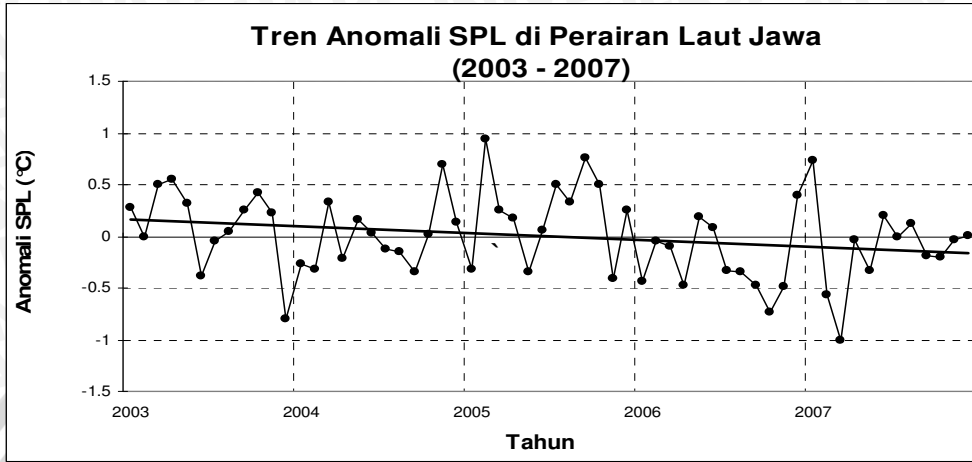
perairan menjadi subur sebagai pusat bergerombilnya ikan-ikan pelagis. Sedangkan *CpUE* terendah pada Bulan Mei 2003 senilai 37,13 kg/trip. Dengan hasil tangkapan senilai 10.173 kg dan 2274 trip. Dengan jumlah trip yang lebih besar idealnya hasil tangkapan ikan tenggiri lebih optimal. Namun pada kenyataannya tidak demikian, mungkin disebabkan oleh menurunnya ketersediaan sumberdaya ikan di perairan maupun adanya ruaya ikan ke daerah yang lebih optimum terhadap kehidupan ikan, baik berupa ketersediaan makanan maupun fenomena alam yang terjadi dan berpengaruh secara langsung terhadap keselamatan ikan. Dalam Hartuti dkk (2004), Bulan Mei termasuk dalam musim peralihan I yang masih dipengaruhi oleh musim barat yang banyak membawa hujan sehingga perairan kurang subur dan tidak disukai oleh ikan pelagis.

4.5 Kemungkinan Adanya Pengaruh Suhu Permukaan Laut terhadap Hasil Tangkapan Nelayan *Mini Purse Seine* Di Perairan Laut Jawa

4.5.1 Suhu Permukaan Laut

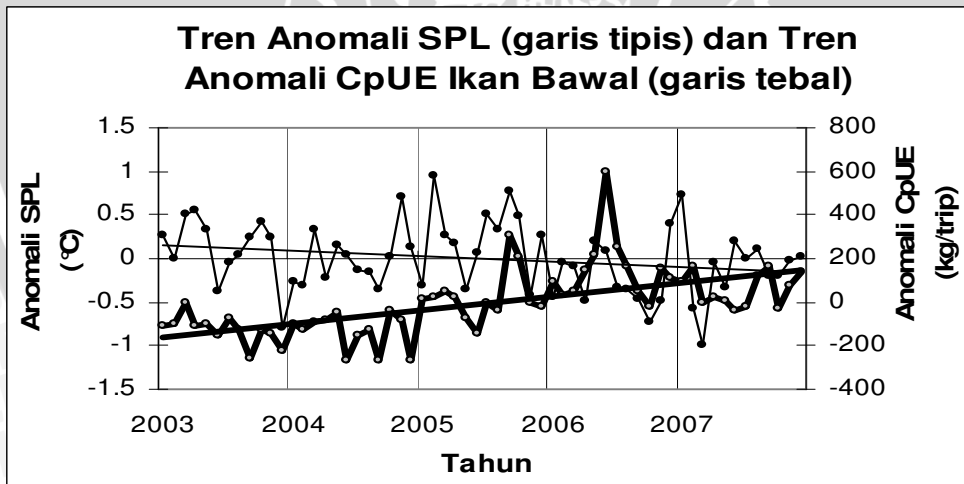
Untuk mengetahui adanya penyimpangan suhu permukaan laut digunakan anomali suhu permukaan laut seperti telah dijelaskan pada metode analisa data. Adapun cara untuk memperoleh nilai anomali telah di jelaskan pada prosedur pengolahan data. Grafik 6 menunjukkan deret waktu anomali suhu dari Tahun 2003 - 2007. Dari data ini dapat diketahui penyimpangan suhu di tiap tahunnya yaitu anomali positif dan negatif. Penyimpangan suhu di Laut Jawa berkisar antara +0,2 °C sampai +1 °C dan -0,2 °C sampai -1 °C. Grafik ini juga mengindikasikan terjadi tren penurunan suhu permukaan laut selama kurun waktu lima tahun (2003 – 2007) yaitu sebesar 0,4 °C. Selama kurun waktu tersebut, suhu permukaan laut terendah terjadi sekitar Bulan Juni atau Agustus yang mengindikasikan terjadinya *upwelling* dalam perairan, seperti disebutkan oleh Wyrcki *dalam* Hartuti, dkk (2004).

Grafik 6. Tren Anomali Suhu Permukaan Laut di Perairan Laut Jawa dari Tahun 2003 - 2007



4.5.2 Tren Anomali Suhu Permukaan Laut dan Tren Anomali *CpUE* Ikan Bawal

Grafik 7. Tren Anomali Suhu Permukaan Laut (garis tipis) dan Tren Anomali *CpUE* Ikan Bawal (garis tebal) di TPI Pelabuhan Kota Tegal Tahun 2003 - 2007



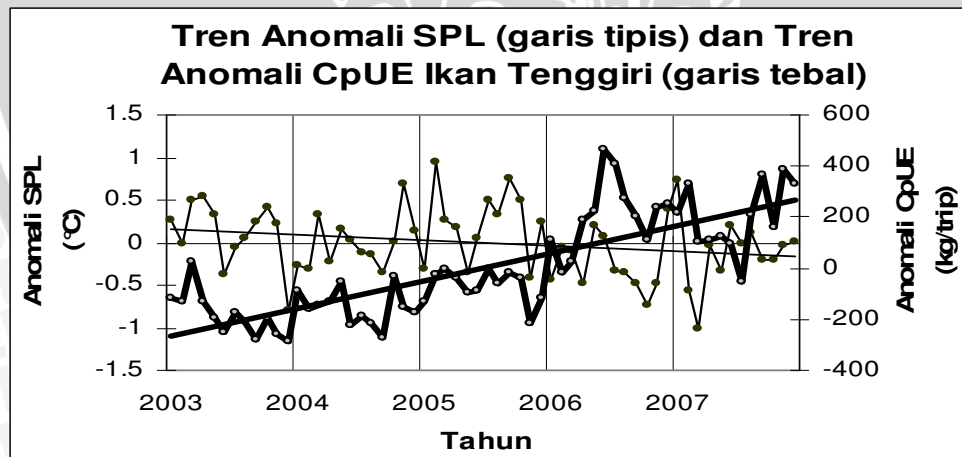
Grafik 7 memperlihatkan bahwa penurunan tren anomali suhu permukaan laut diikuti dengan peningkatan anomali *CpUE* ikan bawal. Sebagai contoh penurunan suhu sebesar 0,08 °C pada Bulan Agustus diikuti oleh peningkatan nilai *CpUE* sebesar 598,67 kg/trip. Secara umum penurunan suhu permukaan

laut sebesar 0,4 °C selama kurun waktu lima tahun (2003 – 2007) diikuti dengan persentase peningkatan rata-rata pertahun hasil tangkapan ikan bawal sebesar 2,5 %.

4.5.3 Tren Anomali Suhu Permukaan Laut dan Tren Anomali *CpUE* Ikan Tenggiri

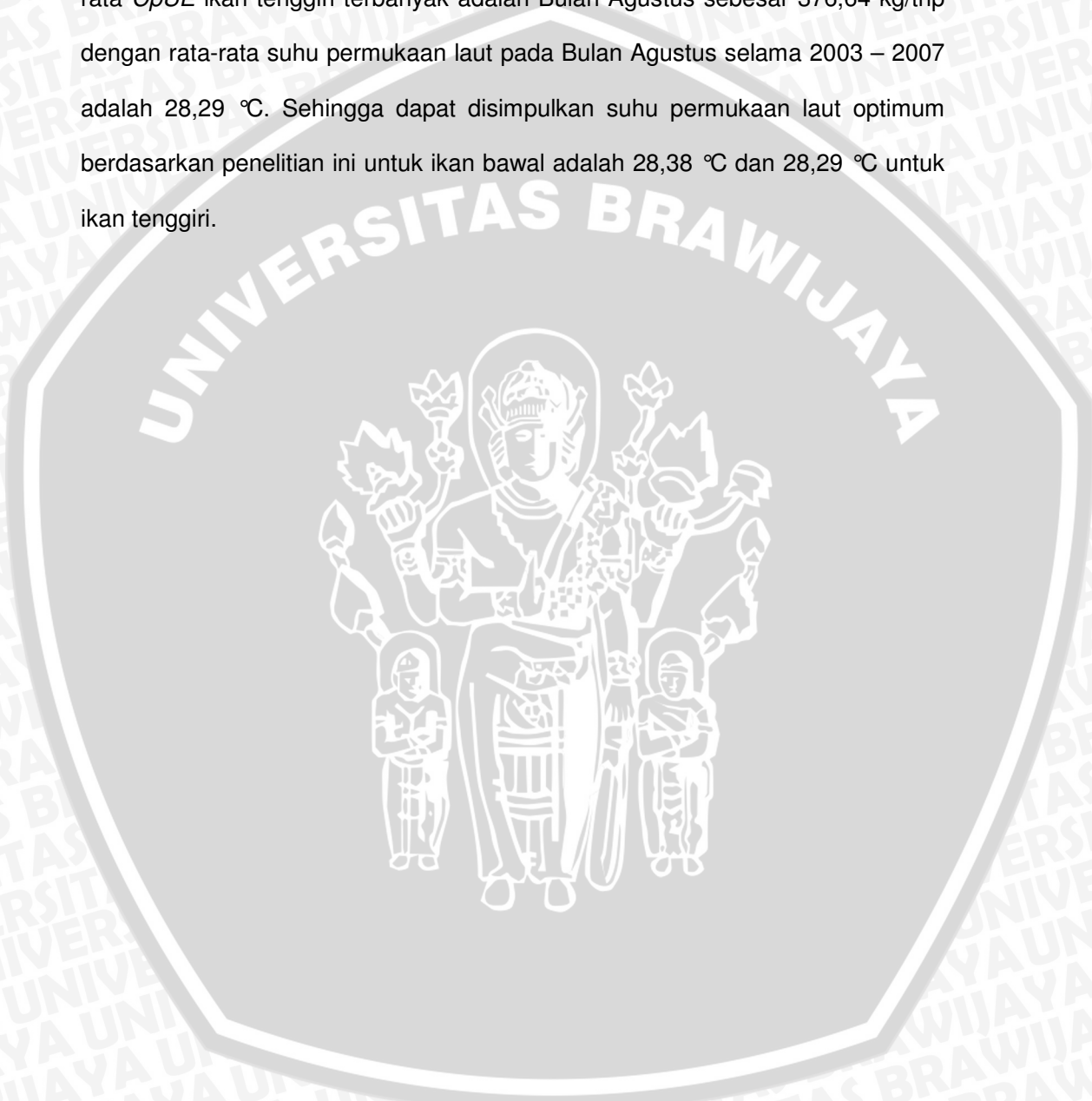
Seperti halnya pada ikan bawal maka penurunan tren anomali suhu permukaan laut juga diikuti dengan tren peningkatan anomali *CpUE* ikan tenggiri. Sebagai contoh penurunan suhu sebesar 0,19 °C yang terjadi pada Bulan September, diikuti dengan peningkatan nilai *CpUE* sebesar 362,66 kg/trip. Penurunan suhu permukaan laut sebesar 0,4 °C selama Tahun 2003 – 2007 diikuti dengan persentase peningkatan rata-rata pertahun hasil tangkapan ikan tenggiri pertahunnya sebesar 6,7 %. Tren anomali suhu permukaan laut dan tren anomali *CpUE* ikan tenggiri seperti terlihat pada grafik 8 berikut ini.

Grafik 8. Tren Anomali Suhu Permukaan Laut (garis tipis) dan Tren Anomali *CpUE* Ikan Tenggiri (garis tebal)



Sejauh ini belum diketahui suhu optimal untuk ikan bawal dan ikan tenggiri. Demikian juga untuk tingkah laku kedua ikan tersebut. Namun demikian ikan bawal dan tenggiri sepertinya mempunyai kecenderungan pada suhu rendah. Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan, selama kurun waktu lima tahun

(2003 – 2007) untuk rata-rata *CpUE* ikan bawal terbanyak adalah Bulan September sebesar 321,85 kg/trip dengan rata-rata suhu permukaan laut pada Bulan September selama 2003 – 2007 adalah 28,38 °C. Sedangkan untuk rata-rata *CpUE* ikan tenggiri terbanyak adalah Bulan Agustus sebesar 376,64 kg/trip dengan rata-rata suhu permukaan laut pada Bulan Agustus selama 2003 – 2007 adalah 28,29 °C. Sehingga dapat disimpulkan suhu permukaan laut optimum berdasarkan penelitian ini untuk ikan bawal adalah 28,38 °C dan 28,29 °C untuk ikan tenggiri.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

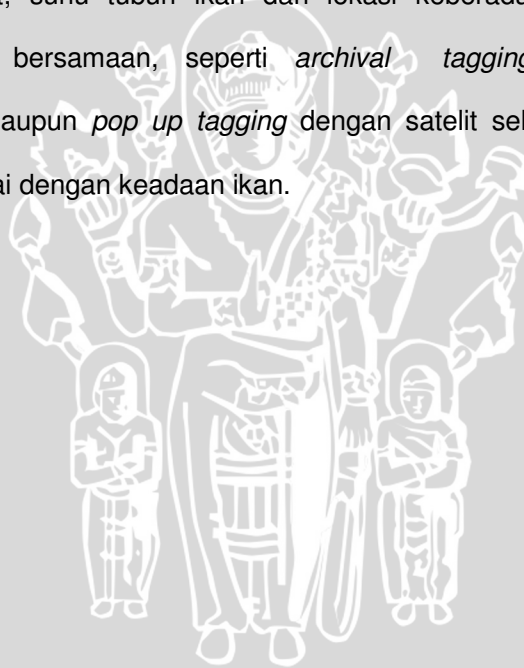
Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan pada Bulan Mei - Juli 2008 di perairan Laut Jawa, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Daerah penangkapan ikan pelagis di perairan Laut Jawa oleh nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal terbagi dalam lima DPI yaitu : DPI I terletak antara 106 °BT – 108 °BT dan 4 °LS – 6 °LS; DPI II pada 108 °BT – 110 °BT dan 4 °LS – 6 °LS; DPI III pada 110 °BT – 112 °BT dan 4 °LS – 6 °LS; DPI IV pada 112 °BT – 114 °BT dan 4 °LS – 6 °LS; DPI V pada 114 °BT – 116 °BT dan 4 °LS – 6 °LS.
2. Rata-rata suhu permukaan laut di perairan Laut Jawa selama Tahun 2003 - 2007 adalah 29,13 °C. Dengan suhu permukaan laut terendah pada Bulan September 2006 senilai 27,9 °C dan tertinggi pada Bulan April 2003 sebesar 31,67 °C.
3. Komposisi hasil tangkapan ikan nelayan *mini purse seine* TPI Pelabuhan Kota Tegal selama Bulan Januari 2003 sampai Desember 2007 terdiri dari ikan layang, ikan tembang, ikan selar, ikan kembung, ikan lemuru, ikan tongkol, ikan tenggiri dan ikan bawal.
4. Terjadi penurunan suhu permukaan laut di perairan Laut Jawa selama kurun waktu lima tahun (2003 - 2007) sebesar 0,4 °C yang diikuti dengan peningkatan persentase hasil tangkapan ikan bawal sebesar 2,5 % dan ikan tenggiri sebesar 6,7 %.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai suhu optimum bagi ikan pelagis agar didapatkan informasi sebagai penunjang keberhasilan usaha penangkapan ;
2. Adanya kecenderungan keterkaitan antara suhu permukaan laut dengan hasil tangkapan, maka perlu dilakukan monitoring suhu permukaan laut secara terus menerus menggunakan teknologi yang dapat merekam suhu permukaan laut, suhu tubuh ikan dan lokasi keberadaan ikan secara langsung dan bersamaan, seperti *archival tagging* dengan cara konvensional maupun *pop up tagging* dengan satelit sehingga diperoleh data yang sesuai dengan keadaan ikan.



DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEKAB Lamongan. 2007. *Exsecutive Summary*. <http://www.bappekab-lamongan.go.id>. Diakses pada tanggal 29 September 2008 pukul 09.00 WIB.
- Damandiri. 2006. 2. Tinjauan Pustaka. <http://www.damandiri.or.id/file/bab2.pdf>. Diakses pada tanggal 5 Februari 2008 pukul 11.00 WIB.
- Damanhuri. 1980. Daerah Penangkapan (*Fishing Ground*). Diktat Mata Kuliah Daerah Penangkapan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Dinas Kelautan dan Pertanian Kota Tegal. 2006. Potensi Sumberdaya Perikanan Kota Tegal. Pemerintah Kota Tegal Dinas Kelautan dan Pertanian Tegal.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Banten. 2008. Memilih *Fishing Ground*. [http://www.dkpbanten.go.id/news/wpcontent/uploads/2008/02/infojan08.pdf+\(pdf\)daerah+penangkapan+ikan+layang&hl=id&ct=clnk&cd=1&gl=id](http://www.dkpbanten.go.id/news/wpcontent/uploads/2008/02/infojan08.pdf+(pdf)daerah+penangkapan+ikan+layang&hl=id&ct=clnk&cd=1&gl=id). Diakses pada tanggal 5 Februari 2008 pukul 11.00 WIB.
- Diskanlut, 2005. Selayang Pandang Perikanan dan Kelautan Jawa Tengah. <http://www.diskanlut-jateng.go.id>. Diakses pada tanggal 22 September 2008 pukul 09.00 WIB.
- Djamali, A., dkk. 2001. Penuntun Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Perairan Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.
- DKP, 2008. Spesies Ikan Pelagis Hasil Tangkapan *Purse Seine*. <http://www.pipp.dkp.go.id/pipp2/species.html?idkat=2&idsp=57>. Diakses pada tanggal 20 Desember 2008 pukul 09.00 WIB.
- Fiqrin. 2008. Karakteristik dan Tingkah Laku Ikan Pelagis yang Dominan Tertangkap. <http://fiqrin.wordpress.com/light-fishing/>. Diakses pada tanggal 20 September 2008 pukul 09.00 WIB.

Fishbase. 2008. *Pampus argenteus*. <http://fishbase.org/>. Diakses pada tanggal 20 Desember 2008 pukul 09.00 WIB.

Hartuti, M., dkk. 2004. Implementasi dan Pembinaan Aplikasi Informasi Zona Potensi Penangkapan Ikan di Situbondo dan Makassar. http://www.lapanrs.com/BINUS/SIKAN/ind/BINUS--SIKAN--64--ind--laplengkap--Laporan_pabzppi.pdf. Diakses pada tanggal 5 Februari 2008 pukul 11.00 WIB.

Hendiarti, N. 2003. Satelit Pemantau Fitoplankton. <http://www.kompas.co.id/kompas-cetak/0311/27/inspirasi/706644.htm>. Diakses pada tanggal 18 Februari 2008 pukul 08.00 WIB.

Kompas. 2004. Mencari Lokasi *Upwelling*. <http://www.kompas.co.id/kompas-cetak/0402/02/ilpeng/832408.htm>. Diakses pada tanggal 18 Februari 2008 pukul 08.00 WIB.

Lapan. 2004. 1.Pendahuluan. http://www.lapanrs.com/BINUS/SIKAN/ind/BINUS--SIKAN--65--ind--laplengkap--Laporan_%20Smster-I_ZPPI-2004.pdf. Diakses pada tanggal 5 Februari 2008 pukul 11.00 WIB.

Maisaroh, S. 2004. Dinamika Suhu Permukaan Laut sebagai Parameter Pemetaan Zona Potensi Ikan Pelagis di Perairan Selatan Jawa Timur dengan Menggunakan Teknologi SIG. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Tidak dipublikasikan.

Mallawa, A. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Ikan Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat. <http://regional.coremap.or.id/downloads/Materi-pengelolaan.pdf>. Diakses pada tanggal 5 April 2008 pukul 10.00 WIB.

Mustofa, A. 2004. *MODIS* Mengamati Lingkungan Global dari Angkasa. <http://www.beritaiptek.com>. Diakses pada tanggal 9 Agustus 2008 pukul 10.00 WIB.

Nazir, M. 1983. Metode Penelitian. PT. Ghalia Indonesia. Jakarta.

- Nontji, A. 1993. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Olii, A.H. 2003. Kajian Faktor Fisik yang Mempengaruhi Distribusi Ichthyoplankton (Awal Daur Hidup Ikan). http://tumoutou.net/702_07134/jan_masrikat.pdf. Diakses pada tanggal 6 Juni 2008 pukul 06.00 WIB.
- Pemerintah Kota Tegal. 2007. Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Kota Tegal. <http://www.pemerintah.kota.tegal.jateng.go.id>. Diakses pada tanggal 9 Agustus 2008 pukul 10.00 WIB.
- Prawiraharja. 2008. Pola Distribusi Suhu Permukaan Laut (SPL) Dihubungkan dengan Kepadatan dan Sebaran Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Pada Alat Tangkap *Purse Seine* di Perairan Selat Bali. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Tidak dipublikasikan.
- Sadhori, N. 1985. Teknik Penangkapan Ikan. Angkasa. Bandung.
- Sartimbul, A, et al. 2007. *Recent Change In Water Temperature And Its Effect On Fisheries Catch Of Bottom Gillnets In A Coastal Region Of The Tsushima Warm Current*. Bulletin de la societe franco-japonaise d' oceanographie. Tokyo.
- Setiyono, H. 1996. Kamus Oseanografi. Gadjah Mada University Press. Semarang.
- Sudariyono. 2004. Bumi Makin Panas Ancaman Perubahan Iklim di Indonesia. http://www.pelangi.or.id/publikasi/2007/bumi_makin_panas.pdf. Diakses pada tanggal 9 Agustus 2008 pukul 10.00 WIB.
- Susanto, D. 2000. El Nino dan Perpindahan Lokasi Ikan. <http://www-user.uni-bremen.de/~idn/kompas0723.html>. Diakses pada tanggal 29 Oktober 2008 pukul 10.00 WIB.
- Syahailatua, A. 2003. Fenomena "*Upwelling*" dan Sumber Daya Ikan, Lokasi Penangkapan Vs Lokasi Pemijahan. [61](http://www2.kompas.com/kompas-</p></div><div data-bbox=)

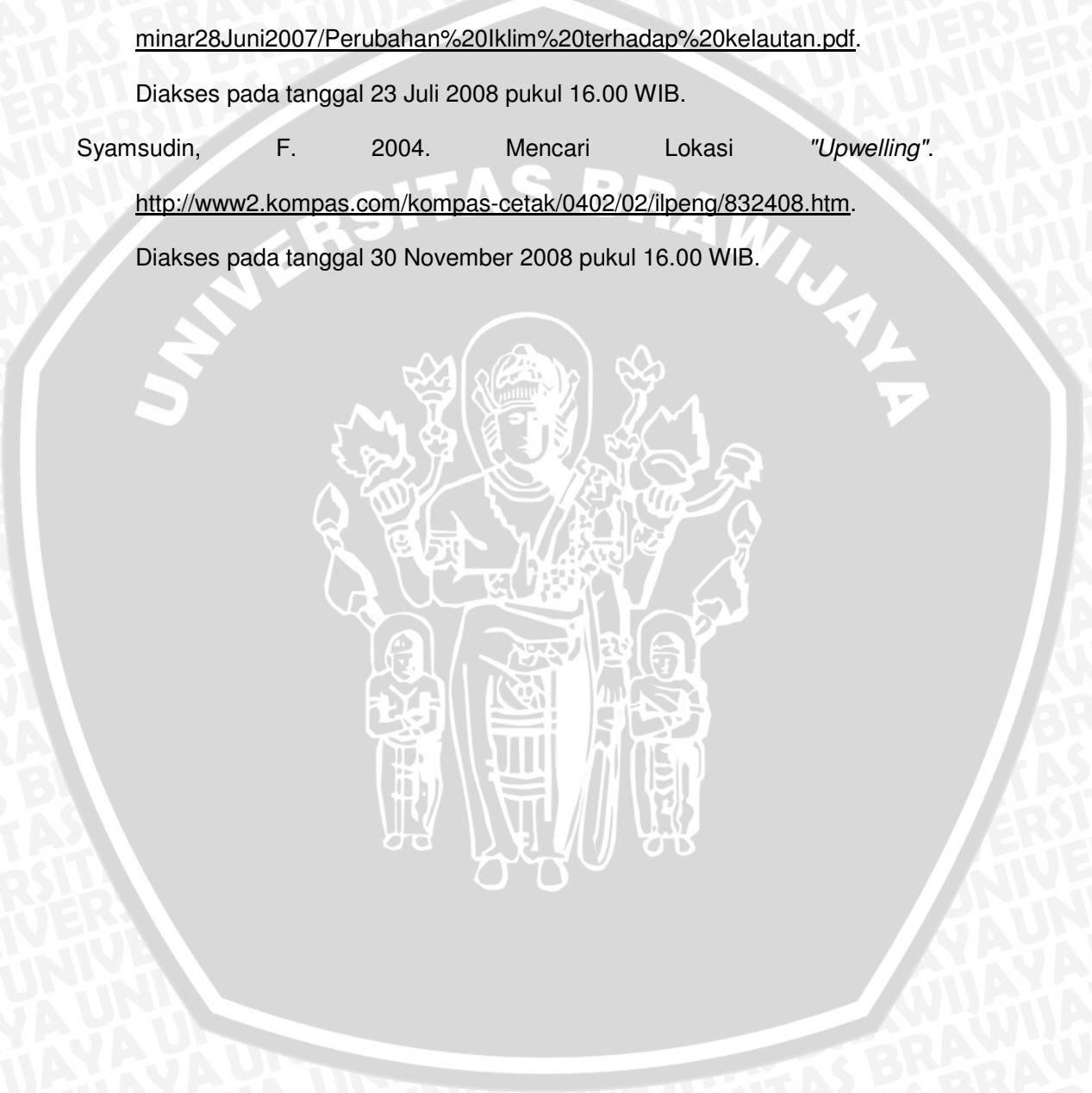
cetak/0307/20/iptek/425454.htm. Diakses pada tanggal 6 November 2008
pukul 06.00 WIB.

Syahailatua, A. 2007. Perubahan Iklim Terhadap Kelautan
[http://www.rimbawan.com/APHI0611/Kumpulan Tulisan/2007/Juli 2007/Se
minar28Juni2007/Perubahan%20Iklim%20terhadap%20kelautan.pdf](http://www.rimbawan.com/APHI0611/Kumpulan_Tulisan/2007/Juli_2007/Se
minar28Juni2007/Perubahan%20Iklim%20terhadap%20kelautan.pdf).

Diakses pada tanggal 23 Juli 2008 pukul 16.00 WIB.

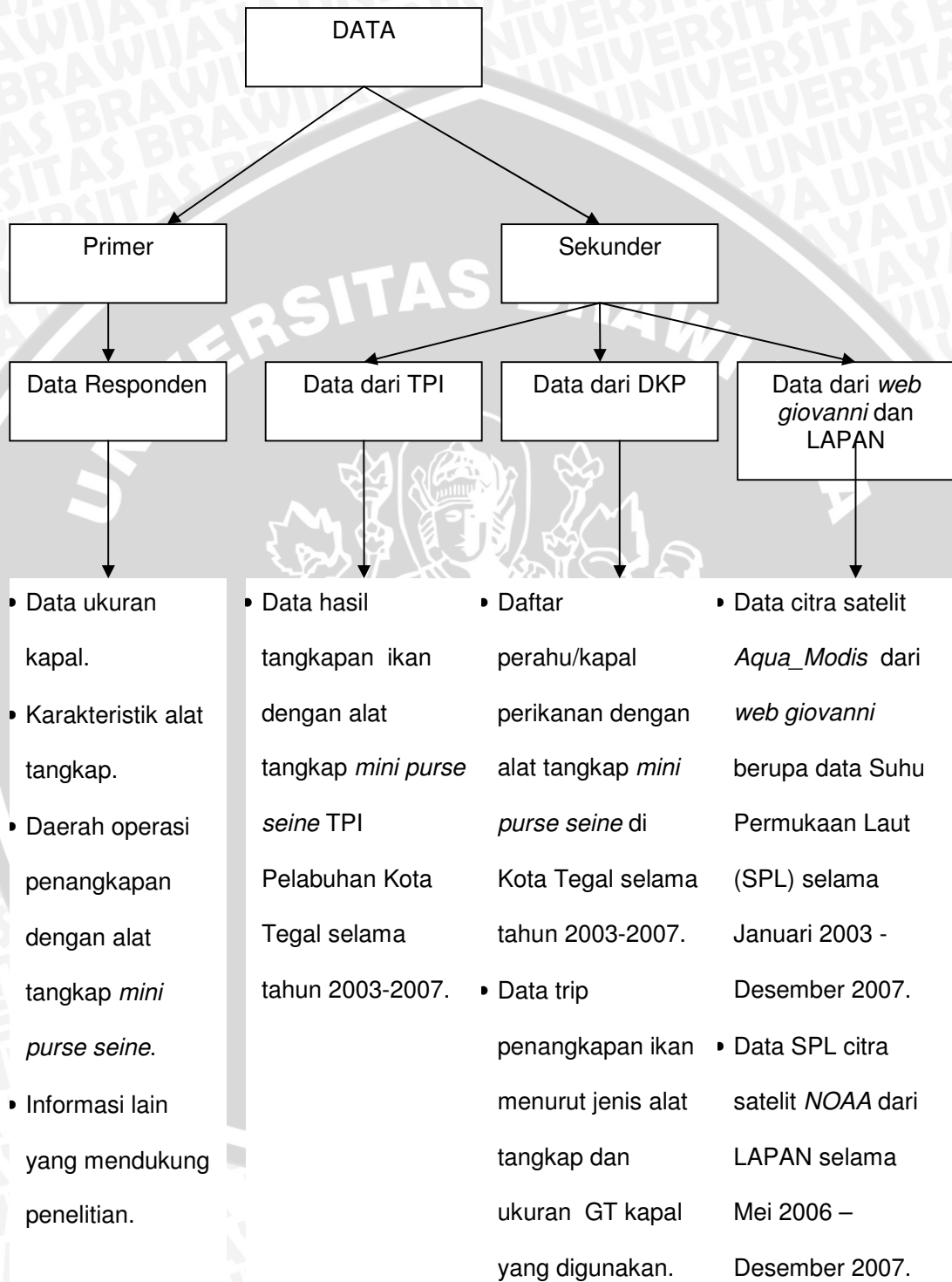
Syamsudin, F. 2004. Mencari Lokasi "Upwelling".
<http://www2.kompas.com/kompas-cetak/0402/02/ilpeng/832408.htm>.

Diakses pada tanggal 30 November 2008 pukul 16.00 WIB.

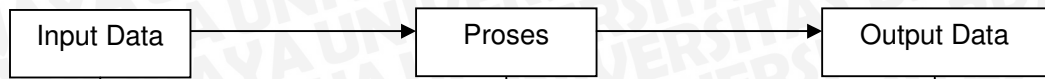


Lampiran 1. *Flow Chart Metode Penelitian*

1. Sumber Pengumpulan Data



2. Metode Penelitian



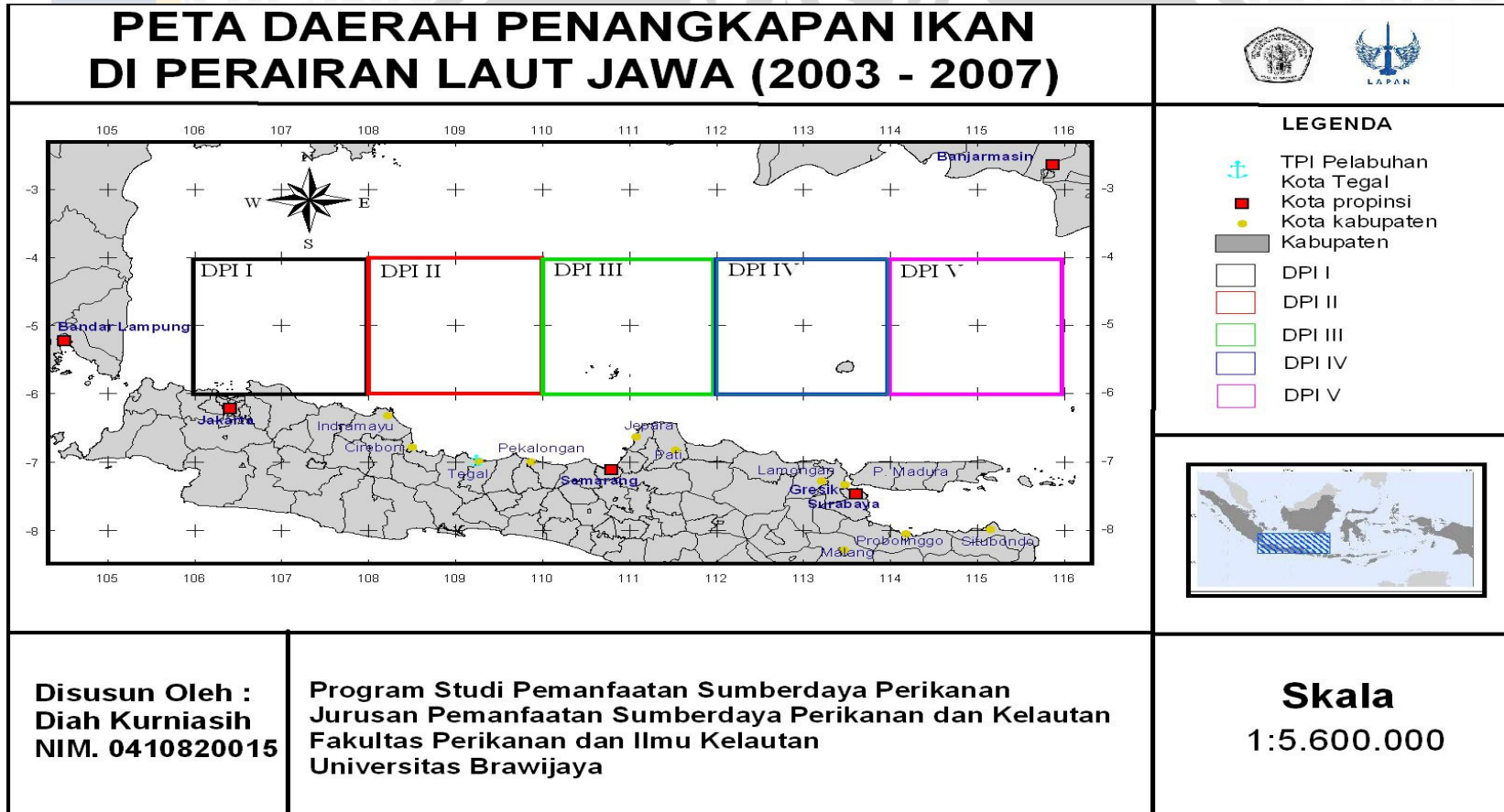
- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Data hasil tangkapan ikan dengan alat tangkap <i>mini purse seine</i> TPI Pelabuhan Kota Tegal selama tahun 2003-2007. • Koordinat Daerah Penangkapan Ikan (DPI) di perairan Laut Jawa. • Data suhu permukaan laut selama tahun 2003-2007. | <ul style="list-style-type: none"> • (1) membuat <i>time series</i> (deret waktu) data perikanan tangkap TPI Pelabuhan Kota Tegal dan suhu permukaan laut; • (2) membuat anomali suhu permukaan laut dan anomali <i>Catch per Unit Effort (CpUE)</i>, untuk mengetahui penyimpangan data yang terjadi; • (3) menganalisa tren, untuk melihat kecenderungan naik atau turunnya data • (4) koordinat DPI dan sebaran suhu permukaan laut divisualisasikan dalam peta. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi daerah penangkapan ikan nelayan <i>mini purse seine</i> TPI Pelabuhan Kota Tegal di perairan Laut Jawa . • Kisaran suhu permukaan laut di <i>fishing ground</i> nelayan <i>mini purse seine</i> TPI Pelabuhan Kota Tegal selama bulan Januari 2003 – Desember 2007. • Adanya pengaruh variasi suhu permukaan laut terhadap hasil tangkapan <i>mini purse seine</i> di perairan Laut Jawa. |
|--|---|--|

Lampiran 2. Lembar Pertanyaan Kepada Nahkoda

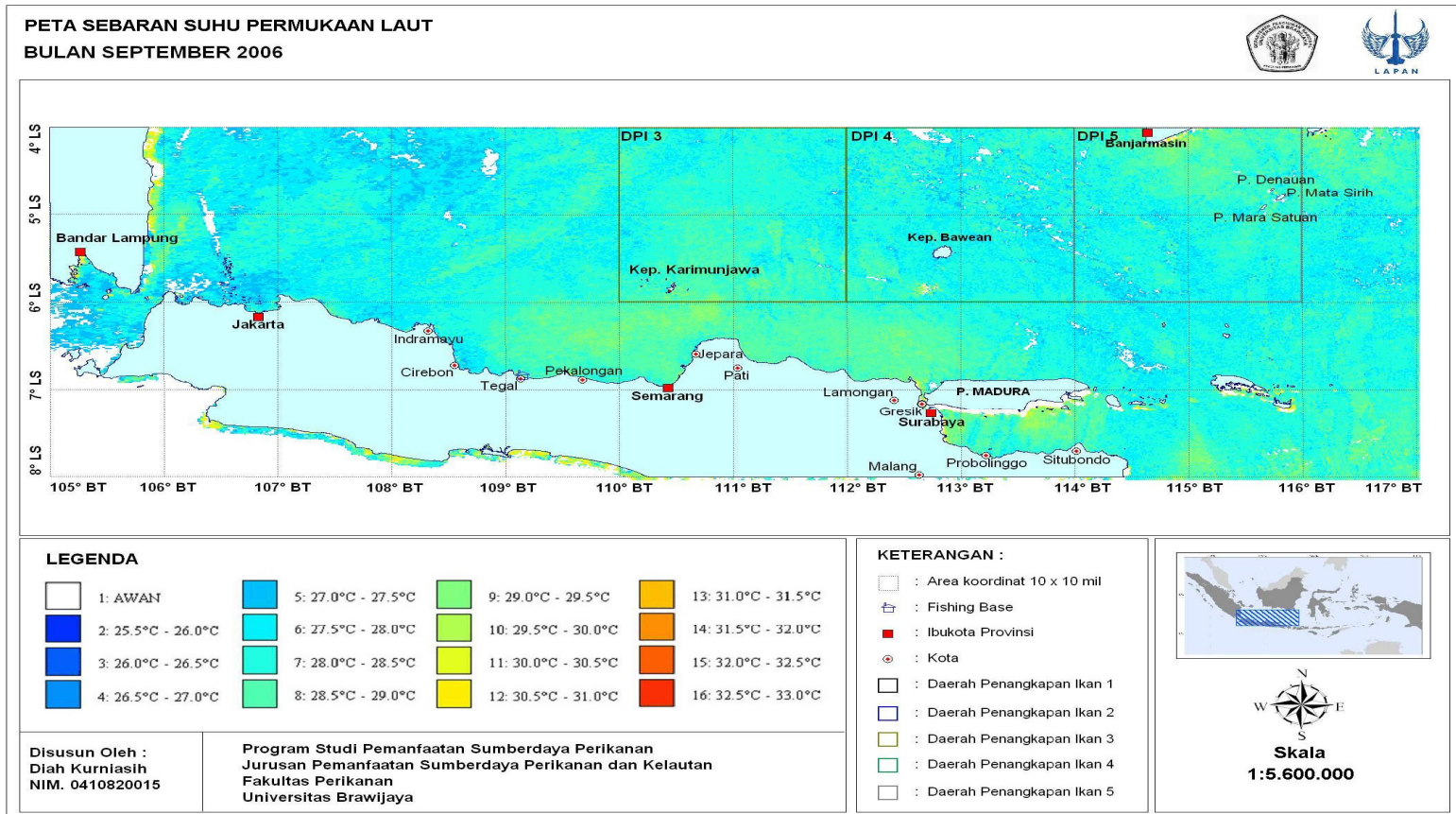
1. Nama Nahkoda.
2. Nama Perahu/Pemilik.
3. Jumlah ABK.
4. Lama trip.
5. Jumlah tebar jaring.
6. Nama daerah penangkapan.
7. Arah melaut dari daratan.
8. Jarak dari daratan menuju *fishing ground*, waktu tempuh dan kecepatan yang digunakan untuk menuju *fishing ground*.
9. Kondisi cuaca saat melaut (Cerah – Mendung – Hujan; *Gelombang*: Rendah – Tinggi*)
10. Kondisi perairan (Lumpur – Pasir – Karang; *Muara Sungai*: Jauh – Dekat*)
11. Kedalaman jaring.
12. Koordinat daerah penangkapan ikan.
13. Spesies ikan hasil tangkapan.

Keterangan : *) disesuaikan dengan keadaan di lapang saat nelayan melaut.

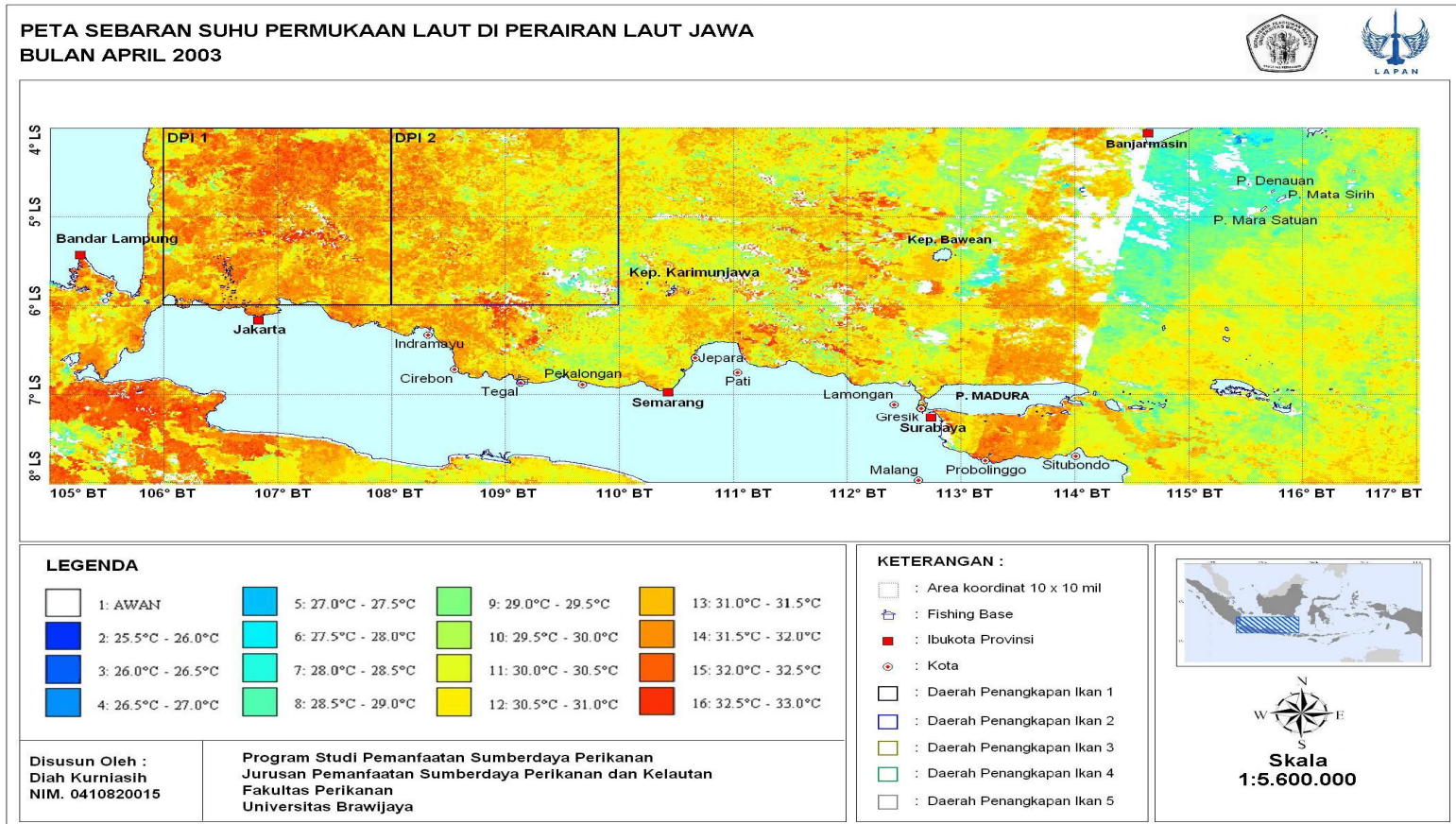
Lampiran 3. Peta Daerah Penangkapan Ikan di Perairan Laut Jawa (2003 – 2007)



Lampiran 4. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Bulan September 2006



Lampiran 5. Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut Bulan April 2003



Lampiran 6. Tabel Hasil Tangkapan Ikan dengan Suhu Permukaan Laut

Tahun	Bulan	Hasil Tangkapan (Kg)	Suhu Permukaan Laut (°C)
2003	1	1616500	29.94
	2	1616500	29.22
	3	2228000	30.79
	4	2007402	31.67
	5	1734306	30.61
	6	1277379	29.16
	7	1669245	28.74
	8	1868849	28.33
	9	1643580	28.63
	10	1953914	29.82
	11	1416360	30.41
	12	423775	29.34
2004	1	1004725	29.41
	2	634100	28.90
	3	1348917	30.62
	4	1381245	30.91
	5	1338108	30.45
	6	992433	29.58
	7	1009270	28.66
	8	2344382	28.14
	9	1708258	28.03
	10	2516527	29.41
	11	1141928	30.88
	12	1288183	30.28
2005	1	788975	29.35
	2	1094450	30.16
	3	1449935	30.54
	4	1433326	31.31
	5	850723	29.94
	6	907175	29.60
	7	1008956	29.29
	8	1226374	28.61
	9	1109619	29.14
	10	1497115	29.89
	11	314650	29.77
	12	851925	30.40

2006	1	504675	29.23
	2	396042	29.18
	3	655450	30.19
	4	952499	30.64
	5	1401298	30.48
	6	42003067	29.62
	7	1346031	28.46
	8	1308314	27.94
	9	1502262	27.91
	10	1111806	28.67
	11	1117961	29.70
	12	1822787	30.55
2007	1	859459	30.40
	2	775322	28.65
	3	1032176	29.28
	4	1239855	31.09
	5	1043799	29.96
	6	1045322	29.74
	7	382629	
	8	1545840	28.41
	9	1494024	28.19
	10	774613	29.20
	11	1446363	30.15
	12	1224224	30.16



Lampiran 7. Tabel Hasil Tangkapan dan Trip Ikan Bawal dan Ikan Tenggiri

Tahun	Trip	Hasil Tangkapan (Kg)		CpUE (Kg/Trip)	
		Ikan Bawal	Ikan Tenggiri	Ikan Bawal	Ikan Tenggiri
2003	293	26750	41325	91.30	141.04
	245	25225	39475	102.96	161.12
	280	53125	87250	189.73	311.61
	313	25275	52650	80.75	168.21
	274	20025	10173	73.08	37.13
	232	30279	10052	130.51	43.33
	210	20755	15350	98.83	73.10
	233	29550	38900	126.82	166.95
	256	15350	21625	59.96	84.47
	277	21075	28618	76.08	103.31
	221	13225	19850	59.84	89.82
	124	5125	7400	41.33	59.68
2004	171	18300	29775	107.02	174.12
	131	10000	17200	76.34	131.30
	222	23325	30975	105.07	139.53
	200	21625	33000	108.13	165.00
	234	30175	41350	128.95	176.71
	190	4025	12975	21.18	68.29
	167	3845	10400	23.02	62.28
	168	21550	27125	128.27	161.46
	184	10575	17050	57.47	92.66
	218	35596	58450	163.28	268.12
	164	20517	32050	125.10	195.43
	215	0	38068	0.00	177.06
2005	150	32775	19200	218.50	128.00
	169	37100	45550	219.53	269.53
	199	48675	56550	244.60	284.17
	182	39166	47325	215.20	260.03
	156	15131	21400	96.99	137.18
	119	17375	24100	146.01	202.52
	129	21506	32125	166.71	249.03
	128	28050	40475	219.14	316.21
	130	81875	44525	629.81	342.50
	218	90550	57275	415.37	262.73
	38	7850	5125	206.58	134.87
118	29150	27125	247.03	229.87	

2006	52	15575	19400	299.52	373.08
	55	12725	15275	231.36	277.73
	69	17234	21575	249.77	312.68
	91	30677	44375	337.11	487.64
	91	35125	41303	385.99	453.88
	120	106325	91050	886.04	758.75
	120	51350	79275	427.92	660.63
	120	49975	77850	416.46	648.75
	145	53950	81850	372.07	564.48
	145	27050	59125	186.55	407.76
	112	40449	65600	361.15	585.71
	153	58325	92300	381.21	603.27
	2007	105	31275	50300	297.86
76		27796	47025	365.74	618.75
113		21808	43900	192.99	388.50
116		25075	47566	216.16	410.05
126		22311	44850	177.07	355.95
141		35688	54275	253.11	384.93
78		11775	15450	150.96	198.08
108		40750	63700	377.31	589.81
116		56834	84025	489.95	724.35
88		15225	40353	173.01	458.56
111		31220	81350	281.26	732.88
102		41200	69075	403.92	677.21

Lampiran 8. Tabel Suhu Permukaan Laut Tiap DPI yang digunakan dalam
Operasi Penangkapan

Tahun	Bulan	Dpi I (°C)	Dpi II (°C)	Dpi III (°C)	Dpi IV (°C)	Dpi V (°C)	SPL (°C)
2003	1	30.31	30.31	29.42	29.72		29.94
	2	29.13	29.31				29.22
	3	30.79	30.79				30.79
	4	32.01	31.34				31.67
	5		30.72	30.49			30.61
	6		29.44	29.32	28.72		29.16
	7		28.92	28.82	28.49		28.74
	8		28.29	28.42	28.28		28.33
	9			28.95	28.84	28.11	28.63
	10			29.91	29.74		29.82
	11			30.21	30.62		30.41
	12		28.98	30.21	28.84		29.34
2004	1	28.85	28.85	29.62	30.30		29.41
	2	28.90	28.90				28.90
	3	30.62	30.62				30.62
	4	31.24	30.59				30.91
	5		30.91	29.99			30.45
	6		29.84	29.66	29.23		29.58
	7		29.03	28.81	28.15		28.66
	8		28.62	28.09	27.71		28.14
	9			28.60	28.04	27.45	28.03
	10			29.67	29.15		29.41
	11			30.71	31.04		30.88
	12		30.14	29.74	30.97		30.28
2005	1	29.24	29.24	28.81	30.13		29.35
	2	30.16	30.16				30.16
	3	30.54	30.54				30.54
	4	32.00	30.61				31.31
	5		30.04	29.84			29.94
	6		29.85	29.68	29.27		29.60
	7		29.76	29.19	28.92		29.29
	8		28.98	28.50	28.37		28.61
	9			29.72	29.11	28.61	29.14
	10			30.06	29.73		29.89
	11			29.08	30.45		29.77
	12		30.82	30.82	29.57		30.40

2006	1	29.28	29.28	29.66	28.72		29.23
	2	29.18	29.18				29.18
	3	30.19	30.19				30.19
	4	31.10	30.19				30.64
	5		30.77	30.19			30.48
	6		29.86	29.78	29.22		29.62
	7		28.49	28.68	28.22		28.46
	8		28.13	27.94	27.75		27.94
	9			28.13	27.97	27.61	27.91
	10			28.87	28.46		28.67
	11			29.85	29.55		29.70
	12		29.88	30.94	30.82		30.55
2007	1	30.69	30.48	30.24	30.19		30.40
	2	28.65	28.65				28.65
	3	29.28	29.28				29.28
	4	31.38	30.79				31.09
	5		30.08	29.83			29.96
	6		29.95	29.69	29.58		29.74
	7						0.00
	8		28.68	28.43	28.11		28.41
	9			28.53	28.31	27.72	28.19
	10			29.34	29.05		29.20
	11			28.70	31.59		30.15
	12		30.09	30.71	29.68		30.16

Lampiran 9. Tabel Anomali Suhu Permukaan Laut

Tahun	Bulan	SPL (°C)	Rata-rata SPL Bulanan (°C)	Anomali SPL (°C)
2003	1	29.94	29.67	0.27
	2	29.22	29.22	-0.01
	3	30.79	30.28	0.50
	4	31.67	31.12	0.55
	5	30.61	30.28	0.32
	6	29.16	29.54	-0.38
	7	28.74	28.79	-0.05
	8	28.33	28.29	0.05
	9	28.63	28.38	0.25
	10	29.82	29.40	0.43
	11	30.41	30.18	0.23
	12	29.34	30.15	-0.80
2004	1	29.41	29.67	-0.26
	2	28.90	29.22	-0.32
	3	30.62	30.28	0.34
	4	30.91	31.12	-0.21
	5	30.45	30.28	0.16
	6	29.58	29.54	0.04
	7	28.66	28.79	-0.13
	8	28.14	28.29	-0.15
	9	28.03	28.38	-0.35
	10	29.41	29.40	0.01
	11	30.88	30.18	0.70
	12	30.28	30.15	0.14
2005	1	29.35	29.67	-0.31
	2	30.16	29.22	0.94
	3	30.54	30.28	0.26
	4	31.31	31.12	0.18
	5	29.94	30.28	-0.34
	6	29.60	29.54	0.06
	7	29.29	28.79	0.50
	8	28.61	28.29	0.33
	9	29.14	28.38	0.76
	10	29.89	29.40	0.50
	11	29.77	30.18	-0.41
	12	30.40	30.15	0.25

2006	1	29.23	29.67	-0.43
	2	29.18	29.22	-0.05
	3	30.19	30.28	-0.10
	4	30.64	31.12	-0.48
	5	30.48	30.28	0.19
	6	29.62	29.54	0.08
	7	28.46	28.79	-0.32
	8	27.94	28.29	-0.35
	9	27.91	28.38	-0.47
	10	28.67	29.40	-0.73
	11	29.70	30.18	-0.48
	12	30.55	30.15	0.40
2007	1	30.40	29.67	0.73
	2	28.65	29.22	-0.57
	3	29.28	30.28	-1.00
	4	31.09	31.12	-0.04
	5	29.96	30.28	-0.33
	6	29.74	29.54	0.20
	7	0.00	28.79	0.00
	8	28.41	28.29	0.12
	9	28.19	28.38	-0.19
	10	29.20	29.40	-0.20
	11	30.15	30.18	-0.03
	12	30.16	30.15	0.01