

**STUDI TENTANG PENGARUH SUHU PERMUKAAN DAN ARAH ARUS  
PADA PENANGKAPAN IKAN TERBANG (*Cypsilurus spp.*)  
DENGAN JARING INSANG HANYUT  
DI PERAIRAN TALIABU BARAT, MALUKU UTARA**



Oleh :

**BAMBANG WIJANARKO**

C. 26.1037

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**



**PROGRAM STUDI  
ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1994

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**"Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu keluarkan daripadanya perhiasan yang dapat kamu pakai, dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan agar kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur. (Q.S. An-Nahl, 14).**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. dengan cara tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

***Karya ini kupersembahkan untuk Ibu, Bapak,  
mbak Dessy sekeluarga, mbak Yuni sekeluarga,  
Bian, Anggi dan pendamping hidupku .... kelak.***



## SKRIPSI

**Judul Skripsi** : Studi Tentang Pengaruh Suhu Permukaan Dan Arah Arus Pada Penangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Dengan Jaring Insang Hanyut Di Perairan Taliabu Barat, Maluku Utara

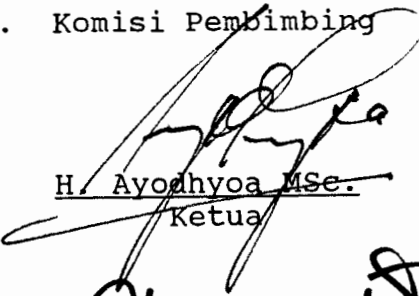
**Nama Mahasiswa** : Bambang Wijanarko


**Nomor Pokok** : C. 26.1037

**Program Studi** : Ilmu dan Teknologi Kelautan


Menyetujui,


I. Komisi Pembimbing

  
H. Ayodhya MSe.  
 Ketua

  
Ir. Nyoman M. N. Natih  
 Anggota

II. Fakultas Perikanan, IPB

  
Dr. Ir. Bonar P. Pasia  
 Ketua Program Studi

  
Ir. Kadarwan Soewardi  
 Pembantu Dekan I



Tanggal Lulus : 13 Juni 1994



## RINGKASAN

**Bambang Wijanarko (C 26.1037). Studi Tentang Pengaruh Suhu Permukaan dan Arah Arus Pada Penangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan Jaring Insang Hanyut di Perairan Taliabu Barat, Maluku Utara. Dibimbing oleh Bapak H. Ayodhya, MSc. dan Bapak Ir. Nyoman M. N. Natih.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara suhu permukaan air laut terhadap hasil tangkapan ikan terbang (*Cypsilurus* spp.), pemasangan alat tangkap alat tangkap jaring insang hanyut terhadap arah arus dengan hasil tangkapan ikan terbang dan alat tangkap jaring insang hanyut dengan pemberat dan tanpa pemberat terhadap hasil tangkapan ikan terbang.

Untuk mengetahui pengaruh suhu permukaan terhadap hasil tangkapan ikan terbang digunakan grafik kecenderungan. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh arah arus pada pemasangan jaring insang hanyut terhadap hasil tangkapan ikan terbang digunakan Rancangan Percobaan Faktorial  $2^2$ , yang kemudian dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan.

Pengaruh suhu terhadap rata-rata hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut dengan pemberat (B1) yang dipasang tegak lurus arus (A1) mempunyai grafik kecenderungan positif berdasarkan kenaikan suhu permukaan antara  $27.8^{\circ}\text{C}$  -  $29.9^{\circ}\text{C}$ . Grafik Kecenderungan rata-rata hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut dengan pemberat (B1) yang dipasang searah arus (A2) akan



meningkat dengan kenaikan suhu permukaan antara  $28.1^{\circ}\text{C}$  -  $29.7^{\circ}\text{C}$ . Rata-rata hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut tanpa pemberat (B2) yang dipasang tegak lurus arus (A1) akan meningkat dengan kenaikan suhu permukaan antara  $28.1^{\circ}\text{C}$  -  $29.1^{\circ}\text{C}$ . Begitu pula dengan rata-rata hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut tanpa pemberat (B2) yang dipasang searah (A2) mempunyai grafik kecenderungan positif berdasarkan kenaikan suhu permukaan antara  $28.0^{\circ}\text{C}$  -  $29.2^{\circ}\text{C}$ .

Berdasarkan analisa Percobaan Faktorial  $2^2$ , pengaruh arah arus pada posisi pemasangan jaring insang hanyut terhadap hasil tangkapan ikan terbang pada selang kepercayaan 99% adalah nyata. Posisi pemasangan jaring insang hanyut tegak lurus arus mempunyai hasil tangkapan yang lebih baik dibandingkan dengan jaring insang hanyut yang dipasang searah arus. Pada pengaruh pemberat jaring insang hanyut terhadap hasil tangkapan ikan terbang pada selang kepercayaan 99% adalah nyata, dimana hasil tangkapan dengan jaring insang hanyut tanpa pemberat lebih baik dibandingkan dengan hasil tangkapan dengan pemberat. Pengaruh interaksi antara faktor arah arus (A) dan faktor pemberat (B) adalah nyata pada selang kepercayaan 99%.

Uji wilayah Berganda Duncan menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut yang dipasang tegak lurus arus berbeda nyata dengan jaring insang hanyut yang dipasang searah arus. Hasil tangkapan



ikan terbang dengan jaring insang hanyut dengan pemberat berbeda nyata dengan jaring insang hanyut tanpa pemberat pada selang kepercayaan 99%. Begitu juga hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut dengan dan tanpa pemberat yang dipasang tegak lurus dan searah arus berbeda nyata pada selang kepercayaan 99%.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip, menyalin, atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. untuk tujuan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. dengan cara lain yang tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## KATA PENGANTAR

Penyusunan skripsi ini merupakan hasil penelitian di perairan utara Taliabu Barat, Maluku Utara. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana bidang keahlian Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak H. Ayodhya MSc. dan Bapak Ir. Nyoman M. N. Natih, sebagai dosen pembimbing, yang telah membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. R. Daniel Monintja dan Bapak Dr. Ir. Djisman Manurung, sebagai dosen penguji, yang telah memberikan saran-saran demi perbaikan skripsi ini.
3. Bapak, Ibu, Mbak Dessy sekeluarga, Mbak Yuni sekeluarga, Bian dan Anggi yang telah memberikan dorongan moril dan materiil.
4. Nenek, Bapak Mohalisi sekeluarga, Om Sahabu sekeluarga, Om Abdulgani sekeluarga, Om Baharu sekeluarga, Om Laifu sekeluarga, Om Saharu dan semua teman-teman di Taliabu Barat, yang telah banyak membantu penulis dalam pengambilan data lapangan.
5. Tiyu', Hanunk, Ivy, Eka, Dian, Wiwid, Teti, Krishna, Ame', Udin, Rosad, Ipunk, Wawa', Hendra, Mamank, Deden, Toenk, Torang, Fian, Gunawan, Didik, Budi, Rahmat, Eko, Paryono, Arif, Edi, Zenno Computer, dan keluarga mang

Diat untuk semua bantuan yang telah diberikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

6. Teman-teman ITK yang telah banyak memberikan bantuan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
7. Seluruh pihak yang telah banyak membantu terselesainya skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Juni 1994

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR . . . . .	i
DAFTAR ISI . . . . .	iii
DAFTAR TABEL . . . . .	v
DAFTAR GAMBAR . . . . .	vi
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	vii
1. PENDAHULUAN . . . . .	1
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Tujuan Penelitian . . . . .	3
1.3 Waktu dan Tempat . . . . .	3
2. TINJAUAN PUSTAKA . . . . .	5
2.1 Klasifikasi dan Identifikasi Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) . . . . .	5
2.2 Suhu . . . . .	9
2.3 Arus . . . . .	11
2.4 Klasifikasi Jaring Insang Hanyut . . . . .	16
3. ALAT DAN METODE PENELITIAN . . . . .	20
3.1 Alat Penelitian . . . . .	20
3.2 Metode Penelitian . . . . .	23
4. KEADAAN UMUM DAERAH PENELITIAN . . . . .	32
4.1 Letak Geografis dan Keadaan Topografi . . . . .	32
4.2 Keadaan Musim . . . . .	32
4.3 Oseanografi . . . . .	34
4.4 Keadaan Umum Perairan . . . . .	37
5. HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .	39
5.1 Pengaruh Suhu Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) . . . . .	39
5.2 Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) . . . . .	45

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



6. KESIMPULAN . . . . .	50
6.1 Kesimpulan . . . . .	50
6.2 Saran . . . . .	51
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	52
LAMPIRAN . . . . .	55

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR TABEL

No	Halaman
1.	38
1. Jumlah Unit Jenis Alat Penangkapan Ikan di Taliabu Barat Tahun 1990 . . . . .	

Hak Cipta dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR GAMBAR

No		Halaman
1.	Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) (C.V) . . . . .	6
2.	Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat (B <sub>1</sub> ) Dipasang Tegak Lurus Arus (A <sub>1</sub> ) Berdasarkan Suhu Permukaan . . . . .	41
3.	Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat (B <sub>1</sub> ) Dipasang Searah Arus (A <sub>2</sub> ) Berdasarkan Suhu Permukaan . . . . .	41
4.	Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat (B <sub>2</sub> ) Dipasang Tegak Lurus Arus (A <sub>1</sub> ) Berdasarkan Suhu Permukaan . . . . .	43
5.	Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat (B <sub>2</sub> ) Dipasang Searah Arus (A <sub>2</sub> ) Berdasarkan Suhu Permukaan . . . . .	43
6.	Grafik Kecenderungan Rata-rata Total Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) dengan Jaring Insang Hanyut Berdasarkan Suhu Permukaan . . . . .	44

Hak Cipta dilindungi undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Penulisan untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerbitan kritikan atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1.	Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ) . . . . .	56
2.	Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ) . . . . .	57
3.	Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ) . . . . .	58
4.	Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ) . . . . .	59
5.	Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ) . . . . .	60
6.	Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ) . . . . .	60
7.	Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ) . . . . .	61
8.	Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ) . . . . .	61
9.	Rata-rata Total Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut . . . . .	62

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



10. Data Jenis-jenis Ikan yang Tertangkap dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut . . . . .	62
11. Analisis Percobaan Faktorial Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) . . . . .	63
12. Uji Wilayah-Berganda Duncan Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) . . . . .	66
13. Foto Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) . . . . .	68
14. Foto Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat . . . . .	68
15. Foto Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat . . . . .	79
16. Foto Perahu ( <i>Koli koli</i> ) . . . . .	70
17. Foto <i>Giring-giring</i> . . . . .	70
18. Foto <i>Thermometer Hg</i> . . . . .	71
19. Foto <i>Floating Dredge</i> . . . . .	71
20. Foto <i>Stopwatch</i> . . . . .	72
21. Foto <i>Kompas</i> . . . . .	72
22. Foto Pengukuran Suhu Permukaan Air Laut . . . . .	73
23. Foto Pengukuran Arah Arus . . . . .	73
24. Foto Penawuran ( <i>Setting</i> ) Jaring Insang Hanyut . . . . .	74
25. Foto Penarikan ( <i>Hauling</i> ) Jaring Insang Hanyut . . . . .	74
26. Foto Melepaskan Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.) yang Terjerat Pada Jaring Insang Hanyut . . . . .	75
27. Peta Wilayah Pengambilan Data . . . . .	76

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pembangunan Jangka Panjang II (PJP II) di Indonesia sudah mulai mengarah ke pembangunan perikanan. Sasaran pembangunan perikanan difokuskan di Kawasan Timur Indonesia (KTI). Hal ini disebabkan oleh karena luasnya perairan di Kawasan Timur Indonesia dan sumberdaya hayati laut yang pemanfaatannya belum optimum.

Potensi sumberdaya ikan terbang (*Cypsilurus spp.*) yang dapat dimanfaatkan sangat besar, sehingga merupakan salah satu perikanan yang penting di Kawasan Timur Indonesia. Pemanfaatan ikan terbang selain menghasilkan daging, telurnya merupakan komoditi ekspor.

Untuk penangkapannya digunakan jaring insang hanyut (*drift gillnet*). Penggunaan alat tangkap jaring insang hanyut ini berlangsung hampir sepanjang tahun dengan masa istirahat tergantung pada kondisi cuaca terutama angin, yang sangat berpengaruh pada gelombang, arus dan suhu permukaan.

Pengembangan perikanan harus selalu disesuaikan dengan tujuan pembinaan kelestarian sumberdaya hayati perairan. Bertolak dari hal ini, jaring insang hanyut sangat baik karena selain mempunyai ukuran mata jaring yang sama, juga pasif dalam pengoperasiannya sehingga selektif dalam penangkapan. Sifat selektif jaring insang

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang membuat salinan atau mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa izin tertulis dari penerbit  
a. Pengutipan untuk tujuan pendidikan atau penelitian, pemeliharaan koleksi perpustakaan, atau jaminan kepastian kelangkaan, diperkenankan dengan syarat mencantumkan identitas (nama pengarang, judul, tahun terbit, dan nomor halaman) pada salinan yang dikutip  
b. Pengutipan tidak mengizinkan penggunaan yang wajar IPB University  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University

hanyut menyebabkan hasil tangkapan terdiri dari komposisi jenis-jenis ikan tertentu tergantung ukuran mata jaring yang digunakan. Hal ini merupakan jawaban positif terhadap masalah penangkapan di Indonesia yang mempunyai jumlah spesies yang beraneka ragam.

Ikan terbang memiliki ciri utama pada bentuk sirip pectoralnya. Bentuk siripnya merupakan hasil proses evolusi sebagai adaptasi untuk menghindari pemangsa di laut lepas. Karena siripnya menyerupai bentuk sayap, maka ikan terbang dapat meluncur, baik di udara (melayang) maupun di dalam air. Gerakan meluncur (melayang) di udara dilakukan bila dirinya terancam.

Sebagai ikan pelagis, ikan terbang mempunyai daerah penyebaran yang cukup luas, baik di perairan pantai maupun di perairan lepas pantai. Daerah-daerah yang banyak menghasilkan ikan terbang yaitu Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara dan Maluku Tenggara. Daerah penangkapannya meliputi Selat Makasar, Laut Sulawesi, Laut Maluku, Laut Banda, Laut Flores dan Laut Sawu.

Usaha penangkapan ikan terbang juga dilakukan di Kabupaten Maluku Utara. Akan tetapi sampai saat ini baru daging saja yang diusahakan, belum sampai pada pemanfaatan telurnya. Hal ini disebabkan karena terbatasnya modal dan sarana yang diperlukan untuk kegiatan itu.

Data statistik perikanan Kabupaten Maluku Utara pada tahun 1991 tertera bahwa, produksi ikan terbang sekitar



589.7 ton dengan nilai produksi sekitar 215.752 juta rupiah dari total produksi ikan terbang Propinsi Maluku sebesar 1850.2 ton dengan nilai produksi 762.660 juta rupiah.

Pengetahuan tentang ikan terbang di Indonesia baik mengenai tingkah laku, biologi maupun sumberdaya sampai saat ini masih kurang. Mengingat sumberdaya yang cukup potensial tentu diperlukan pengkajian yang lebih mendalam lagi. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan masukan sebagai bahan pengkajian lebih lanjut.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

- (1) Mengetahui pengaruh suhu permukaan air laut terhadap hasil tangkapan ikan terbang (*Cypsilurus* spp.).
- (2) Mengetahui pengaruh pemasangan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) dengan arah arus (searah atau tegak lurus) terhadap hasil tangkapan ikan terbang.
- (3) Mengetahui pengaruh penggunaan pemberat pada jaring insang hanyut terhadap hasil tangkapan ikan terbang.

## 1.3 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai bulan April - Juni 1993, dimana pengambilan data lapangan dengan pengoperasian penangkapan ikan terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) dilaksanakan pada

tanggal 25 April - 29 Mei 1993. Sisa waktu lainnya digunakan untuk mendapatkan data sekunder dan perjalanan.

Pengoperasian penangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut dilakukan di Perairan Utara Taliabu Barat, Pulau Taliabu, Maluku Utara (Lampiran 27).

@Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta ini dilindungi undang-undang

1. Dilarang mengutip, sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan ini hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Identifikasi Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.)

Menurut Delsman dan Hardenberg (1934) dalam Dwi-ponggo et. al. (1983), klasifikasi ikan terbang adalah sebagai berikut :

Kelas : Osteichthyes

Ordo : Synotognathy

Subordo : Exocoetoidei

Famili : Exocoetidae

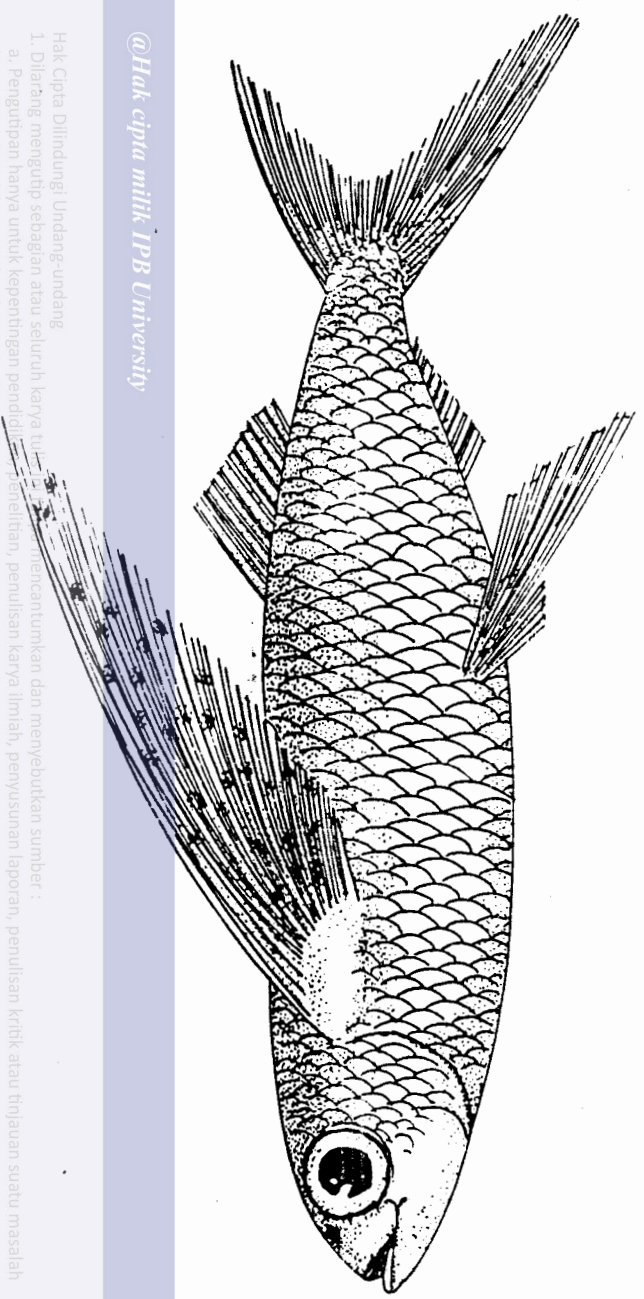
Genus : *Cypsilurus*

Spesies : *Cypsilurus* spp. (C.V)

(ikan terbang, torani, kambala, nagu)

Menurut Weber dan Beaufort (1922) dalam Dwi-ponggo (1983), ada 18 spesies ikan terbang yang terdapat di perairan Indonesia. Morfologi ikan terbang memperlihatkan tingkat-tingkat spesialisasi yang tinggi. Tubuhnya bulat memanjang seperti cerutu, agak termampat pada bagian samping, kedua rahangnya sama panjang, atau rahang bawah lebih menonjol terutama terlihat pada individu muda dari genera *Oxyporhamphus* dan *Fodiator*. Sirip pectoral panjang yang diadaptasikan untuk melayang dan banyak mengandung duri lemah. Duri pertama tidak bercabang, sisanya bercabang. Sirip ventral panjang atau pendek, tertancap pada bagian abdominal dengan enam buah duri lemah yang bercabang.

Gambar 1. Ikan Terbang (*Cyprinus spp.*)(C.V)



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini atau memencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Sirip ekor bercagak dengan bagian lobus lebih panjang. Garis lateral terletak pada bagian bawah tubuh. Sisik sikloid, berukuran relatif besar dan mudah lepas. Ukuran-ukuran sirip, panjang kepala, tinggi dan lebar tubuh juga beragam tergantung pada umur (Hutomo et. al., 1985). Tubuh ikan bagian atas berwarna biru gelap, makin ke bawah makin putih dan akhirnya putih perak. Sirip-siripnya (perut dan punggung) tembus cahaya, sirip ekor gelap (Direktorat Jenderal Perikanan, 1979).

Pada ikan terbang, sirip dada besar dan meluas, membentuk struktur seperti sayap. Saat ikan terbang meloncat ke udara, ikan muncul dari bawah dengan kecepatan tinggi, diduga sekitar 40 mil/jam dan melompat ke udara. Sebelum ikan keluar dari air, ikan melebarkan sirip dadanya yang luas dan tidak berduri dan, pada beberapa spesies, sirip pelvicnya. Sirip-sirip meregang dengan kaku, hanya bekerja sebagai selaput peluncur. Sirip-sirip ini tidak bergetar untuk membantu pada saat terbang. Yang terakhir keluar dari air adalah ekor, dan bagian bawah yang panjang bergetar dengan cepat untuk memberi daya gerak tambahan. Pada saat kecepatannya menurun menjadi 20 mil/jam, ikan mulai mencebur ke air dengan ekor terlebih dahulu. Begitu bagian bawah sirip ekornya yang panjang memasuki air, siripnya kembali bergetar dengan cepat (sekitar 50 kaki/detik), yang kadang-kadang memberi kecepatan yang cukup bagi ikan untuk kembali terbang ke udara. Penerbangan-penerbangan singkat yang berlangsung terus-

menerus ini dapat membawa ikan sampai lebih dari 1/4 mil (Migdalski dan Fichter, 1983).

Ikan terbang terbesar dari semua ikan terbang adalah Ikan Terbang California, *Cypsilurus californicus*, yang dapat mencapai panjang 1,5 kaki. Ikan ini hanya ditemukan dekat Pantai Selatan California dan Baja California. Ikan ini adalah salah satu dari beberapa spesies yang ditangkap secara komersial. Ikan terbang ini merupakan salah satu dari ikan-ikan terbang yang biasa disebut ikan terbang "4-sayap", karena sirip *pelvicnya* seperti sirip dada yaitu besar dan berbentuk seperti sayap (Migdalski dan Fichter, 1983).

Spesies ini, meletakkan telur-telurnya yang berbentuk bola dengan serabut halus atau *filamen* pelekak yang panjang yang mengikat telur-telur tersebut membentuk kelompok-kelompok pada *seaweed* atau benda-benda terapung lainnya. Di laut tropis ikan-ikan muda ini dapat di temukan dekat pantai, sedang ikan-ikan dewasa sering terdapat di perairan pesisir, dan nampaknya terbatas pada jalur pesisir sepanjang kira-kira 640 kilometer (400 mil) dari laut (Wheeler, 1975).

Daerah penyebaran ikan terbang di Indonesia terletak di Selat Makasar, Laut Sulawesi, Laut Banda, Laut Flores dan Laut Sawu, dan penangkapannya dengan menggunakan bubu apung (*pakaja*), *soma antoni* (jaring insang hanyut) serta *soma giop* (Direktorat Jenderal Perikanan, 1979).

## 2.2 Suhu

Hela dan Laevastu (1970) menyatakan bahwa untuk meramalkan berhasil tidaknya suatu penangkapan harus memperhatikan :

- (1) Suhu optimum dari semua jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan.
- (2) Penentuan hidrografi dan meteorologi untuk memberikan keterangan mengenai isoterm permukaan.
- (3) Perubahan keadaan hidrografi harus dapat diramalkan.

Suhu adalah salah satu faktor yang mudah diteliti dan sangat berpengaruh pada lingkungan. Fluktuasi suhu air laut banyak dipengaruhi oleh iklim, suhu udara, kekuatan arus, kecepatan angin, lintang maupun keadaan relief dasar laut. Fluktuasi suhu permukaan misalnya tidak akan lebih dari  $0.2^{\circ}\text{C} - 0.4^{\circ}\text{C}$ , sedangkan didekat pantai fluktuasinya bisa mencapai beberapa derajat celcius (Gunarso, 1985).

Letak kedalaman kelompok ikan pelagis banyak ditentukan pula oleh susunan suhu secara vertikal. Ikan pelagis akan berenang sedikit lebih dalam pada suhu permukaan lebih tinggi dari biasanya. Khusus untuk perairan Indonesia (tropis), masalah suhu tidak jelas memberikan gambaran bagaimana pengaruhnya terhadap perikanan. Besar kemungkinan pada perairan tropis variasi suhu perairan kecil dibandingkan perairan subtropis (Wyrcki, 1961).

Gunarso (1985) menyatakan bahwa fluktuasi suhu dan perubahan geografis merupakan faktor penting dalam upaya



merangsang dan menentukan pengkonsentrasian gerombolan ikan. Dengan demikian suhu memegang peranan dalam penentuan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*).

Keadaan horisontal suhu permukaan laut di perairan Indonesia mempunyai variasi tahunan yang kecil, tetapi masih menampakkan perubahan musiman. Hal ini disebabkan oleh posisi matahari dan massa air dari daerah lintang tinggi (LON-LIPI, 1975).

Temperatur air laut terutama dilapisan permukaan sangat tergantung pada jumlah panas yang diterima dari matahari. Daerah-daerah yang paling banyak menerima panas matahari adalah daerah yang terletak pada lintang  $0^\circ$  (Weil dalam Hutagalung, 1988).

Hela dan Laevastu (1970), menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi temperatur permukaan laut adalah arus permukaan, keadaan awan, penguapan, gelombang, pergerakan konveksi, upwelling, divergensi, konvergensi, muara terutama pada estuaria dan sepanjang garis pantai, dan perubahan bentuk es di daerah kutub.

Menurut Nybakken (1988), suhu dalam lautan bervariasi sesuai dengan kedalaman. Massa air permukaan di wilayah tropik, panas sepanjang tahun, yaitu  $20^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$ , sedangkan massa air permukaan pada zona beriklim sedang, hangat dimusim panas.

Wyrcki (1975), menyatakan suhu permukaan laut rata-rata pada bulan Juli sampai September masing-masing



sebesar 26.2°C, 25.6°C dan 26.0°C, sedangkan suhu permukaan laut bulan Desember sampai Mei rata-rata sekitar 28.6°C.

### 2.3 Arus

Arus adalah faktor yang paling penting yang menyebabkan perubahan lokal pada lingkungan laut. Ikan diduga mempunyai respon secara langsung pada perubahan tersebut, baik yang disebabkan oleh arus, juga mungkin orientasi langsung terhadap arus. Kuat lemahnya arus dapat menentukan arah pergerakan ikan, pada arus kuat ikan bergerak melawan arus, sedangkan pada arus lemah ikan bergerak mengikuti arus (Hela dan Laevastu, 1970).

Hayes dan Laevastu (1981), menyatakan arus sangat mempengaruhi penyebaran ikan. Penyebaran ikan oleh arus, diantaranya adalah sebagai berikut :

- (1) Arus mengalihkan telur-telur dan anak-anak ikan pelagis dari *spawning ground* ke *nursery ground* dan dari *nursery ground* ke *feeding ground*.
- (2) Migrasi ikan-ikan dewasa dapat disebabkan oleh arus, sebagai alat orientasi dan sebagai bentuk rute migrasi.
- (3) Tingkah laku *diurnal* dapat disebabkan oleh arus (khususnya arus pasang surut).
- (4) Arus, khususnya pada perbatasannya, secara langsung dapat mempengaruhi distribusi ikan-ikan dewasa, dan



secara tidak langsung mempengaruhi pengelompokan makan, atau oleh faktor samping yang membatasinya.

- (5) Arus juga mempengaruhi lingkungan alami ikan, dengan demikian secara tidak langsung menentukan kelimpahan ikan-ikan tertentu dan bahkan sebagai pembatas distribusi geografisnya.

Selanjutnya Alex (1958) dalam Hayes dan Laevastu (1981), menyatakan bahwa spesies yang berbeda mempunyai reaksi yang berbeda pula pada arus. Penelitian lebih lanjut menyatakan bahwa cahaya memberikan peranan pada orientasi ikan-ikan terhadap arus. Ikan-ikan berenang melawan arus pada siang hari dan mengikuti arus pada malam hari.

Sverdrup et. al. (1946) membagi arus laut menjadi tiga golongan, yaitu :

- (1) Arus yang disebabkan oleh perbedaan sebaran densitas di laut, arus jenis ini biasanya membawa sejumlah besar massa air dari suatu tempat ke tempat lain. Jika densitas suatu massa air dipermukaan lapisan atas lebih besar dari densitas massa air di lapisan bawahnya maka massa air di lapisan atas tersebut akan tenggelam sampai ke lapisan yang sesuai dengan densitasnya kemudian menyebar. Contoh arus jenis ini adalah arus *Kuroshio*, arus *Oyashio*, arus Katulistiwa Utara dan Selatan.

- (2) Arus yang disebabkan oleh angin yang berhembus

diatas permukaan laut. Arus ini biasanya membawa masaa air ke suatu jurusan dengan arah yang sama selama satu musim tertentu. Contoh arus ini adalah arus Musim di Indonesia.

- (3) Arus yang disebabkan oleh air pasang. Arus jenis ini mengalir bolak-balik dari dan ke pantai. Arus air pasang dipengaruhi oleh gaya tarik menarik antara bulan dan matahari terhadap bumi yang datang-nya secara periodik.

Fridman (1973) menyatakan bahwa kedalaman jaring untuk jaring insang hanyut adalah 6.0 sampai 25.0 meter. Untuk menentukan dalamnya jaring pada suatu perairan, harus dipertimbangkan akibat arus dan gelombang yang dapat merubah jaring, kedalaman jaring yang menyebabkan berkurangnya daerah penangkapan serta bentuk mata jaring yang berubah. Hal itu akan mempengaruhi efisiensi penangkapan.

Ukuran panjang dan lebar jaring bervariasi untuk setiap kondisi perairan. Panjang dan lebar jaring harus disesuaikan dengan ukuran kapal dan jumlah tenaga kerja. Penentuan lebar (tinggi) jaring harus terlebih dahulu dilakukan percobaan penangkapan untuk mengetahui *swimming layer* ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Lebar (tinggi) jaring untuk ikan yang tertangkap secara terpuntal akan lebih besar jika dibandingkan dengan lebar (tinggi) jaring untuk ikan yang tertangkap secara terjerat. Untuk jaring insang hanyut hanya dibutuhkan ketahanan yang kecil

terhadap arus karena jaring insang hanyut tak menggunakan jangkar melainkan jaring dibiarkan hanyut (Amgyat, 1982).

Posisi jaring insang hanyut tidak ditentukan oleh adanya jangkar, tetapi jaring bergerak hanyut bebas mengikuti gerakan arus. Pada satu sisi ujung jaring diikatkan tali yang dihubungkan ke kapal sehingga gerakan kapal mempengaruhi posisi jaring. selain daripada gaya-gaya dari arus dan gelombang, maka kekuatan angin juga akan mempengaruhi keadaan hanyutnya jaring dari float yang tersembul pada permukaan air (Ayodhya, 1981).

Peranan arus dalam suatu operasi penangkapan sangat penting, selain berhubungan dengan gerak kapal juga akan berpengaruh pada alat tangkap yang digunakan. Dalam pengoperasian jaring insang hanyut, mata jaring dari jaring insang hanyut yang dioperasikan akan mempunyai bentuk yang berbeda. Mata jaring yang tegak lurus dengan arah arus akan membuka lebih lebar dibandingkan dengan mata jaring yang lain. Tali pelampung (ris atas) akan bergerak sesuai dengan kondisi arusnya yang mengenai tali pelampung tersebut dan jaringnya, sehingga tali ris atas tersebut terlihat melengkung di permukaan (Nomura dan Yamazaki, 1977).

Nomura dan Yamazaki (1977), menyatakan bahwa arus mempunyai pengaruh terhadap bentuk jaring insang, yaitu :

- (1) Jika ada arus air laut di *fishing ground*, jaring insang tetap (*fixed gillnet*) dengan jangkar akan

membentuk tegak lurus.

Pelampung dan pemberat adalah peralatan jaring untuk menahan arus di bawah permukaan air. Sekalipun demikian, jika arus itu kuat, jaring akan berubah. Jaring membentuk seperti sebuah kurva. Jika perubahan bentuk ini sangat besar, jaring tidak baik untuk menangkap ikan. Kita dapat mengamati bentuk jaring yang ditembus arus kuat dengan analisa pergerakan. Fenomena ini akan mempengaruhi penangkapan. Dan ini juga berhubungan dengan daya apung, gaya berat dan *hang-in ratio*.

- (2) Arah migrasi ikan di laut tidak dapat disamakan dengan arah arus. Jika kedalaman perairan sangat dangkal, ikan-ikan akan berada di dasar perairan, sehingga ikan-ikan mungkin akan terpengaruh kekuatan arus dan arah gerakan ikan-ikan relatif menembus posisi dasar ke arah arus. Pada prinsipnya, nelayan memasang jaring insang di depan kelompok ikan, itu berarti ikan akan pindah menyesuaikan pada gerakan air.

Arus menimbulkan adanya *resistance* pada jaring yang mengakibatkan bentuk yang berubah pada saat penawuran (*setting*). Arah arus sangat menentukan posisi jaring insang hanyut (*drift gillnet*) dalam air. Agar jaring terbentang dan mata jaring terbuka lebar sehingga penangkapannya menjadi lebih efektif, maka penawuran jaring



diupayakan untuk memotong arus karena ikan cenderung untuk berenang melawan arah arus sehingga hasil tangkapan diharapkan lebih baik jika dibandingkan dengan penawuran jaring searah arus (Nomura dan Yamazaki, 1977).

#### 2.4 Klasifikasi Jaring Insang Hanyut

Jaring insang atau *gillnet* merupakan jaring yang berbentuk empat persegi panjang, mempunyai mata jaring yang sama ukurannya pada seluruh badan jaring, lebar jaring yang pendek bila dibandingkan dengan panjangnya. Pada lembaran jaring bagian atas dilekatkan pelampung dan pada bagian bawah dilekatkan pemberat. Dengan menggunakan dua gaya yang berlawanan arah yaitu *buoyancy* dari pelampung yang bergerak menuju ke atas dan *sinker force* dari pemberat ditambah berat jaring dalam air yang bergerak menuju ke bawah, maka jaring akan terentang (Ayodhya, 1981).

Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam mengoperasikan jaring insang pada suatu perairan adalah :

- (1) Karakteristik jaring insang dalam hubungannya dengan ikan-ikan yang bermigrasi pada lapisan permukaan, lapisan dasar maupun lapisan tengah perairan.
- (2) Hubungan antara ukuran mata jaring dengan ukuran ikan, kecepatan renang ikan dan bentuk tubuh ikan.
- (3) Daya seleksi dari jaring insang (Nomura dan Yamazaki, 1977).



Selanjutnya Nomura dan Yamazaki (1977) menyatakan bahwa faktor-faktor yang berhubungan dengan keefektifan jaring insang adalah :

- (1) Bahan jaring,
- (2) Fleksibilitas dari tali jaring,
- (3) Tegangan tali jaring,
- (4) Daya tahan dari tali jaring,
- (5) Pemanjangan tali jaring,
- (6) Warna dari jaring,
- (7) Ukuran mata jaring,
- (8) *Hang-in ratio* dari jaring,
- (9) Kekuatan rentang dihubungkan dengan tali jaring,
- (10) Gerakan jaring insang di bawah kondisi yang teratur,
- (11) Hubungan antara tingkah laku gerombolan ikan terhadap kecerahan daerah pengoperasian,
- (12) Kepekaan penglihatan ikan.

Mori (1961) menyatakan bahwa warna jaring tak boleh merangsang mata ikan. Oleh karena itu, untuk mengurangi kemungkinan terlihatnya jaring oleh ikan, maka warna jaring hendaknya serupa dengan warna air. Selanjutnya dikatakan bahwa penggunaan jaring insang hanyut tak terbatas pada kedalaman perairan dan kecerahan air, sehingga jaring insang hanyut banyak dioperasikan dan merupakan salah satu alat tangkap yang sangat penting di perairan bebas.

Berhasil tidaknya suatu operasi penangkapan ikan dengan jaring insang akan tergantung pada warna jaring



yang digunakan karena erat hubungannya dengan kemampuan penglihatan dari ikan, dimana warna jaring dapat mempengaruhi reaksi ikan. Hasil percobaan menyatakan bahwa hasil tangkapan jaring insang lebih banyak pada siang hari dengan jaring warna gelap, tetapi tidak melebihi hasil tangkapan pada malam hari. Berdasarkan percobaan yang dilakukan terhadap 9 warna jaring insang nylon, diperoleh hasil bahwa pengaruh warna itu hilang, bila operasi penangkapan ikan dilakukan pada malam hari (Nomura dan Yamazaki, 1977).

Pada jaring insang hanyut *shortening* mempengaruhi efisiensi penangkapan, karena merupakan faktor yang mempengaruhi bentuk jaring, sehingga ikan yang sudah tertangkap tidak mudah lepas. Yang dimaksud *shortening* adalah selisih antara panjang jaring dalam keadaan teregang sempurna (*stretched*) dengan panjang jaring setelah diletakkan pada *float line* atau *sinker line*. Ketegangan rentangan tubuh jaring berhubungan dengan jumlah hasil tangkapan, terutama bagi ikan yang tertangkap secara terjerat (*gilled*) ataupun terbelit-belit. Jika jaring terlalu tegang maka ikan akan sukar terjerat dan ikan yang sudah terjerat akan mudah lepas (Ayodhya, 1981).

Selanjutnya Rounsefell dan Everhart dalam Sunarja (1990), menyatakan bahwa ukuran dan jenis ikan yang tertangkap oleh jaring insang bervariasi tergantung pada ukuran mata jaring yang digunakan dan dengan ukuran mata jaring tertentu ada kecenderungan hanya menangkap ikan



yang mempunyai *fork length*, *girth* dan berat pada selang tertentu pula.

Salah satu sifat jaring insang adalah selektif dalam penangkapan. Hal ini berarti bahwa tiap jenis jaring insang efektif untuk menangkap jenis ikan tertentu pula (Aziz, 1988).

Pada umumnya ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan dengan menggunakan jaring insang adalah jenis ikan pelagis yang migrasi vertikalnya tidak seberapa aktif dan terbatas pada kedalaman tertentu. Ikan-ikan yang menjadi tujuan penangkapan jaring insang hanyut antara lain sauri, sardine, mackerel, flying fish, skipjack, tuna, herring dan lain sebagainya (Ayodhya, 1981).



### 3. ALAT DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### Jaring Insang Hanyut

Pada penelitian ini digunakan dua jenis jaring insang hanyut yang berbeda, yaitu :

a. Jaring insang hanyut tanpa pemberat (lampiran 14), dengan ukuran sebagai berikut :

- Panjang jaring : 50 meter
- Lebar jaring : 1.25 meter ( $\Sigma$  mesh size : 50)
- Mesh size : 1.5 inch
- Bahan : nylon no. 3
- Warna : coklat kehitaman
- Pelampung : - bahan : sandal
  - jumlah : 145 buah
  - berat : 6 gram/buah
  - jarak antar pelampung 14/15 mesh size

b. Jaring insang hanyut dengan pemberat (Lampiran 15), dengan ukuran sebagai berikut :

- Panjang jaring : 50 meter
- Lebar jaring : 1.25 meter ( $\Sigma$  mesh size : 50)
- Mesh size : 1.5 inch

- Bahan : nylon no. 3
- Warna : coklat kehitaman
- Pelampung :
  - bahan : plastik
  - jumlah : 112 buah
  - berat : 10 gram/buah
  - jarak antar pelampung 12/13  
*mesh size*
- Pemberat :
  - bahan : tembaga
  - jumlah : 45-50 buah
  - berat : 10 gram/buah
  - jarak antar pemberat 1 meter

Untuk jaring insang hanyut dengan pemberat, pada *mesh size* 1 dan 2 dari atas dan *mesh size* 1, 2 dan 3 dari bawah menggunakan tali pancing kecil. Fungsinya agar tidak mudah terjerat dengan pelampung dan pemberat.

Kedua alat tangkap jaring insang hanyut ini dilengkapi dengan *giring-giring* (Lampiran 17) pada kedua ujungnya, yang berfungsi sebagai tanda dimana keberadaan jaring itu pada perairan dengan bunyi dari *giring-giring* tersebut.

#### - Perahu

Perahu yang digunakan disebut *koli-koli* (Lampiran 16). Alat penggerak *koli koli* ini ialah dayung yang dikayuh oleh nelayan. Ukuran dari *koli koli* tersebut adalah :

- panjang : 5 - 7 meter



- lebar : 0.5 meter
- tinggi : 0.3 - 0.5 meter

#### - **Thermometer**

Thermometer yang digunakan adalah *thermometer Hg*, yang digunakan untuk mengukur suhu permukaan air laut (Lampiran 18).

#### - **Floating Dredge**

Alat ini terbuat dari papan yang berbentuk saling tegak lurus, mempunyai dua sisi yang masing-masing berukuran panjang 35 cm, lebar 25 cm dan tebal 2.5 cm, digunakan untuk mengukur kecepatan arus dan menentukan arah arus. Alat ini dilengkapi tali sepanjang 10 meter, pada bagian bawah dipasang pemberat dengan tali sepanjang 25 cm dan bagian atas dipasang pelampung (bola) dengan jarak 25 cm (Lampiran 19).

#### - **Kompas**

Alat ini berfungsi untuk menentukan posisi stasiun dan arah arus (Lampiran 21).

#### - **Stopwatch**

Alat ini digunakan untuk mengetahui waktu dalam penentuan kecepatan arus dengan ketelitian 0.01 detik (Lampiran 20).

#### - **Arloji**

Alat ini digunakan untuk mengetahui waktu dalam menentukan lamanya pemasangan jaring berada di permukaan air, *setting* dan *hauling*.



#### - Lampu Senter

Alat ini digunakan untuk penerangan.

#### - Timbangan

Alat ini digunakan untuk menimbang hasil tangkapan.

#### - Perlengkapan Pencatatan Data

#### - Peta Wilayah

#### - Kamera

Alat ini untuk keperluan dokumentasi selama pelaksanaan penelitian.

### 3.2 Metode Penelitian

#### - Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan mengikuti operasi penangkapan secara langsung. Dalam penelitian ini dilakukan operasi penangkapan sebanyak 22 trip, dimana setiap trip disampling 4 stasiun. Pada setiap stasiun dilakukan pengukuran suhu, arah arus dan penangkapan ikan terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan menggunakan alat tangkap jaring insang hanyut.

##### a. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu permukaan perairan dengan menggunakan *thermometer Hg*, dimana pada ujung bagian atas digunakan tali pegangan agar suhu tubuh tidak mempengaruhi suhu permukaan air laut yang diukur. Suhu permukaan air laut diukur dengan mencelupkan *thermometer Hg* ke dalam perairan, setelah beberapa saat *thermometer Hg* diangkat untuk



dilakukan pembacaan suhu yang terukur. Perlakuan seperti ini diulangi sebanyak 3 kali pada setiap stasiun (Lampiran 22).

#### b. Pengukuran Arah Arus

Pada pengukuran arah arus dilakukan dengan menggunakan metode *Langrangian*. *Floating dredge* dilepaskan di perairan sampai tali pengikat yang panjangnya 10 meter tegang, penentuan arah arus dengan menggunakan kompas, diukur sejajar dengan arah *floating dredge* hanyut. Seperti halnya dalam pengukuran suhu, pada penentuan arah arus dilakukan ulangan sebanyak 3 kali pada setiap stasiun (Lampiran 23).

#### c. Pengambilan Data Hasil Tangkapan

Dalam operasi penangkapan ikan, digunakan dua alat tangkap yang berbeda yaitu jaring insang hanyut tanpa pemberat dan jaring insang hanyut dengan pemberat. Tahap-tahap yang dilakukan pada setiap operasi penangkapan adalah sebagai berikut :

- Tahap penentuan stasiun atau *fishing ground*. Dalam penentuan stasiun ini diurutkan dari sebelah timur, yang dimulai dari wilayah *Djoardjoga* menuju ke sebelah barat sampai wilayah *Noentja*.
- Tahap penawuran atau *setting*. Pada tahap penawuran jaring ini ada perbedaan antara penawuran jaring insang hanyut tanpa pemberat dengan jaring insang hanyut dengan pemberat. Untuk penawuran jaring

insang hanyut tanpa pemberat dapat dilakukan oleh satu orang. Mula-mula *giring-giring* diturunkan dengan sebelah tangan, menyusul jaring yang diturunkan pada bagian tali ris atas saja, karena pada bagian bawah akan mengikuti. Sambil menurunkan tangan yang lain mengayuh dayung ke arah berlawanan dengan hanyutnya *giring-giring*. Sedangkan untuk penawuran jaring insang hanyut dengan pemberat memerlukan dua orang. Satu orang menurunkan jaring pada bagian tali ris atas yang ada pelampungnya sambil mengayuh dayung, sedangkan satu orang lagi menurunkan jaring bagian tali ris bawah yang ada pemberatnya. Antara tali ris atas dan tali ris bawah penurunannya harus bersama-sama agar jaring tidak membelit/ melipat (Lampiran 24).

- Tahap selanjutnya jaring dibiarkan berada pada permukaan perairan selama 1 jam.
- Tahap menarik jaring ke atas kapal atau *hauling* (Lampiran 25). Penarikan jaring ke atas perahu dilakukan disertai dengan melepaskan ikan-ikan yang tertangkap (Lampiran 26).

Pada pelaksanaan operasi penangkapan ikan terbang dengan menggunakan jaring insang hanyut dalam penelitian ini digunakan asumsi :

- Ikan-ikan menyebar merata dan memiliki peluang tertangkap yang sama.

- Selama penelitian tidak terjadi perubahan yang mendadak terhadap lingkungan.
- Pengaruh pertumbuhan, hari bulan dan faktor lain yang tidak diamati dan diukur dalam penelitian ini tidak diperhitungkan.

### - Analisa Data

#### a. Pengaruh Suhu Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang

Data suhu yang didapatkan dari pengukuran 3 kali ulangan pada tiap stasiun diambil nilai suhu rata-rata. Perata-rataan ini dimaksudkan untuk memperkecil tingkat kesalahan dalam pengukuran.

Nilai suhu rata-rata yang diperoleh dibuat selang diantara suhu terendah sampai suhu tertinggi. Dari beberapa selang suhu tersebut akan dapat terlihat, pada selang suhu berapa ikan terbang itu banyak tertangkap. Dengan demikian dapat diketahui kegemaran ikan terbang pada selang suhu perairan tersebut.

#### b. Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang

Data hasil tangkapan ikan terbang dianalisa dengan Rancangan Percobaan Faktorial, dimana semua taraf sebuah faktor tertentu dikombinasikan dengan semua taraf tiap faktor lainnya yang terdapat di dalam percobaan. Pada penelitian ini dilakukan secara acak sempurna maka disainnya merupakan disain percobaan faktorial  $2^2$  acak sempurna, mengenai hasil tangkapan ikan terbang dengan alat tangkap



jaring insang hanyut dan cara pemasangan terhadap arus yang berlainan. Alat tangkap jaring insang hanyut telah ditentukan dengan pemberat ( $B_1$ ) dan tanpa pemberat ( $B_2$ ), sedangkan arah pemasangan terhadap arus ditentukan tegak lurus ( $A_1$ ) dan searah ( $A_2$ ). Variabel respon hasil tangkapan dinyatakan dalam gram. Hasilnya dicantumkan dalam daftar berikut.

Alat Tangkap	Arah Pemasangan Terhadap Arus	
	$A_1$	$A_2$
$B_1$	$A_1 B_1$	$A_2 B_1$
$B_2$	$A_1 B_2$	$A_2 B_2$

Model yang digunakan untuk ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{k(ij)}$$

$$i = 1, 2.$$

$$j = 1, 2.$$

$$k = 1, 2.$$

dimana,

$Y_{ijk}$  = Variabel respon karena pengaruh bersama taraf ke  $i$  faktor A dan taraf ke  $j$  faktor B yang terdapat pada percobaan ke  $k$ .

$\mu$ 

= Efek rata-rata yang sebenarnya (berharga konstan).

 $A_i$ 

= Efek sebenarnya dari taraf ke  $i$  faktor A.

 $B_j$ 

= Efek sebenarnya dari taraf ke  $j$  faktor B.

 $AB_{ij}$ 

= Efek sebenarnya dari interaksi antara taraf ke  $i$  faktor A dengan taraf ke  $j$  faktor B.

 $\epsilon_k(ij)$ 

= Efek sebenarnya dari unit percobaan ke  $k$  dalam kombinasi perlakuan  $(ij)$ .

Dengan mendasarkan adanya model dalam persamaan di atas maka untuk keperluan analisa ragam perlu dihitung harga-harga sebagai berikut :

$$\sum Y^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 (Y_{ijk})^2$$

$J_{i00}$  = jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke  $i$  faktor A

$$= \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}$$

$J_{0j0}$  = jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke  $j$  faktor B

$$= \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}$$

$J_{ijo}$  = jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke  $i$  faktor A dan dalam taraf ke  $j$  faktor B

$$= \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}$$

$J_{000}$  = jumlah nilai semua pengamatan

$$= \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}$$

$$= (J_{000})^2 / abn$$

$A_Y$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor A

$$bn \sum_{i=1}^2 (\bar{Y}_{i00} - \bar{Y}_{000})^2$$

$$= \sum_{i=1}^2 [(J_{i00})^2 / bn] - R_Y$$

$B_Y$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor B

$$= an \sum_{j=1}^2 (\bar{Y}_{0j0} - \bar{Y}_{000})^2$$

$$= \sum_{j=1}^2 [(J_{0j0})^2 / an] - R_Y$$

$J_{ab}$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) antara sel untuk daftar a x b

$$= n \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 (\bar{Y}_{ij0} - \bar{Y}_{000})^2$$

$$= \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 [(J_{ij0})^2 / n] - R_Y$$

$AB_Y$  = jumlah kuadrat-kuadrat (JK) untuk interaksi antara faktor A dan faktor B

$$= n \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 (\bar{Y}_{ij0} - \bar{Y}_{i00} - \bar{Y}_{0j0} + \bar{Y}_{000})^2$$

$$= J_{ab} - A_Y - B_Y$$

$$E_Y = \sum Y^2 - R_Y - A_Y - B_Y - AB_Y$$

Daftar analisa ragam untuk disain percobaan faktorial  $a \times b$  dengan harga-harga dalam bentuk di atas adalah :

sumber variasi	db	JK	KT	F
Rata-rata Perlakuan	1	$R_y$	R	-
A	a-1	$A_y$	A	A/E
B	b-1	$B_y$	B	B/E
AB	(a-1) (b-1)	$AB_y$	AB	AB/E
Galat	ab (n-1)	$E_y$	E	-
Jumlah	abn	$\Sigma Y^2$	-	-

Asumsi yang digunakan untuk model ini adalah :

$$\sum_{i=1}^2 A_i = \sum_{j=1}^2 B_j = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 AB_{ij} = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^2 AB_{ij} = 0,$$

sedangkan hipotesis yang harus diuji dapat dituliskan sebagai berikut :

$$H_1 : A_i = 0 ; (i = 1, 2)$$

$$H_2 : B_j = 0 ; (j = 1, 2)$$

$$H_3 : AB_{ij} = 0 ; (i = 1, 2 \text{ dan } j = 1, 2)$$

Hipotesis H1 menyatakan bahwa tidak terdapat adanya pengaruh faktor A dalam penelitian ini, sedangkan H2 menyatakan pengaruh faktor B tidak terdapat. Untuk menyatakan bahwa di dalam penelitian ini tidak terdapat pengaruh interaksi antara faktor A dan B maka digunakan H3. Hipotesis alternatifnya berturut-turut terdapat pengaruh faktor A, pengaruh faktor B dan interaksi AB.

Daerah kritis pengujian ditentukan oleh :

$$F_{\alpha} [ a-1 , ab (n-1) ] \text{ untuk hipotesis H1}$$

$F_{\alpha} [ b-1 , ab (n-1) ]$  untuk hipotesis H2

$F_{\alpha} [ (a-1) (b-1) , ab (n-1) ]$  untuk hipotesis H3.

Untuk melakukan perbandingan berpasangan antar perlakuan digunakan Uji Wilayah-Berganda Duncan. Syarat yang diperlukan dalam menerapkan uji ini adalah hanya dapat digunakan jika  $F_{hit}$  nyata. Kriteria Uji Wilayah-Berganda Duncan adalah sebagai berikut :

$$d = | \bar{X}_i. - \bar{X}_j. |$$

dimana  $\bar{X}_i.$  merupakan rata-rata perlakuan ke i dan  $\bar{X}_j.$  merupakan rata-rata perlakuan ke j. Kaidah keputusan yang harus diambil adalah sebagai berikut :

jika  $d \leq LSR_{\alpha} = SSR_{\alpha} \sqrt{KTS/n}$  ; terima  $H_0$

$> LSR_{\alpha} = SSR_{\alpha} \sqrt{KTS/n}$  ; tolak  $H_0$

sedangkan nilai SSR dapat ditemukan pada tabel.





## 4. KEADAAN UMUM DAERAH PENELITIAN

### 4.1 Letak Geografis dan Keadaan Topografi

Wilayah Taliabu Barat merupakan bagian terbesar dari Pulau Taliabu, yang dibatasi oleh wilayah Taliabu Timur pada bagian Timur, untuk bagian Utara dibatasi oleh Laut Maluku, bagian Barat dibatasi Laut Sulawesi dan bagian Selatan dibatasi Laut Banda. Posisi geografis dari wilayah Taliabu Barat adalah 124°18' sampai dengan 125° Bujur Timur dan 1°35' sampai dengan 2°4' Lintang Selatan.

Wilayah Taliabu Barat ini umumnya berbukit-bukit. Perairan pantai pada wilayah ini pada umumnya landai dan hampir seluruhnya memiliki *traging reef*. Pada perairannya terdapat kurang lebih 40 buah pulau sedang dan kecil. Panjang garis pantai seluruhnya dapat mencapai 120 mil laut (kurang lebih 220 km). Selain itu pada perairannya banyak ditemui gosong-gosong karang dengan kedalaman antara 2 - 5 meter. Disamping itu hampir semua pulau kecil yang ada memiliki potensi hutan mangrove sebagai sumber senyawa hara yang sangat dibutuhkan oleh setiap hewan dan tumbuhan laut (Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Propinsi Maluku, 1991).

### 4.2 Keadaan Musim

Seperti halnya perairan tropis lainnya wilayah Taliabu Barat mengalami dua musim yang saling berganti yaitu

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Larang mengutip, menggandakan atau menyalin secara elektronik atau mekanis tanpa izin IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tak cipta milik IPB University  
IPB University



Musim Barat dan Musim Timur. Musim Barat berlangsung dari bulan November sampai dengan Maret, sedangkan Musim Timur berlangsung dari bulan Mei sampai dengan September (Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Propinsi Maluku, 1991).

Selama Musim Barat angin yang dominan adalah Angin Utara dan Angin Barat Laut dengan kecepatan rata-rata 5-7 knots. Kecepatan rata-rata yang sama juga dimiliki oleh Angin Selatan sampai Angin Tenggara yang didominasi pada periode Musim Timur. Kecepatan angin maksimum yang biasa terjadi berkisar antara 20-30 knots pada pertengahan kedua musim. Selama Musim Pancaroba (bulan April dan Oktober) arah angin yang sangat bervariasi dengan kecepatan lemah sampai sedang (Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Propinsi Maluku, 1991).

Kondisi hujan pada kecepatan ini dapat dikatakan sedang, dengan jumlah hari hujan rata-rata 33 hari setahun dengan curah hujan antara 1500-2000 mm. Kondisi curah hujan yang demikian menempatkan wilayah Taliabu Barat pada tipe *Musim Afa* menurut klasifikasi *Koppen*.

Lama penyinaran sinar matahari cukup tinggi sehingga memberi peluang yang sangat baik untuk kegiatan pasca panen (Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Propinsi Maluku, 1991).



### 4.3 Oseanografi

Perairan Taliabu Barat terletak seluruhnya pada *Landas Kontinen* yang merupakan kelanjutan dari pada daratan pulau-pulau Sula. Selain itu perairan ini merupakan perairan penghubung antara Basin Gorontalo di Utara dan Basin Banda Utara di Selatan. Berdasarkan letak oseanografis yang demikian, perairan ini selalu memiliki kondisi air yang selalu segar.

Suhu air laut berkisar antara 25°C - 30 °C yang merupakan persyaratan suhu yang layak untuk kehidupan hewan dan tumbuhan laut perairan tropis. Variasi suhu harian pada setiap lapisan air tidak besar dengan kisaran sekitar 3°C. Dengan demikian tekanan perubahan suhu terhadap proses metabolisme tidak perlu dikawatirkan. Pada kedalaman di bawah permukaan laut kisaran suhu secara vertikal juga tidak terlalu besar.

Kondisi kadar garam tercatat cukup baik dengan kisaran nilai antara 33 ‰ - 34 ‰. Kisaran tahunan kadar garam yang relatif kecil ini makin memberi peluang yang besar bagi kehidupan biota laut pada lapisan ini. Kadar garam yang sedikit lebih rendah dapat ditemukan pada muara sungai-sungai kecil yang hanya ada beberapa saja pada perairan ini. Pada daerah yang demikian nilai kadar garam dapat mencapai nilai maksimum 31 ‰ dan masih berhubungan untuk kehidupan biota tropis. Kisaran nilai kadar garam harian dapat dikatakan sangat kecil dengan



nilai maksimum  $0.5 \text{ } ^\circ/\text{oo}$  perhari.

Kondisi oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) sampai dengan kedalaman puluhan meter di bawah permukaan laut masih layak untuk dipergunakan oleh biota laut yang hidup pada perairan ini yaitu di atas 3 ml/liter. Pada permukaan laut kondisi oksigen terlarut berkisar antara nilai 4 - 4.3 ml/liter dan pada umumnya berada di bawah nilai maksimumnya. Hal ini memberi gambaran bahwa ventilasi air pada daerah perairan ini berjalan lancar dan kegiatan biologis berlangsung sangat aktif. Penambahan oksigen selain sumbernya dari udara diharapkan berasal dari hasil proses fotosintesa yang cukup aktif pada perairan ini.

Kondisi senyawa hara (fosfat dan nitrat) cukup tinggi dan amat baik untuk pertumbuhan biota laut. Kadar fosfat ( $\text{PO}_4$ ) berkisar antara 0.4 - 0.7  $\mu\text{g}/\text{liter}$ , sedangkan kadar nitrat ( $\text{NO}_3$ ) berkisar antara 1.2 - 2.3  $\mu\text{g}/\text{liter}$ . Kandungan senyawa hara yang baik ini diperkirakan sumbangan dari serasah hutan mangrove yang tumbuh subur di hampir semua pulau kecil yang ada di samping sumber nitrat dan fosfat dari daratan Pulau Taliabu yang kaya akan mineral.

Sifat pasang surut pada perairan ini adalah pasang surut campuran mirip harian ganda dengan pasang air tertinggi adalah 2.3 meter. Amplitudo pasang terbesar dapat diharapkan terjadi pada saat bulan berumur 2 dan 16 hari. Saat terjadinya "High Water" adalah pada awal April,

sedangkan "Low Water" diharapkan dapat terjadi dipertengahan Oktober. Dapat ditambahkan bahwa selama terjadinya LW hampir sebagian besar "Tidal Zone" muncul di atas permukaan air.

Arus yang dominan pada perairan ini adalah arus pasang surut. Kecepatan arus maksimum dapat mencapai 4-5 mil/jam pada saat kedudukan muka air berada pada posisi duduk tengah. Pada saat muka air di posisi HW dan LW kecepatan arus sangat kecil. Arah arus adalah periodik seirama dengan sifat pasang surut yang terjadi. Selama periode surut, 6 jam arah arus pada umumnya sejajar garis pantai dan mengarah ke Selatan, sedangkan selama periode pasang, 6 jam arah arus menuju ke Utara. Dapat ditambahkan bahwa laju kenaikan air pada periode pasang cukup cepat dan disertai dengan arus putar yang kencang pada selat-selat sempit antara pulau-pulau yang ada. Arus putar ini dapat terjadi karena benturan yang keras antara massa air yang cukup deras dengan tebing-tebing karang yang cukup terjal di bawah permukaan air. Keadaan ini akan terasa bila arah arus sejalan dengan arah ombak.

Selain arus pasang surut, arus akibat angin pun dapat terjadi sebagai hasil dari "Ekman Transport" yang berasal dari Laut Banda selama Musim Timur atau dari Laut Maluku selama Musim Barat. Dengan demikian kecepatan arus gabungan antara arus pada periode pasang dan arus angin Selatan di Musim Timur atau arus pada periode surut dengan

arus angin Utara di Musim Barat akan merupakan arus-arus terkencang pada periode ini. Kondisi yang demikian perlu diwaspadai oleh siapa saja yang mempergunakan sarana angkutan laut yang kecil. Gelombang yang mungkin berkemb- bang pada perairan ini hanya ombak yang disebabkan oleh angin. Tinggi gelombang yang mungkin terjadi diperkirakan tidak melebihi 1.5 meter.

Kecerahan air laut pada perairan Taliabu Barat dan sekitarnya cukup baik dan berkisar di atas 20 meter. Dengan demikian kebutuhan sinar matahari untuk proses fotosintesa atau kegiatan biologis lainnya cukup melimpah (Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Propinsi Maluku, 1991).

#### 4.4 Keadaan Umum Perikanan

Daerah Taliabu Barat yang mempunyai luas wilayah seluruhnya 11514 km<sup>2</sup>, dimana wilayah perairannya seluas 9871 km<sup>2</sup> (86%). Wilayah perairan yang demikian luas memberikan peluang yang besar bagi tumbuh dan berkembang- nya berbagai potensi sumberdaya laut (Cabang Dinas Peri- kanan Maluku Utara, 1990).

Berdasarkan Laporan Tahunan Cabang Dinas Perikanan Maluku Utara (1990), total produksi perikanan Taliabu Barat sebesar 926017 kg, dengan pemasaran lokal sebesar 801435 kg dan konsumsi perkapita sebesar 34.6 kg. Jumlah armada yang ada di Taliabu Barat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Unit Jenis Alat Penangkapan Ikan di Taliabu Barat Tahun 1990.

No.	Nama Alat Tangkap	Jumlah (unit)
1.	Pukat Pantai	9
2.	Pukat Cincin	9
3.	Jaring Insang Hanyut	17
4.	Jaring Insang Lingkar	11
5.	Jaring Insang Tetap	11
6.	Bagan Perahu/Rakit	6
7.	Jaring Angkat	-
8.	Rawai Tuna	3
9.	Rawai Hanyut	36
10.	Rawai Tetap	22
11.	Huhate	8
12.	Pancing Tonda	16
13.	Pancing Lain	70
14.	Sero	-
15.	Bubu	-
16.	Alat Pengumpul Kerang	16
17.	Alat Pengumpul Rumput Laut	110
Jumlah		227

Sumber : Laporan Tahunan Cabang Dinas Perikanan Maluku Utara Tahun 1990.

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Pengaruh Suhu Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.)

Hasil tangkapan ikan terbang (*Cypsilurus* spp.) merupakan ikan tangkapan yang paling dominan di perairan Utara Taliabu Barat. Ikan terbang ditangkap dengan alat tangkap jaring insang hanyut.

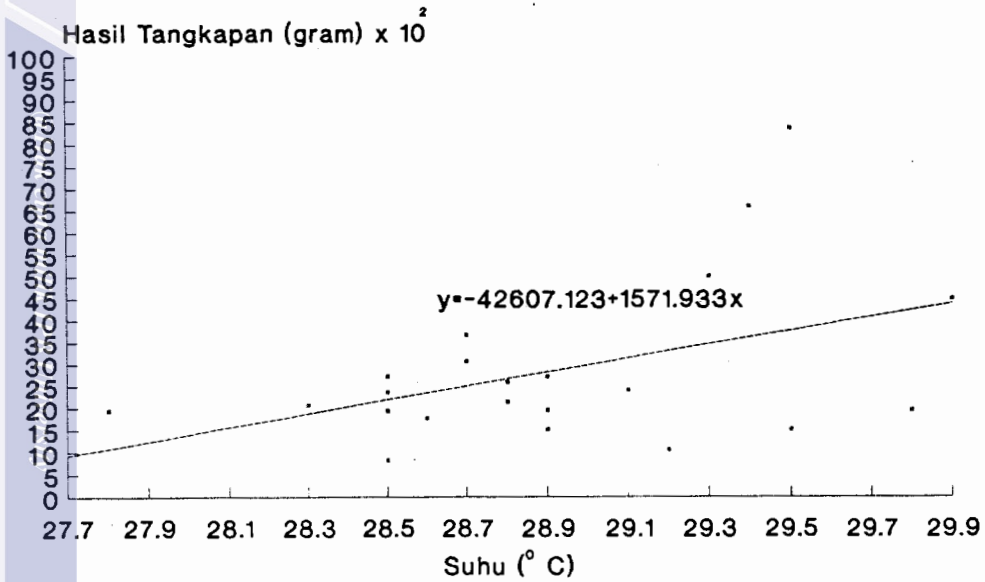
Wilayah penangkapan ikan terbang dengan alat tangkap jaring insang hanyut tidak jauh dari pantai, hanya sekitar 250-500 meter dari pantai. Ayodhya (1981) menyatakan bahwa daerah-daerah teluk, pantai-pantai, muara, merupakan fishing ground yang umum dan jaring insang hanyut sesuai sekali untuk area fishing ground ini. Saat penangkapan ikan ini bersamaan dengan saat ikan ini memijah. Menurut Kojima (1961) dalam Shiokawa (1969), ikan terbang melakukan ruaya ke arah pesisir pantai dan kembali ke perairan lepas pantai setelah memijah.

Pengaruh suhu terhadap ikan terbang pada saat memijah sangat besar. Menurut Djuhana (1981), suhu perairan merupakan faktor penting untuk pembiakan ikan. Kebanyakan spesies mempunyai keadaan suhu tertentu yang disenanginya untuk memijah, jika keadaan suhu tersebut tidak dijumpai, ikan tersebut sama sekali tidak memijah. Telur-telur dan anak-anak ikan sangat peka terhadap keadaan perubahan suhu yang tiba-tiba, bahkan telur-telur dan anak-anak ikan

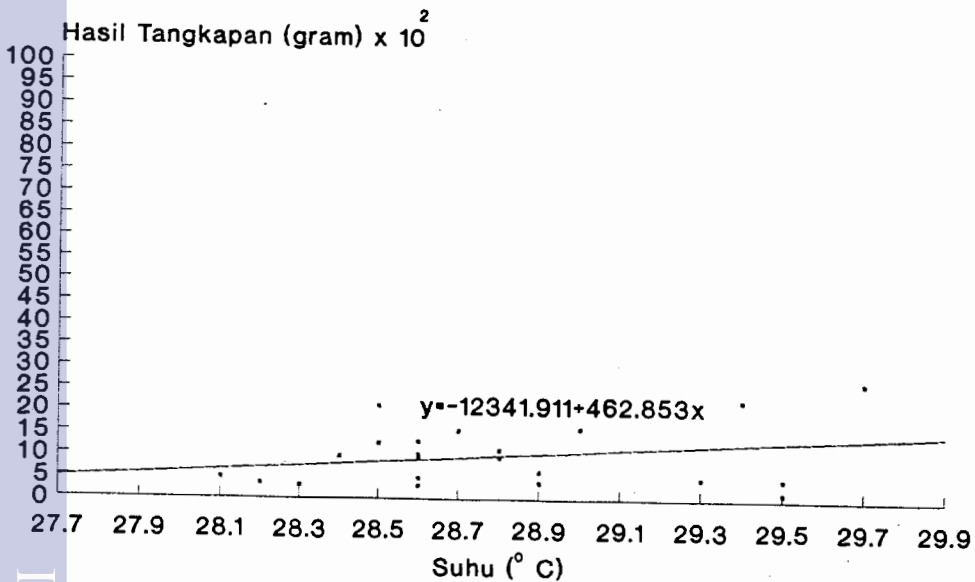
tersebut dapat mati. Sedangkan menurut Hutomo *et. al.* (1985) sebaran ikan terbang dibatasi oleh isotherm  $20^{\circ}\text{C}$ . Meskipun demikian, ikan terbang mempunyai toleran terhadap suhu dingin.

Ikan terbang yang tertangkap dengan alat tangkap jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) yang dipasang tegak lurus ( $A_1$ ) mempunyai grafik kecenderungan positif berdasarkan kenaikan suhu permukaan. Dengan naiknya suhu permukaan maka hasil tangkapan ikan terbang mempunyai kecenderungan naik juga pada suhu permukaan antara  $27.8^{\circ}\text{C}$  -  $29.9^{\circ}\text{C}$ . Rata-rata hasil tangkapan ikan terbang maksimum dengan jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1$ ) terdapat pada suhu permukaan  $29.4^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata hasil tangkapan mencapai 6600 gram (Gambar 2).

Sedangkan rata-rata hasil tangkapan ikan terbang dengan alat tangkap jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) yang dipasang searah arus ( $A_2$ ) mempunyai grafik kecenderungan positif berdasarkan kenaikan suhu permukaan, dimana dengan kenaikan suhu permukaan antara  $28.1^{\circ}\text{C}$  -  $29.7^{\circ}\text{C}$  akan naik juga rata-rata hasil tangkapan ikan terbang. Rata-rata hasil tangkapan ikan terbang maksimum terdapat pada suhu permukaan  $29.7^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata hasil tangkapan mencapai 2675 gram (Gambar 3).



Gambar 2. Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat (B<sub>1</sub>) Dipasang Tegak Lurus Arus (A<sub>1</sub>) Berdasarkan Suhu Permukaan.



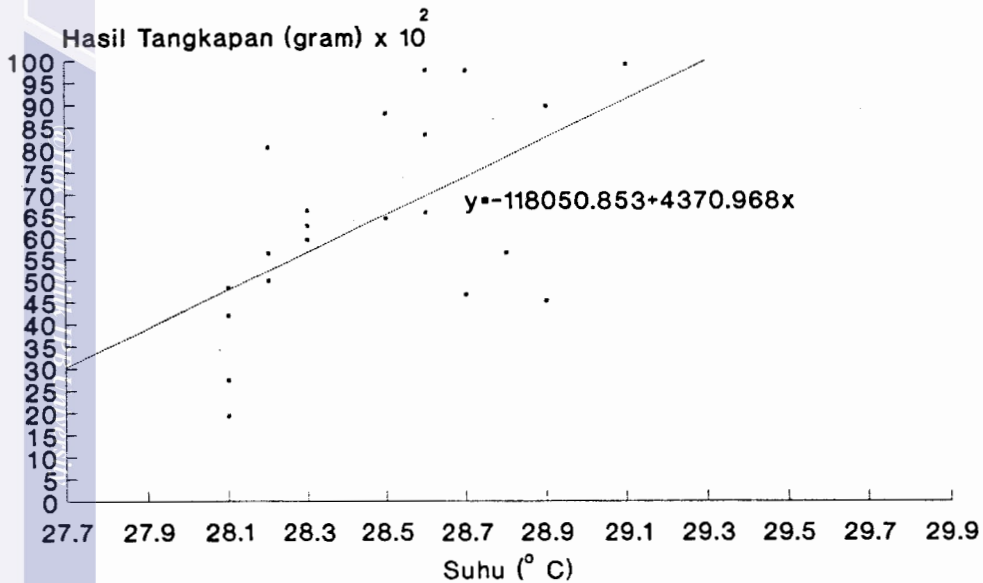
Gambar 3. Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat (B<sub>1</sub>) Dipasang Searah Arus (A<sub>2</sub>) Berdasarkan Suhu Permukaan.



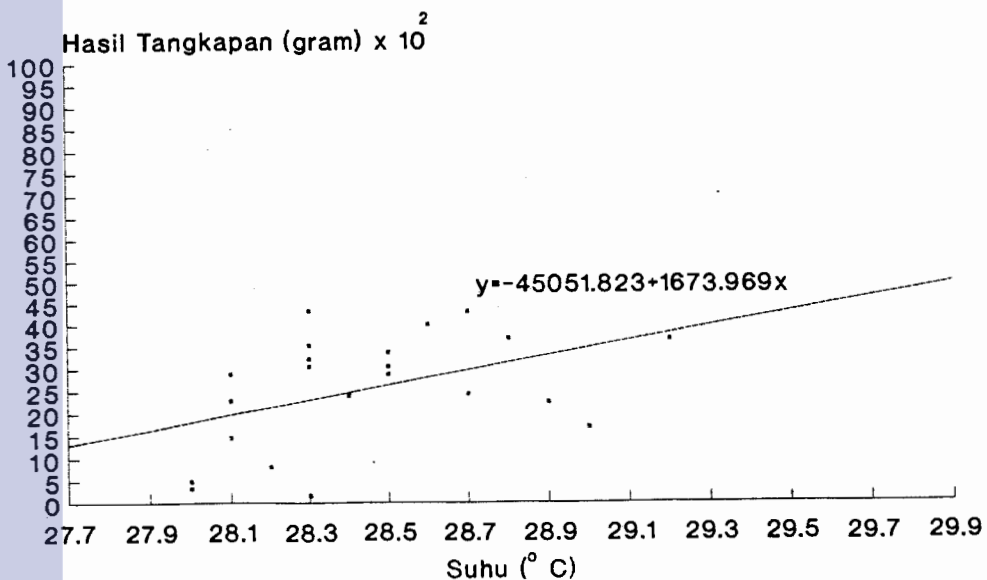
Alat tangkap jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ ) yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1$ ) mempunyai grafik kecenderungan positif antara rata-rata hasil tangkapan ikan terbang dengan suhu permukaan, dimana dengan kenaikan suhu permukaan antara  $28.1^{\circ}\text{C}$  -  $29.1^{\circ}\text{C}$  maka rata-rata hasil tangkapan ikan terbang akan naik pula. Rata-rata hasil tangkapan ikan terbang maksimum terdapat pada suhu permukaan  $29.1^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata hasil tangkapan mencapai 9920 gram (Gambar 4).

Hasil tangkapan ikan terbang dengan alat tangkap jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ ) yang dipasang searah arus ( $A_2$ ) mempunyai grafik kecenderungan positif berdasarkan kenaikan suhu permukaan, dimana dengan kenaikan suhu permukaan antara  $28.0^{\circ}\text{C}$  -  $29.2^{\circ}\text{C}$ , maka rata-rata hasil tangkapan ikan terbang akan naik pula. Rata-rata hasil tangkapan ikan terbang maksimum terdapat pada suhu permukaan  $28.6^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata hasil tangkapan mencapai 4020 gram (Gambar 5).



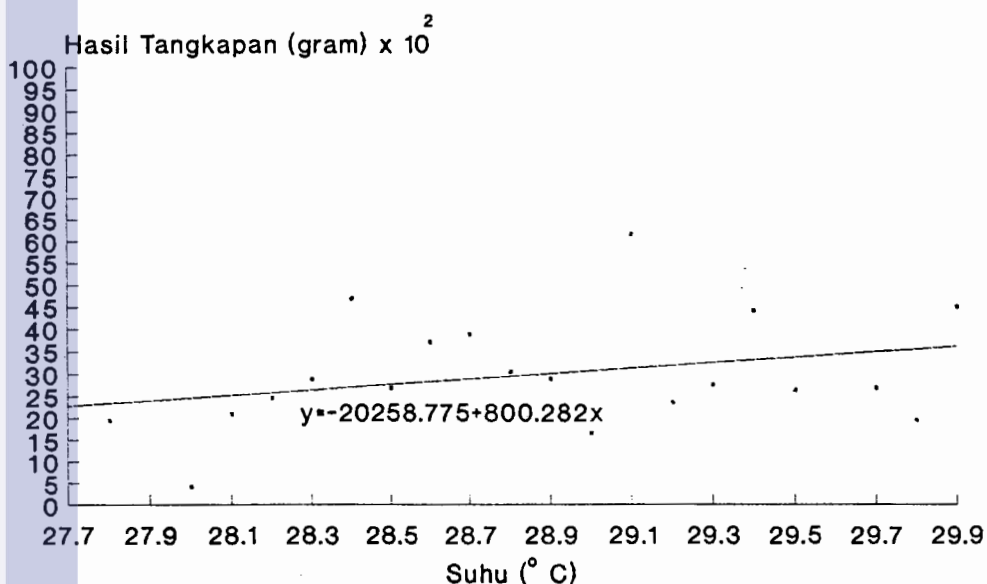


Gambar 4. Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ) Berdasarkan Suhu Permukaan.



Gambar 5. Grafik Kecenderungan Rata-rata Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ) Berdasarkan Suhu Permukaan.

Rata-rata total hasil tangkapan ikan terbang dengan alat tangkap jaring insang hanyut mempunyai grafik kecenderungan positif berdasarkan kenaikan suhu permukaan, dimana dengan kenaikan suhu permukaan antara 27.8°C - 29.9°C, maka rata-rata total hasil tangkapan ikan terbang akan naik pula. Rata-rata total hasil tangkapan ikan terbang maksimum dengan jaring insang hanyut terdapat pada suhu permukaan 29.1°C dengan rata-rata total hasil tangkapan mencapai 6160 gram (Gambar 6).



Gambar 6. Grafik Kecenderungan Rata-rata Total Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) dengan Jaring Insang Hanyut Berdasarkan Suhu Permukaan.

## 5.2 Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.)

Pada pemasangan posisi jaring insang hanyut tegak lurus dan searah arus, dapat terlihat bahwa arah arus berpengaruh pada cara kerja jaring insang hanyut. Pada pemasangan jaring insang hanyut searah arus, hasil tangkapan ikan terbang yang didapatkan ternyata lebih kecil dibandingkan dengan pemasangan jaring insang hanyut tegak lurus arus. Hal ini mungkin disebabkan karena tidak terbukanya mata jaring secara sempurna pada posisi pemasangan jaring insang hanyut searah arus, sehingga ada kemungkinan ikan hanya tertabrak jaring, tetapi tidak terjerat/tertangkap. Faktor lainnya adalah kecenderungan dari ikan terbang untuk berenang melawan arus sehingga jaring tidak dapat menghadang gerak ikan, karena ikan berenang sejajar dengan jaring. Pada posisi pemasangan jaring insang hanyut tegak lurus arus, mata jaring terbuka dengan sempurna, sehingga ikan menabrak jaring dan tertangkap dengan cara terjerat (*gilled*) dan atau terbelit (*entangled*). Hal ini sesuai dengan pendapat Gunarso (1985), yang mengemukakan bahwa prinsip penangkapan jaring insang hanyut adalah menghadang gerak ruaya atau gerombolan ikan pelagis pada kedalaman tertentu, dan keberhasilan operasi penangkapan jaring insang hanyut ditentukan kesempurnaan terbukanya mata jaring karena kecenderungan arah renang ikan yaitu berlawanan atau mengikuti arah arus sehingga ikan tertangkap.



Berdasarkan Analisis Percobaan Faktorial (Lampiran 11), pengaruh arah arus pada posisi pemasangan jaring insang hanyut terhadap hasil tangkapan ikan terbang pada selang kepercayaan 99% adalah nyata. Posisi pemasangan jaring insang hanyut tegak lurus arus mempunyai hasil tangkapan yang lebih banyak dibandingkan dengan posisi jaring insang hanyut searah arus. Hal ini sesuai dengan pendapat Nomura dan Yamazaki (1977) yang menyatakan bahwa agar penangkapan lebih efektif, maka pemasangan jaring diupayakan untuk menghadang/tegak lurus arah arus. Arah arus sangat menentukan posisi jaring dalam air. Arus menimbulkan adanya resistansi pada jaring sehingga jaring terbentang dan mata jaring terbuka lebar. Jika jaring dan ikan hanyut dengan kecepatan yang sama tentunya akan kecil sekali kemungkinan akan tertangkap atau terjerat pada jaring, dan jika jaring hanyut secara lambat bersama arus maka ikan-ikan harus efektif berenang menentang maupun searah arus, sehingga pada saat demikian baru ada kemungkinan ikan dapat tertangkap. Jika ternyata ikan hanyut bersama arus, maka posisi jaring hanyut harus terentang menghadang/tegak lurus arah arus sehingga ikan dapat tertangkap (Harden, 1963).

Untuk penangkapan dengan menggunakan jaring insang hanyut tanpa pemberat dan jaring insang hanyut dengan pemberat, dapat terlihat bahwa pemberat pada jaring berpengaruh pada penampilan jaring insang hanyut di perairan.

Regangan mata jaring dari jaring insang hanyut tanpa pemberat lebih kecil dibandingkan regangan mata jaring dari jaring insang hanyut dengan pemberat, sehingga hasil tangkapan ikan terbang yang diperoleh dari jaring insang hanyut tanpa pemberat lebih banyak dibandingkan dengan jaring insang hanyut dengan pemberat. Hal ini disebabkan ikan terbang biasanya tertangkap dengan cara terjerat dan atau terbelit, dengan demikian untuk mendapatkan hasil tangkapan yang banyak diperlukan regangan mata jaring yang rendah. Pendapat ini didukung oleh Nomura dan Yamazaki (1977) yang menyatakan bahwa tingkat regangan maksimum mata jaring pada jaring berpengaruh pada kemampuan/daya tangkap dari jaring insang. Regangan mata jaring disebabkan oleh perbedaan antara jumlah daya apung dari pelampung dan kekuatan pemberat dari pemberat yang digunakan jaring. Jika penyusunan jaring dengan regangan yang tertinggi pada mata jaring oleh tahanan beberapa pelampung dan pemberat, jaring tidak akan menangkap banyak ikan. Khususnya jika jaring diharapkan menangkap ikan dengan terjerat, regangan harus sekecil mungkin. Pengaruh pemberat pada jaring insang hanyut ini juga akan mempengaruhi besar kecilnya bukaan mata jaring, dimana jaring insang hanyut tanpa pemberat mempunyai bukaan mata jaring yang lebih lebar dibandingkan jaring insang hanyut dengan pemberat.

Ha...  
1. ...  
2. ...

@tik...  
IPB University

IPB University



Berdasarkan Analisis Percobaan Faktorial (Lampiran 11), pengaruh pemberat pada jaring terhadap hasil tangkapan ikan terbang pada selang kepercayaan 99% adalah nyata, dimana pada penangkapan dengan menggunakan jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ ) mempunyai hasil tangkapan yang lebih banyak dibandingkan dengan jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ).

Pengaruh interaksi antara faktor arah arus (tegak lurus ( $A_1$ ) dan searah ( $A_2$ )) dan faktor pemberat (jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) dan jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ )) adalah nyata pada selang kepercayaan 99% (Lampiran 11). Hasil tangkapan ikan terbang yang paling banyak adalah dari penangkapan jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ ) yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1$ ), kemudian jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1$ ), jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ ) yang dipasang searah arus ( $A_2$ ) dan yang paling sedikit hasil tangkapannya adalah jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) yang dipasang searah arus ( $A_2$ ).

Berdasarkan Uji Wilayah-Berganda Duncan menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan terbang jaring insang hanyut yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1$ ) berbeda nyata dengan hasil tangkapan ikan terbang jaring insang hanyut yang dipasang searah arus ( $A_2$ ) pada selang kepercayaan 99%. Demikian juga untuk hasil tangkapan ikan terbang dengan

jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) berbeda nyata dengan hasil tangkapan ikan terbang dari jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ ) pada selang kepercayaan 99%.

Interaksi antara faktor arah arus (tegak lurus ( $A_1$ ) dan searah ( $A_2$ )) dan faktor pemberat (jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) dan jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ )) berdasarkan Uji Wilayah-Berganda Duncan menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut tanpa pemberat yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1B_2$ ) berbeda nyata pada selang kepercayaan 99% dengan hasil tangkapan ikan terbang dari jaring insang hanyut dengan pemberat yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1B_1$ ), jaring insang hanyut tanpa pemberat yang dipasang searah arus ( $A_2B_2$ ) dan jaring insang hanyut dengan pemberat yang dipasang searah arus ( $A_2B_1$ ). Hasil tangkapan ikan terbang dengan jaring insang hanyut dengan pemberat yang dipasang tegak lurus arus ( $A_1B_1$ ) tidak berbeda nyata dengan hasil tangkapan ikan terbang dari jaring insang hanyut tanpa pemberat yang dipasang searah arus ( $A_2B_2$ ), tetapi berbeda nyata pada selang kepercayaan 99% dengan hasil tangkapan ikan terbang dari jaring insang hanyut dengan pemberat yang dipasang searah arus ( $A_2B_1$ ). Sedangkan hasil tangkapan ikan terbang dari jaring insang hanyut tanpa pemberat yang dipasang searah arus ( $A_2B_2$ ) berbeda nyata pada selang kepercayaan 99% dengan hasil tangkapan ikan terbang dari jaring insang hanyut dengan pemberat yang dipasang searah arus ( $A_2B_1$ ).

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- (1). Pengaruh suhu permukaan terhadap hasil tangkapan ikan terbang (*Cyprilurus* spp.) dengan alat tangkap jaring insang hanyut dengan dan tanpa pemberat yang dipasang tegak lurus dan searah arus mempunyai grafik kecenderungan yang positif, dimana dengan kenaikan suhu permukaan antara 27.8°C - 29.9°C, maka rata-rata hasil tangkapan ikan terbang akan naik pula.
- (2). Pengaruh arah arus (tegak lurus ( $A_1$ ) dan searah ( $A_2$ )) pada posisi pemasangan jaring insang hanyut terhadap hasil tangkapan ikan terbang pada selang kepercayaan 99% adalah nyata.
- (3). Pengaruh pemberat (jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) dan jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ )) terhadap hasil tangkapan ikan terbang pada selang kepercayaan 99% adalah nyata.
- (4). Pengaruh interaksi antara faktor arah arus (tegak lurus ( $A_1$ ) dan searah ( $A_2$ )) dan faktor pemberat (jaring insang hanyut dengan pemberat ( $B_1$ ) dan jaring insang hanyut tanpa pemberat ( $B_2$ )) adalah nyata pada selang kepercayaan 99%.



## 6.2 Saran

Penelitian lebih lanjut mengenai sumberdaya ikan terbang (*Cypsilurus* spp.) perlu dilakukan, agar dalam pemanfaatannya tidak sampai mengancam kelestariannya. Hal ini dikarenakan penangkapan ikan terbang dilakukan pada saat ikan ini memijah.

Dengan potensi ikan terbang yang begitu besar, disarankan untuk dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan telur ikan terbang yang mempunyai nilai ekonomis tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

Amgyat, N. T. 1982. Bahan dan Disain Jaring Insang Hanyut serta Kasusnya di Kotamadya Tegal, Jawa Tengah. (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Perikanan, IPB. Bogor.

Ayodhyoa, A. U. 1981. Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.

Aziz, K. A. 1989. Pendugaan Stok Populasi Ikan Tropis. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bagian Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor.

Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Propinsi Maluku. 1991. Laporan Hasil Penelitian Rumput Laut Kecamatan Taliabu Barat.

Cabang Dinas Perikanan Maluku Utara. 1990. Laporan Tahunan Cabang Dinas Perikanan Maluku Utara. Ternate.

Direktorat Jenderal Perikanan. 1979. Buku Pedoman Perikanan Laut. Volume 1. Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting.

Djuhana, T. 1981. Dunia Ikan. Armiko. Bandung.

Dwiponggo, A., T. Sujastani dan S. Nurhakim. 1983. Pengkajian Sumberdaya Perikanan dan Tingkat Pengusahaannya di Perairan Sulawesi Selatan.

Fridman, A. L. 1973. Theory and Design of Commercial Fishing Gear. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem.

Gunarso, W. 1985. Tingkah Laku Ikan Dalam Hubungannya Dengan Alat, Metode dan Taktik Penangkapan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

Harden, F. R. 1963. Fish and Water Currents. Number Six of Series on Fish Behaviour. World Fishing.

Hayes, L. M. dan T. Laevastu. 1981. Fisheries Oceanography and Ecology. Fishing News (Books). London.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang menjiplak dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Hela, I. dan T. Laevastu. 1970. Fisheries Oceanography. Fishing News (Books). London.
- Hutagalung, H. P. 1988. Pengaruh Suhu Air Terhadap Kehidupan Organisme Laut. *Pewarta Oseana* Vol.III No.4. Jakarta.
- Hutomo, M., Burhanuddin dan S. Martosewojo. 1985. Sumberdaya Ikan Terbang. LON-LIPI. Jakarta.
- LON-LIPI. 1975. Atlas Oceanography Perairan Indonesia dan Sekitarnya. LON-LIPI. Jakarta.
- Migdalski, E. C. dan Fichter, G. S. 1983. The Fresh and Salt Water Fishes of The World. Distributed by Crown Publishers, Inc. New York.
- Mori, K. 1961. Gillnet Fishery in Japan. Misaki International Fisheries Training Centre. Overseas Technical Cooperation Agency. Japan.
- Nomura, M. dan T. Yamazaki. 1977. Fishing Techniques (I). Japan International Cooperation Agency. Tokyo.
- Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi. Terjemahan Koesoebiono et. al. PT. Gramedia. Jakarta.
- Saanin, H. 1968. Kunci dan Untuk Determinasi Ikan. Balai Penyelidikan Perikanan Darat. Jilid I dan II.
- Shiokawa, T. 1969. Study of the Swimming Habits of Flying Fish in the Spawning Season. *FAO Fisheries Report* 62 (3).
- Steel, R. G. D. dan James H. Torrie. 1982. Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Sudjana, M. A. 1982. Disain dan Analisis Eksperimen. Penerbit Tarsito Bandung. Bandung.
- Sunarja. 1990. Selektivitas Jaring Sirang Terhadap Ikan Selar Tetengkek di Perairan Batu Karas Kecamatan Cijulang, Jawa Barat. *Skripsi*. (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Sverdrup, H. U., M. W. Johnson dan R. H. Fleming. 1946. The Ocean Their Physics Chemistry and General Biology. Modern Asia Edition. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliff, N. J. Charles E. Tuttle Company, Tokyo.



Walpole, R. E. 1988. Pengantar Statistika. PT. Gramedia. Jakarta.

Wheeler, A. 1975. Fishes of The World. An Illustrated Dictionary Macmillan Publishing Co., Inc. New York.

Wyrtki, K. 1975. The Upwelling in The Region Between Java and Australia During The South East Monsoon. Aust. J. Marine Freshwater.

Wyrtki, K. 1961. Physical Oceanography of The South East Asia Water. Naga Report. Volume 2. The University of California. La Jolla, California.





## LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 1. Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ).

Tanggal Trip Masehi	Tanggal Trip Hijriah	Waktu Setting	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Hasil Tangkapan (gram)
25/4/93	3/11/1413	20.05	29.5	1500
25/4/93	3/11/1413	23.45	28.9	2700
26/4/93	4/11/1413	20.25	29.2	1050
26/4/93	4/11/1413	23.45	28.9	1500
27/4/93	5/11/1413	20.15	29.1	2400
28/4/93	6/11/1413	20.05	29.9	4500
28/4/93	6/11/1413	23.40	29.8	1950
29/4/93	7/11/1413	19.20	27.8	1950
30/4/93	8/11/1413	23.40	29.3	5000
1/5/93	9/11/1413	19.30	29.4	6600
1/5/93	9/11/1413	23.20	29.5	8400
2/5/93	10/11/1413	19.35	28.9	1950
3/5/93	11/11/1413	19.25	28.8	2570
3/5/93	11/11/1413	23.15	28.8	2140
4/5/93	12/11/1413	19.35	28.5	810
7/5/93	15/11/1413	19.35	28.3	2060
8/5/93	16/11/1413	19.25	28.5	2710
9/5/93	17/11/1413	19.40	28.7	3660
11/5/93	19/11/1413	19.20	28.5	2350
11/5/93	19/11/1413	22.55	28.5	1930
28/5/93	6/12/1413	23.30	28.6	1770
29/5/93	7/12/1413	22.50	28.7	3050

@Hak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang menyalin, menjiplak, atau melakukan tindakan lain yang merugikan tanpa izin dari IPB University.  
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 2. Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ).

Tanggal Trip Masehi	Trip Hijriah	Waktu Setting	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Hasil Tangkapan (gram)
25/4/93	3/11/1413	21.55	28.6	310
25/4/93	3/11/1413	01.30	28.8	950
26/4/93	4/11/1413	22.05	28.7	1550
26/4/93	4/11/1413	01.35	28.6	1000
27/4/93	5/11/1413	22.00	29.5	150
28/4/93	6/11/1413	21.45	29.7	2675
28/4/93	6/11/1413	01.20	29.5	470
29/4/93	7/11/1413	21.00	28.2	350
30/4/93	8/11/1413	01.25	29.0	1600
1/5/93	9/11/1413	21.20	29.3	490
1/5/93	9/11/1413	01.30	29.4	2230
2/5/93	10/11/1413	21.30	28.9	630
3/5/93	11/11/1413	21.20	28.9	380
3/5/93	11/11/1413	01.15	28.8	1110
4/5/93	12/11/1413	21.40	28.3	310
7/5/93	15/11/1413	21.20	28.1	470
8/5/93	16/11/1413	21.10	28.4	960
9/5/93	17/11/1413	21.25	28.6	470
11/5/93	19/11/1413	21.10	28.5	1260
11/5/93	19/11/1413	24.50	28.6	950
28/5/93	6/12/1413	01.20	28.5	2090
29/5/93	7/12/1413	24.50	28.6	1290

@Hak

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengacukan dan menyebutkan sumber.
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak mengaitkan kepentingan komersial yang wajar IPB University.
  - Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 3. Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cyasilurus spp.*) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ).

Tanggal Trip Masehi	Tanggal Trip Hijriah	Waktu Setting	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Hasil Tangkapan (gram)
12/5/93	20/11/1413	19.20	28.8	5600
12/5/93	20/11/1413	22.55	28.9	4510
13/5/93	21/11/1413	19.40	28.9	8970
13/5/93	21/11/1413	23.20	29.1	9920
14/5/93	22/11/1413	19.40	28.7	9770
15/5/93	23/11/1413	19.20	28.7	4660
15/5/93	23/11/1413	23.20	28.6	6570
17/5/93	25/11/1413	19.40	28.3	6620
18/5/93	26/11/1413	23.10	28.3	6260
19/5/93	27/11/1413	20.10	28.2	8040
19/5/93	27/11/1413	23.40	28.1	1930
20/5/93	28/11/1413	19.50	28.5	6430
20/5/93	28/11/1413	23.40	28.5	8810
21/5/93	29/11/1413	19.35	28.6	8330
21/5/93	29/11/1413	23.05	28.6	9770
22/5/93	30/11/1413	23.05	28.2	5620
23/5/93	1/12/1413	23.25	28.2	4990
24/5/93	2/12/1413	23.20	28.1	4830
25/5/93	3/12/1413	19.30	28.1	2740
25/5/93	3/12/1413	23.05	28.1	4180
26/5/93	4/12/1413	22.50	28.1	4180
27/5/93	5/12/1413	23.30	28.3	5940

@Hak

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip, memperbanyak atau menerbitkan kembali sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
  2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
- a. Pengutipan untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.



Lampiran 4. Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat (B<sub>2</sub>) Dipasang Searah Arus (A<sub>2</sub>).

Tanggal Masehi	Tanggal Trip Hijriah	Waktu Setting	Suhu (°C)	Hasil Tangkapan (gram)
12/5/93	20/11/1413	21.10	28.7	2450
12/5/93	20/11/1413	24.45	28.9	2250
13/5/93	21/11/1413	21.30	29.0	1700
13/5/93	21/11/1413	01.10	29.2	3660
14/5/93	22/11/1413	21.30	28.8	3690
15/5/93	23/11/1413	21.20	28.5	2880
15/5/93	23/11/1413	01.15	28.5	3060
17/5/93	25/11/1413	21.30	28.4	2410
18/5/93	26/11/1413	01.10	28.3	3550
19/5/93	27/11/1413	21.55	28.1	2280
19/5/93	27/11/1413	01.20	28.1	2890
20/5/93	28/11/1413	21.45	28.6	4020
20/5/93	28/11/1413	01.35	28.3	3060
21/5/93	29/11/1413	21.25	28.7	4330
21/5/93	29/11/1413	24.50	28.5	3380
22/5/93	30/11/1413	24.50	28.3	4340
23/5/93	1/12/1413	01.20	28.3	3230
24/5/93	2/12/1413	01.10	28.1	1460
25/5/93	3/12/1413	21.20	28.0	490
25/5/93	3/12/1413	01.05	28.0	330
26/5/93	4/12/1413	24.40	28.2	810
27/5/93	5/12/1413	01.20	28.3	160

@Hak Cipta

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip, memperbanyak atau menerbitkan seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 5. Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ).

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rata-rata Tangkapan (gram)
27.8	1950
28.3	2060
28.5	1950
28.6	1770
28.7	3355
28.8	2355
28.9	2050
29.1	2400
29.2	1050
29.3	5000
29.4	6600
29.5	4950
29.8	1950
29.9	4500

Lampiran 6. Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat ( $B_1$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ).

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rata-rata Tangkapan (gram)
28.1	470
28.2	350
28.3	310
28.4	960
28.5	1675
28.6	804
28.7	1550
28.8	1030
28.9	505
29.0	1600
29.3	490
29.4	2230
29.5	320
29.7	1675

Lampiran 7. Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Tegak Lurus Arus ( $A_1$ ).

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rata-rata Tangkapan (gram)
28.1	3572
28.2	6217
28.3	6273
28.5	7620
28.6	8223
28.7	7215
28.8	5600
28.9	6740
29.1	9920

Lampiran 8. Rata-rata Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat ( $B_2$ ) Dipasang Searah Arus ( $A_2$ ).

Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rata-rata Tangkapan (gram)
28.0	410
28.1	2210
28.2	810
28.3	2868
28.4	2410
28.5	3107
28.6	4020
28.7	3390
28.8	3690
28.9	2250
29.0	1700
29.2	3660

Lampiran 9. Rata-rata Total Hasil Tangkapan (gram) Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) Berdasarkan Suhu dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut.

Suhu (°C)	Rata-rata Tangkapan (gram)
27.8	1950
28.0	418
28.1	2084
28.2	2459
28.3	2878
28.4	1685
28.5	2682
28.6	3704
28.7	3878
28.8	3038
28.9	2886
29.0	1650
29.1	6160
29.2	2355
29.3	2745
29.4	4415
29.5	2635
29.7	2675
29.8	1950
29.9	4500

Lampiran 10. Data Jenis-jenis Ikan yang Tertangkap dengan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut.

Jenis Ikan Tangkapan	Berat (gram)
Ikan Terbang ( <i>Cypsilurus</i> spp.)	279345
Ikan Julung-julung ( <i>Hemirhamphus</i> sp.)	5500
Ikan Balobo ( <i>Hemirhamphus</i> sp.)	2915

Lampiran 11. Analisis Percobaan Faktorial Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.).

Perlakuan					
	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	Total
	1500	5600	310	2450	9860
	2700	4510	950	2250	10410
	1050	8970	1550	1700	13270
	1500	9920	1000	3660	16080
	2400	9770	150	3690	16010
	4500	4660	2675	2880	14715
	1950	6570	470	3060	12050
	1950	6620	350	2410	11330
	5000	6260	1600	3550	16410
	6600	8040	490	2280	17410
	8400	1930	2230	2890	15450
	1950	6430	630	4020	13030
	2570	8810	380	3060	14820
	2140	8330	1110	4330	15910
	810	9770	310	3380	14270
	2060	5620	470	4340	12490
	2710	4990	960	3230	11020
	3660	4830	470	1460	10420
	2350	2740	1260	490	6840
	1930	4180	950	330	7390
	1770	4180	2090	810	8850
	3050	5940	1290	160	10440
$\Sigma Y$	62550	138670	21695	56430	279345
$\Sigma Y^2$	247936700	983631500	31450825	178713900	1441732925
Y	2843.1818	6303.1818	986.13636	2565	3174.375
Total Perlakuan					
Faktor	A = Arah Arus				Total
		A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>		
B = Pemberat	B <sub>1</sub>	62550	21695		84245
	B <sub>2</sub>	138670	56430		195100
Total		201220	78125		279345

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan disertasi atau artikel ilmiah untuk tujuan keilmuan;  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## Lanjutan Lampiran 11.

$$\sum Y^2 = (1500)^2 + (2700)^2 + \dots + (160)^2$$

$$= 1441732925.0$$

$$(279345)^2$$

$$R_y = \frac{22 \times 2 \times 2}{22 \times 2 \times 2}$$

$$= 886745784.4$$

$$(201220)^2 + (78125)^2$$

$$A_y = \left[ \frac{22 \times 2}{22 \times 2} \right] - 886745784.4$$

$$= 172186125.3$$

$$(84245)^2 + (195100)^2$$

$$B_y = \left[ \frac{22 \times 2}{22 \times 2} \right] - 886745784.4$$

$$= 139645807.0$$

$$(62550)^2 + (138670)^2 + (21695)^2 + (56430)^2$$

$$J_{ab} = \left[ \frac{22}{22} \right] - 8867457784.4$$

$$= 331294639.4$$

$$AB_y = 331294639.4 - 172186125.2 - 139645807.0$$

$$= 19462707.2$$

$$\epsilon_y = 1441732925.0 - 886745784.4 - 172186125.2$$

$$- 139645807.0 - 19462707.2$$

$$= 223692501.2$$

## Lanjutan Lampiran 11.

Anova Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.).

Sumber	db	JK	KT	F
Rata-rata	1	886745784.4	-	-
Perlakuan				
A	1	139645807.0	139645807.0	52.439*
B	1	172186125.3	172186125.3	64.658*
AB	1	19462707.1	19462707.1	7.309*
Galat	84	223692501.2	2663005.9	
Total	88	1441732925	-	-

\* = nyata

$$F_{(0,01)} = 6.988$$



Lampiran 12. Uji Wilayah-Berganda Duncan Pengaruh Arah Arus dan Pemberat Pada Jaring Insang Hanyut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Terbang (*Cyasilurus* spp.).

Uji Wilayah-Berganda Duncan

Identifikasi Masalah	=	Data Faktor A
Jumlah Faktor	=	2
Derajat Bebas Galat	=	84
Kuadrat Galat	=	2663005.9
Simpangan Baku Faktor	=	246.01417500

Nama Faktor			( $\alpha = 0.01$ )
Tegak Lurus Arus	4573.182	A	
Searah Arus	1775.568	B	

Uji Wilayah-Berganda Duncan

Identifikasi Masalah	=	Data Faktor B
Jumlah Faktor	=	2
Derajat Bebas Galat	=	84
Kuadrat Galat	=	2663005.9
Simpangan Baku Faktor	=	246.01417500

Nama Faktor			( $\alpha = 0.01$ )
Dengan Pemberat	1914.659	A	
Tanpa Pemberat	4434.091	B	





## Lanjutan Lampiran 12.

## Uji Wilayah-Berganda Duncan

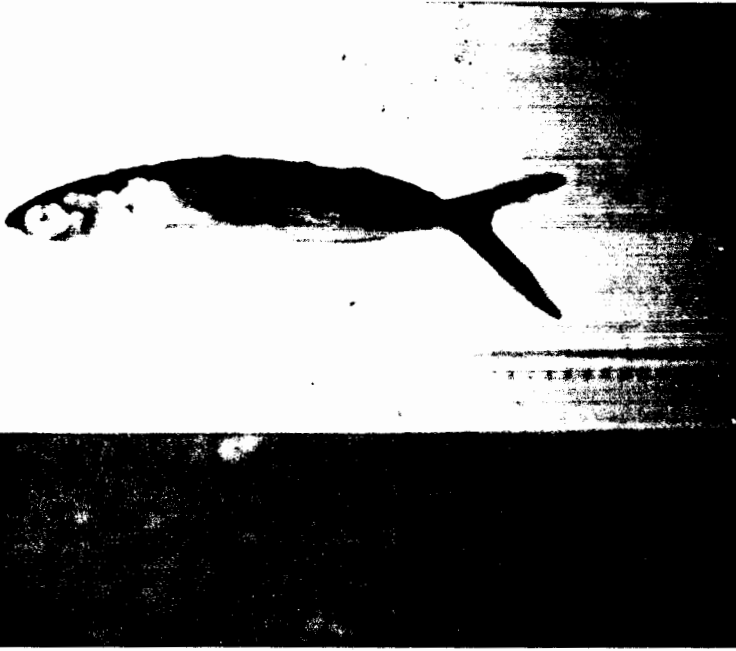
Identifikasi Masalah	= Data Interaksi AB
Jumlah Faktor	= 4
Derajat Bebas Galat	= 84
Kuadrat Galat	= 2663005.9
Simpangan Baku Faktor	= 347.9166000

Nama Faktor			( $\alpha = 0.01$ )
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	6303.182	A	
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	2843.182	B	
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	2565.000	B	
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	986.136	C	

Hak Cipta © 2010 Institut Pertanian Bogor  
 1. Dilarang mengutip, menyalin, atau menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.  
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 13. Foto Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.)



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 14. Foto Jaring Insang Hanyut Tanpa Pemberat.



## Lampiran 15. Foto Jaring Insang Hanyut dengan Pemberat.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 16. Foto Perahu (Koli-koli).



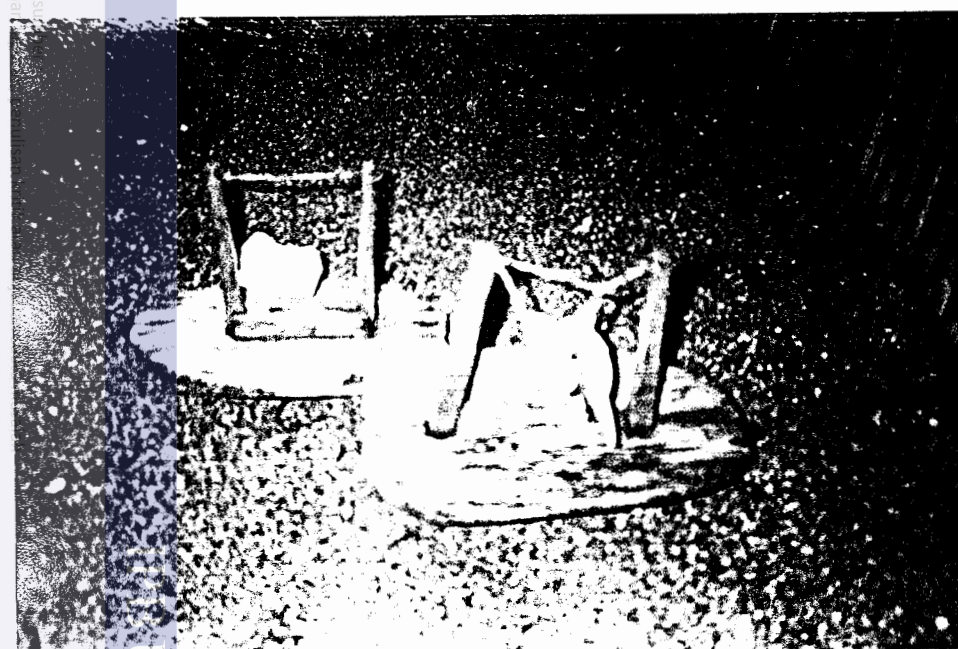
Stak cipta

Fak Cipta Dilind

1. Dilarang meng
2. Penghap

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

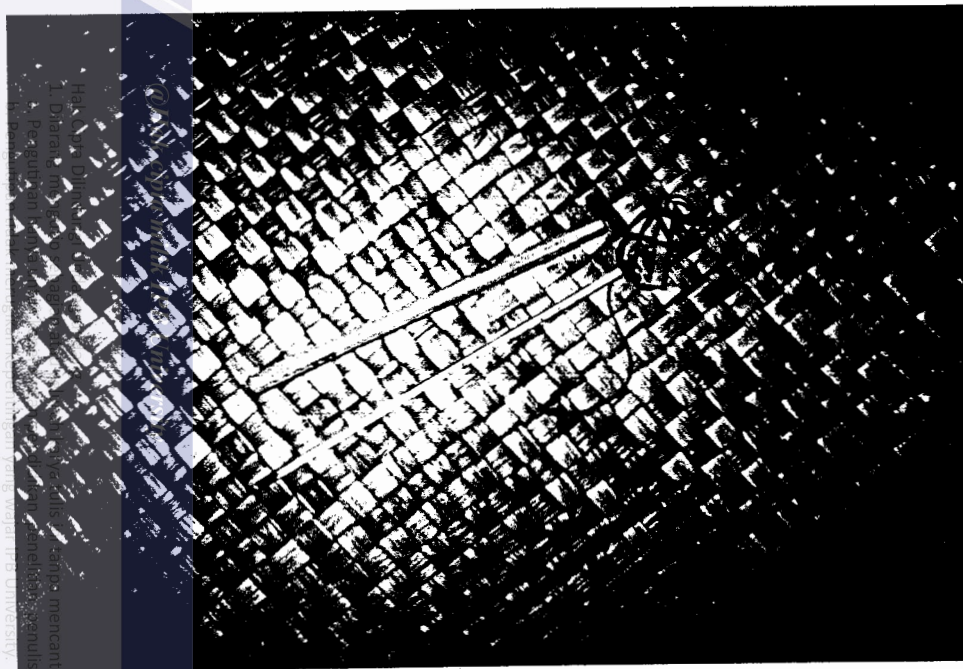
Lampiran 17. Foto Giring-giring.



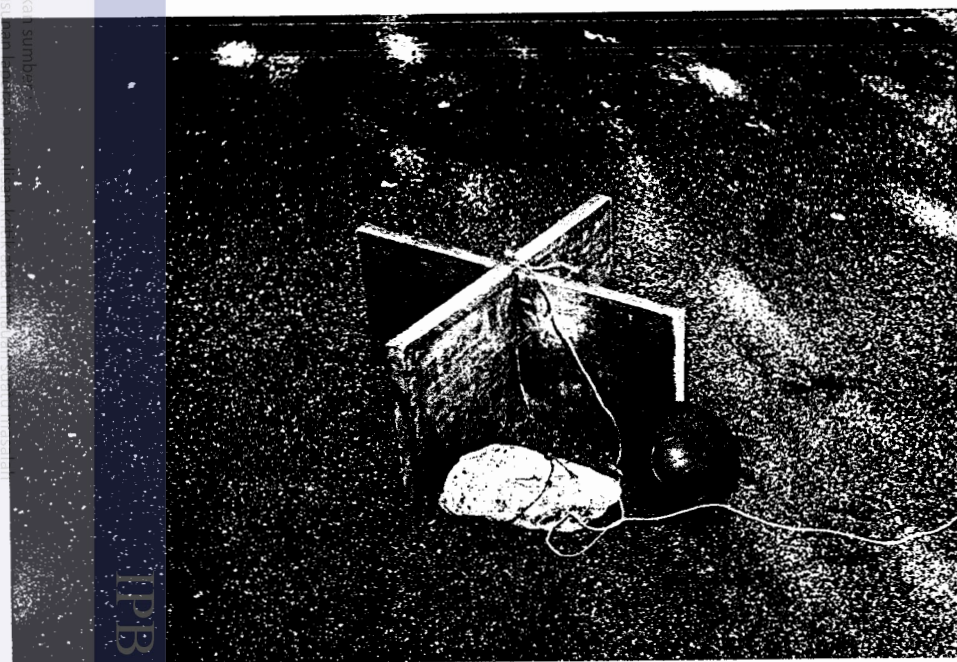
University



Lampiran 18. Foto *Thermometer Hg.*

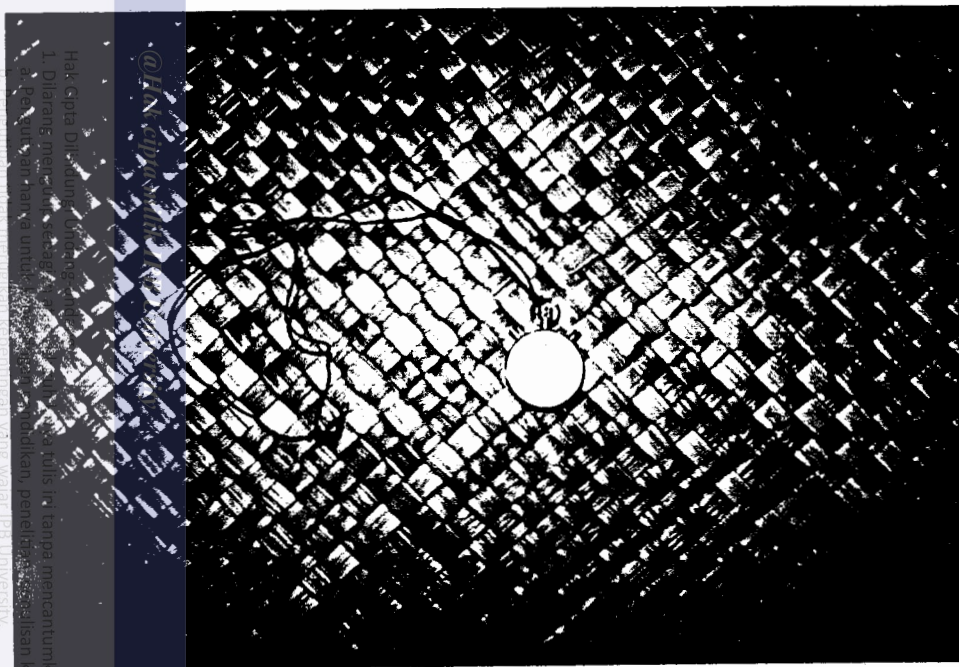


Lampiran 19. Foto *Floating Dredge.*

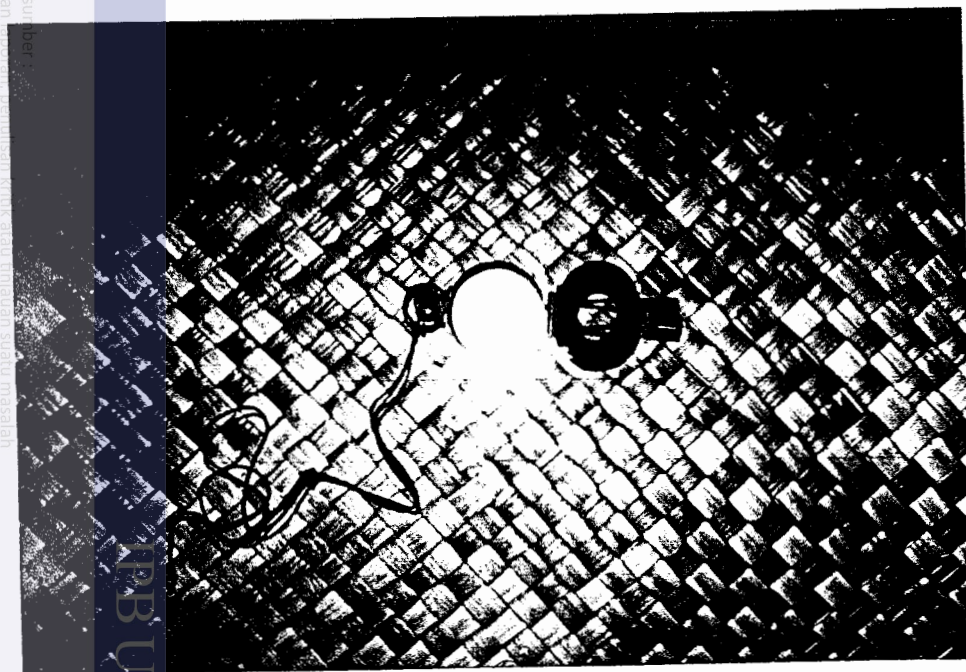




Lampiran 20. Foto Stopwatch.



Lampiran 21. Foto Kompas.



Hak cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang memperbanyak atau menyalin, mendistribusikan, menyebarkan, memperjual beli, atau melakukan publikasi ulang sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.  
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 22. Foto Pengukuran Suhu Permukaan Air Laut.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 23. Foto Pengukuran Arah Arus.



IPB University

Lampiran 24. Foto Penawuran (*Setting*) Jaring Insang Hanyut.

@Hak cipta milik IPB University



Lampiran 25. Foto Penarikan (*Hauling*) Jaring Insang Hanyut.



IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan berita, dan sebagainya.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 26. Foto Melepaskan Ikan Terbang (*Cypsilurus* spp.) yang Terjerat Pada Jaring Insang Hanyut.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber :
  - a. Penulisan karya tulis ini, termasuk penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 5 April 1971 di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Penulis adalah anak ketiga dari lima bersaudara, Ayah Suwandi dan Ibu Suhartati. Pada tahun

1976 lulus dari TK Aisyiyah Bustanul Athfal Bekonang, tahun 1983 lulus dari SD Negeri Cangkol 03, tahun 1986 lulus dari SMP Negeri Bekonang dan Tahun 1989 lulus dari SMA Negeri 2 Surakarta.

Pada tahun 1989 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) dan setahun kemudian diterima di Fakultas Perikanan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Selama di Fakultas Perikanan penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Ilmu dan Teknologi Kelautan (HIMITEKA), Senat Mahasiswa Fakultas Perikanan, Himpunan Mahasiswa Ilmu dan Teknologi Kelautan Indonesia (HIMITEKINDO) dan Himpunan Mahasiswa Perikanan Indonesia (HIMAPIKANI).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau untuk tujuan lain tanpa izin tertulis dari penerbit, kecuali dalam hal yang bersangkutan dengan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerbitan, penerjemahan, atau untuk keperluan lain yang tidak merugikan hak-hak penerbit.  
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.