

**KARAKTERISTIK JARING MAKANAN DAN TINGKATAN  
TROFIK PADA KOMUNITAS IKAN MUARA  
DI PERAIRAN AJKWA, MINAJERWI DAN KAMORA  
PAPUA**



Tesis  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana S-2 pada  
Program Studi Ilmu Lingkungan

Abdul Haris  
L4K009021

PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012

TESIS

**KARAKTERISTIK JARING MAKANAN DAN TINGKATAN  
TROFIK PADA KOMUNITAS IKAN MUARA  
DIPERAIRAN AJKWA, MINAJERWI DAN KAMORA  
PAPUA**

Disusun oleh

Abdul Haris  
NIM: L4K009021

**Mengetahui:  
Komisi Pembimbing**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Kedua**

**Prof. Dr. Sutrisno Anggoro, MS**

**Dr. Ir. Munifatul Izzati, MSc**

**Ketua Program Studi  
Ilmu Lingkungan**

**Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KARAKTERISTIK JARING MAKANAN DAN TINGKATAN  
TROFIK PADA KOMUNITAS IKAN MUARA  
DI PERAIRAN AJKWA, MINAJERWI DAN KAMORA  
PAPUA**

Disusun oleh

Abdul Haris  
NIM: L4K009021

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada Tanggal 3 October 2012  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima**

**Ketua**

**Tanda tangan**

**Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS**

.....

**Anggota**

**1. Dr. Muniffatul Izzati, MSc**

.....

**2. Dr. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MAppSc**

.....

**3. Dr. Boedi Hendarto, M.S**

.....

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Magister Ilmu Lingkungan seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Semarang, 3 October 2012

**Abdul Haris. ST**  
**L4K009021**



## **BIODATA**

### **Data Pribadi**

Nama : **Abdul Haris. ST**  
Tempat, tanggal lahir : Banyuwangi, 26 February 1969  
Alamat Rumah : Jl. Musyawarah RT07, RW04,  
No 32 B Jagakarsa, Jakarta Selatan  
Alamat Kantor : Timika Environmental Laboratory,  
PT. Freeport Indonesia, Timika  
Papua.

### **Pendidikan**

1988 - 1991 Akademi Usaha Perikanan (AUP) Jakarta, Jurusan  
Pengelolaan Sumberdaya Perairan.  
2007 – 2009 Universitas Jayabaya Jakarta. Fakultas Teknik Industri,  
Jurusan Teknik Kimia.

### **Pengalaman Kerja**

**Safety Health and Environmental Management**, PT. Freeport Indonesia  
(Freeport McMoRan Copper & Gold Inc), Propinsi Papua, Indonesia (Oktober  
1996 sampai Sekarang).

**Technical Survey Service**, Kapal Penelitian Baruna Jaya. Direktorat Teknologi  
Informasi Sumberdaya Alam (TISDA). Badan Pengkajian dan Penerapan  
Teknologi. (BPPT, Tahun 1991 – 1996).

### **Seminar dan Konferensi**

- International seminar on coastal marine science Yogyakarta, August 2007.  
Held by LIPI and JSPS (Japan Society promotion Science). The paper  
published in MRI (marine Research in Indonesia) volume 2 No.2 2008.  
The title of paper Fishes of the estuaries of Mimika district, papua  
province.
- The 9<sup>th</sup> of New Guinea Biology Conference Jayapura, July 2008. Held by  
Cendrawasih University. The paper title is Study of Otakwa estuaries  
fishes in Mimika district, Papua province (unpublished)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga tesis yang berjudul “*Karakteristik Jaring Makanan dan Tingkatan Trofik Pada Komunitas Ikan Muara Di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora Papua*)” dapat di selesaikan dengan baik dan lancar.

Dalam menempuh studi hingga penulisan tesis ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan dukungan moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir Purwanto, DEA, Selaku Ketua Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang.
2. Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS. Selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
3. Dr. Muniffatul Izzati, MSc. Selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
4. Dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian penulisan tesis ini.
5. Gesang Setyadi, ST, MBA. Selaku Manager Environmental PT. Freeport Indonesia yang telah memberikan ijin dan fasilitas dan tempat penelitian.
6. Keluargaku tercinta Maya Sulikartanti, Sayyid Afif, Evania Balqis dan Sayyid Asad yang selalu mendukung dalam studi ini.

Penulis berharap agar tesis ini dapat bermanfaat khususnya dalam pengelolaan lingkungan perairan yang berkelanjutan di PT. Freeport Indonesia. Selain itu tesis ini diharapkan akan menambah pengetahuan dalam kajian ekologi perairan yang lebih luas.

Semarang, 3 Oktober 2012

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
BIODATA .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
ABSTRAK .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Formulasi Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.3.1. Tujuan .....	3
1.3.2. Manfaat .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Wilayah Perairan Muara.....	5
2.1.1. Biota Nekton Muara .....	13
2.1.2. Biota Plankton Muara .....	16
2.1.3. Biota Bentik Muara .....	17
2.1.4. Kualita Perairan Muara Ajkwa, Minajerwi dan Kamora .....	19
2.2. Lingkungan Mangrove .....	20
2.3. Sistim Jaring Makanan Ikan .....	23
2.4. Kebiasaan Makan Ikan ( <i>Food Habits</i> ) .....	27
2.5. Pertumbuhan Ikan Muara .....	33
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	34
3.2. Metode Pengumpulan Contoh .....	35
3.3. Preparasi Contoh .....	36
3.4. Analisa Contoh di Laboratorium .....	37
3.5. Pengolahan Data Contoh .....	40
3.5.1. Frekuensi Kemunculan dan Indek Kesukaan Makan Ikan .....	40
3.5.2. Pertumbuhan Panjang dan Berat.....	41
3.6. Analisa Varian ( <i>ANOVA</i> ) Sebaran Data Slope (b) .....	42
3.7. Diagram Alir Penelitian .....	42

<b>BAB IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1.	Hasil Penelitian .....	44
4.1.1.	Identifikasi Isi Perut dan Item Makanan Utama	44
4.1.2.	Pakan Alami Utama dari Perairan Ajkwa .....	48
4.1.3.	Pakan Alami Utama dari Perairan Minajerwi ...	58
4.1.4.	Pakan Alami Utama dari Perairan Kamora .....	68
4.1.5.	Pemodelan Jaring Makanan dari Paerairan Ajkwa .....	77
4.1.6.	Pemodelan Jaring Makanan dari Paerairan Minajerwi.....	79
4.1.7.	Pemodelan Jaring Makanan dari Paerairan Kamora.....	81
4.1.8.	Hubungna Panjang- Berat Ikan .....	83
4.1.9.	Kelimpahan Ikan di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora.....	97
4.1.10.	Kondisi Lingkungan Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora .....	99
4.2.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	100
4.2.1.	Pakan Alami Ikan dari Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora .....	100
4.2.2.	Pemodelan Jaring Makanan Di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora .....	105
4.2.3.	Pertumbuhan Ikan Berdasarkan Hubungan Panjang Berat Ikan .....	108
4.2.4.	Kelimpahan dan Komposisi Jenis Ikan di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora .....	109
4.2.5.	Faktor Kondisi Lingkungan Perairan .....	111
<b>BAB V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>113</b>
5.1.	Kesimpulan .....	113
5.1.	Saran .....	114
	<b>RINGKASAN .....</b>	<b>116</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>130</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.	Kelimpahan Fitoplankton Tahun 2010 di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora ..... 16
Tabel 2.	Kelimpahan Zooplankton Tahun 2010 di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora ..... 17
Tabel 3.	Ringkasan Hasil Pemantauan Bentos Muara Tahun 2010 .... 18
Tabel 4.	Kisaran Nilai Hasil Analisa Contoh Air di Perairan Muara Tailing dan Acuan ..... 19
Tabel 5.	Kelompok Fungsional Model Makanan..... 28
Tabel 6.	Lokasi Stasiun Pengambilan Contoh Ikan..... 34
Tabel 7.	Pengelompokan Item Makanan ..... 39
Tabel 8.	Indeks Kesukaan Makan Komunitas Ikan dari Perairan Ajkwa..... 51
Tabel 9.	Frekuensi Kemunculan Pakan Alami di Perairan Ajkwa..... 55
Tabel 10.	Indeks Kesukaan Makan Komunita Ikan dari Perairan Minajerwi ..... 61
Tabel 11.	Frekuensi Kemunculan Pakan Alami di Perairan Minajerwia ..... 65
Tabel 12.	Indeks Kesukaan Makan Komunitas Ikan dari Perairan Kamora ..... 70
Tabel 13.	Frekuensi Kemunculan Pakan Alami di Perairan Kamora ... 74
Tabel 14.	Nilai Kemiringan Garis ( <i>b</i> ) dan Koefisiesn Korelasi $R^2$ dari Hubungan Panjang Berat Ikan ..... 95
Tabel 15.	Ringkasan Hasil Tawling Ikan Muara pada Semester Pertama Tahun 2012 ..... 97
Tabel 16.	Hasil Analisa Kualitas Air Muara Ajkwa, Minajerwi dan Kamora..... 99
Tabel 17.	Model Kelompok Makanan Berdasarkan Fungsi ..... 102

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Pelapukan Batuan dan Sedimentasi Pada Aliran Sungai dan Muara .....	6
Gambar 2. Aliran Sediment Alami Wilayah Mimika dan Laut Arafura.....	7
Gambar 3. Diagram Bagian Lingkungan Laut (Davis, 1986) .....	8
Gambar 4. Pola Kecenderungan Jumlah Individu Ikan Tahun 2005 – 2010 .....	14
Gambar 5. Pola Kecenderungan Jumlah Jenis Ikan Tahun 2005 – 2010 .....	14
Gambar 6. Pola Kecenderungan Jumlah Individu Invertebrata Tahun 2005 – 2010 .....	15
Gambar 7. Pola Kecenderungan Jumlah Jenis Invertebrata Tahun 2005 – 2010 .....	15
Gambar 8. Pertumbuhan Tanaman Mangrove Secara Alami dari Tahun 1998 - 2008 .....	22
Gambar 9. Komposisi Familia Berdasarkan Pada Kelimpahan Krustasea di Mangrove Tahun 2010 .....	23
Gambar 10. Kelompok Trofik Pada Ikan di selat Johor .....	25
Gambar 11. Rantai Makanan di Perairan Trengganu Pantai Timur Peninsula Malaysia. ....	26
Gambar 12. Peta Lokasi Penelitian .....	35
Gambar 13. Operasional Alat Tangkap Jaring Pukat Trawl .....	36
Gambar 14. Proses Pengukuran dan Penimbangan Contoh Isi Perut.....	38
Gambar 15. Diagram Alir Penelitian .....	43
Gambar 16. Beberapa Contoh Ikan Untuk analisa Isi Perut .....	44
Gambar 17. Pakan Alami Utama Ikan yang Ditemukan di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora.....	48
Gambar 18. Grafik Makanan Kesukaan Spesies Ikan dari Perairan Ajkwa..	49

Gambar 19.	Grafik Frekuensi Kemunculan Item Pakan Alami dari Perairan Ajkwa .....	49
Gambar 20.	Grafik Makanan Kesukaan Ikan dari Perairan Minajerwi.....	54
Gambar 21.	Grafik Frekuensi Kemunculan Item Pakan Alami dari Minajerwi .....	64
Gambar 22.	Grafik Makanan Kesukaan Ikan dari Perairan Kamora .....	68
Gambar 23.	Grafik Frekuensi Kemunculan Item Pakan Alami dari Perairan Kamora .....	73
Gambar 24.	Pemodelan Jaringan Makanan di Perairan Ajkwa .....	68
Gambar 25.	Pemodelan Jaringan Makanan di Perairan Minajerwi .....	80
Gambar 26.	Pemodelan Jaringan Makanan di Perairan Kamora.....	82
Gambar 27.	Bentuk Model Hubungan Panjang dan Berat Ikan .....	84
Gambar 28.	Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan di Ajkwa .....	88
Gambar 29.	Grafik Hubungan Ppanjang Berat Ikan di Minajerwi.....	91
Gambar 30.	Grafik Hubungan panjang berat Ikan di Kamora .....	94
Gambar 31.	Grafik Sebaran Data Kemiringan Garis (b) dari Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora.....	96
Gambar 32.	Komposisi Jenis Berdasarkan Kelimpahan Iikan Muara Tahun 2012 .....	98
Gambar 33.	Komposisi Jenis Berdasarkan Berat Ikan Muara Tahun 2012 .....	98
Gambar 34.	Model Jaring Makanan Berdasarkan Kelompok Fungsioanl di Perairan Ajkwa, Minajerwi dan Kamora .....	106

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Perhitungan Indeks kesukaan Makan (Prepondarence Index) Beberapa Jenis Ikan dari Ajkwa.....	135
Lampiran 2. Tabel Perhitungan Indeks kesukaan Makan (Prepondarence Index) Beberapa Jenis Ikan dari Minajerwi .....	143
Lampiran 3. Tabel Perhitungan Indeks kesukaan Makan (Prepondarence Index) Beberapa Jenis Ikan dari Kamora .....	150
Lampiran 4. Hasil Analisa Varian (ANOVA) dari Nilai Kemiringan/slope Terhadap Lokasi.....	158
Lampiran 5. Ringkasan Hasil Uji Korelasi Spearman .....	

## ABSTRAK

Limbah pasir sisa (*tailing*) dari pabrik pengolahan bijih tambang PT. Freeport Indonesia diendapkan melalui aliran pengendapan yang dimodifikasi di sungai Ajkwa (Mod-ADA), sedangkan yang halus akan lolos dan mengendap di muara Ajkwa sehingga menyebabkan perairan menjadi keruh dan partikel tersuspensi tinggi. Sedimentasi dan kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan berkurangnya biota bentik dan plankton sebagai sumber makanan bagi komunitas ikan muara. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji apakah terdapat perbedaan model karakteristik jaring makanan (*food webs*), tingkatan trofik (*trophic levels*) dan pertumbuhan (*growth*) pada komunitas ikan muara di Ajkwa (*tailing impacted*), Minajerwi (*ex-tailings impacted*) dan Kamora (*no impacted area*), dengan melakukan kajian terhadap isi perut pada 19 jenis dari 11 famili ikan. Penelitian dilakukan pada bulan Februari – April 2012. Metode analisa secara visual dan gravimetri dengan menghitung indek kesukaan makan (*prepondarence index*), sedangkan kajian pertumbuhan dengan mengukur hubungan panjang-berat ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan model jaring makanan, tingkat trofik dan pertumbuhan dari komunitas ikan di perairan muara Ajkwa, Minajerwi dan Kamora.

*Kata Kunci : Isi perut ikan, Ajkwa, Minajerwi, Kamora, jaring makanan dan pertumbuhan*

## ABSTRACT

Tailings waste from the processing of ore in PT. Freeport Indonesia was deposited with deposition flow in the river Ajkwa have modified (Mod-ADA), while the fine will pass and settle in the Ajkwa estuary that causing a high turbid and suspended particles in the waters. High sedimentation and turbidity can cause a reduction of benthic animals and plankton as a food source of estuarine fish communities. The purpose of this research is to examine whether there are differences in characteristic of model food webs, trophic levels and growth in estuarine fish communities in Ajkwa (*tailing impacted*), Minajerwi (*former tailings impacted*) and Kamora (*non tailings impacted*). To review of stomach contents to 19 species of 11 families fish in the water. The study was conducted in February – April 2012. Visual and gravimetric analysis methods by calculating indices preference meal (*prepondarence index*), while the study of growth by measuring the length-weight relationships of fishes. The results have showed no difference in the method food webs, trophic levels and growth of fish communities in estuarine water in Ajkwa, Minajerwi and Kamora estuaries.

*Key word : Stomach content, Ajkwa, Minajerwi, Kamora, food webs and growth.*

