

# Analisis finansial usaha rumpon pada kelompok tani nelayan Malos III Malalayang I Timur, Kota Manado

FADs business financial analysis on farmers and fishermen group Malos III in East Malalayang I, Manado City

TONNY YEHESEL NAPASAU, LEFRAND MANOPPO\* dan EFFENDI P. SITANGGANG.

*Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Sam Ratulangi Manado 95115*

---

## ABSTRACT

Efforts to catch fish in large quantities require time and a large number of fishing gears as well as increasing fishing intensity. FADs is one method of fishing which aims to collect fish in a catchable area so that fishing can be done effectively and efficiently. This study aimed to analyze the FADs business run by Farmers and Fishermen Group Malos III in East Malalayang I, Manado City; to know the profit-sharing system and depositing dues or fees on group cash. This research was done with descriptive method which is based on case studies. The research results showed that investment cost is Rp.38.933.000; fixed cost is Rp. 19.999.500; variable cost is Rp. 142.250.000; and total cost is Rp. 162. 249.500. Average production value is Rp. 122.857.616; absolute profit is Rp. 177.720 083. benefit cost ratio average is 7.59; break even point average is Rp. 3.769.891; profitability average is 14.69% and average payback period is 0.07 years (1 month). Results of the analysis indicated that the business FADs on KTN Malos III in East Malalayang I Manado was very profitable. Revenue sharing system was 70% for the owner of fishing gear (small purse seine) and 30% for the owners of FADs on each fishing operations.

**Keywords:** FADs, KTN Malos III, break even point, revenue sharing system.

## ABSTRAK

Upaya menangkap ikan dalam jumlah besar memerlukan waktu dan jumlah alat tangkap yang lebih besar serta peningkatan intensitas pengoperasiannya. Rumpon merupakan salah satu metode dalam penangkapan ikan yang bertujuan untuk mengumpulkan ikan dalam satu area penangkapan agar penangkapan ikan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis usaha rumpon dari Kelompok Tani Nelayan Malos III Malalayang I Timur, Kota Manado; untuk mengetahui sistem bagi hasil dan penyetoran iuran atau fee pada kas kelompok. Penelitian ini dikerjakan dengan metode deskriptif didasarkan pada studi kasus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya investasi sebesar Rp.38.933.000; biaya tetap Rp. 19.999.500; biaya tidak tetap Rp. 142.250.000; biaya total Rp. 162.249.500. Nilai produksi rata-rata Rp. 122.857.616; keuntungan absolut Rp. 177.720.083; *benefit cost ratio* rata-rata 7,59; *break even point* rata-rata Rp. 3.769.891; rentabilitas rata-rata 14,69 % dan jangka waktu pengembalian rata-rata 0,07 tahun (1 bulan). Hasil analisis menyatakan usaha rumpon pada KTN Malos III Kelurahan Malalayang I Timur Manado sangat menguntungkan. Sistem bagi hasil yang berlaku adalah 70 % untuk pemilik alat tangkap (soma pajeko) dan 30 % untuk pemilik rumpon pada setiap kali operasi penangkapan.

**Kata-kata kunci:** rumpon, KTN Malos III, *break even point*, sistem bagi hasil

---

## PENDAHULUAN

Potensi perikanan laut terdiri dari dua jenis, yaitu jenis ikan pelagis dan jenis ikan demersal, sementara sumberdaya ikan pelagis dibagi lagi menjadi dua jenis, yaitu ikan pelagis kecil dan

pelagis besar. Pada umumnya ikan pelagis memiliki tingkah laku yang suka bergerombol, sehingga dalam teknik penangkapannya harus disesuaikan dengan tingkah laku ikan target, karena keberhasilan operasi penangkapan ikan adalah merupakan suatu teknik atau metode bagaimana mengendalikan tingkah laku ikan agar

---

<sup>1</sup> Penulis untuk penyuratan; email: tonnynapasau@yahoo.com

terkonsentrasi pada suatu area tangkap (*catchable area*), sehingga mudah untuk ditangkap. Alat bantu yang biasanya digunakan untuk mengkonsentrasikan ikan pelagis kecil termasuk di perairan Teluk Manado adalah rumpon. Namun pada beberapa tahun terakhir ini, pemilik pajeko (pukat cincin) dan pemilik rumpon merupakan usaha individu atau kelompok yang terpisah. Berdasarkan penjelasan di atas, penulis ingin menelaah tentang usaha pengoperasian rumpon pada Kelompok Tani Nelayan Malos III, Malalayang I Timur, Manado.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis usaha rumpon dari Kelompok Tani Nelayan Malos III Malalayang I Timur, Kota Manado dan mengetahui sistem bagi hasil antara pemilik alat tangkap pajeko dan rumpon serta penyeteroran anggota pada kas kelompok atau *fee* pada satu trip penangkapan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu informasi penting bagi pemilik pajeko dan pemilik rumpon dalam memperbaiki atau meningkatkan jumlah hasil tangkapan ikan yang pada gilirannya akan dapat menunjukkan pendapatan yang lebih memuaskan kedua belah pihak.

Di samping itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pemerintah sebagai salah satu landasan dalam pengambilan kebijakan dalam rangka memanfaatkan potensi perikanan laut, terutama petani sumberdaya ikan pelagis secara optimal, rasional dan berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan di sekitar Teluk Manado (Malalayang I) pada Desember 2014 sampai Januari 2015, yang berkerjasama dengan Kelompok Tani Nelayan (Malos) III Malalayang I Timur, Kecamatan Malalayang, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian bersifat deskriptif didasarkan pada studi kasus, yang dilakukan dengan cara mempelajari suatu kasus secara intensif dan mendalam pada suatu subyek terbatas (Surahkmad, 1982). Adapun kasus yang menjadi obyek penelitian ini yaitu, usaha penangkapan ikan dengan alat bantu rumpon pada KTN Malos III Malalayang I Timur, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Sedangkan untuk mengetahui kelayakan analisis ini dilakukan analisis finansial

seperti: (a) *Operating profit* adalah keuntungan yang diperoleh dari penerimaan dikurang biaya tidak tetap; (b) Tingkat keuntungan absolut adalah keuntungan bersih yang diperoleh dari total penerimaan dikurang total biaya; (c) *Benefit Cost Ratio* (BCR) adalah total pendapatan dibagi dengan total pengeluaran yang dinyatakan dalam persen; (d) *Rentabilitas* adalah total pendapatan dibagi dengan total modal (investasi) yang usaha tersebut dan dinyatakan dalam persen; (e) *Break Even Point* (BEP) adalah suatu keadaan di mana usaha yang dilakukan tidak mengalami kerugian ataupun keuntungan, di mana jika  $BEP < 1$ , usaha tersebut mengalami kerugian, jika  $BEP = 1$ , usaha tersebut tidak untung dan tidak rugi, dan jika  $BEP > 1$ , usaha tersebut menguntungkan; (f) Jika waktu pengembalian adalah kemampuan untuk mengembalikan modal yang digunakan dalam menjalankan usaha yang dihitung dari total modal usaha dibagi dengan keuntungan bersih dinyatakan dalam tahun.

Adapun data yang diperoleh akan dianalisis dengan pendekatan formula (Soetrisno, 1983) sebagai berikut:

Operating profit:

$$Pendapatan\ total - biaya\ total$$

Keuntungan absolut:

$$\pi = Tr - Tc$$

$$= \text{total penerimaan} - \text{total biaya}$$

BCR: 
$$\frac{Tr}{Tc} = \frac{\text{Total pendapatan}}{\text{Total biaya}}$$

Rentabilitas: 
$$\frac{\pi}{I} \left( \frac{\text{Total Pendapatan}}{\text{Total modal}} \right) \times 100 \%$$

Jangka waktu pengembalian:

$$\frac{I(\text{Investasi})}{\pi(\text{Keuntungan})} \times 1\ \text{tahun}$$

BEP Penjualan:

$$\frac{Fc}{1 - \left(\frac{Vc}{Tr}\right)}$$

Keterangan:

Tr = Total penerimaan (*total revenue*)

Tc = Total biaya (*total cost*)

$\pi$  = Keuntungan (*profit*)

Fc = Biaya tetap (*fixed cost*)

Vc = Biaya tidak tetap (*variabel cost*)

I = Investasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Sejarah KTN Malos, III Malalayang I Timur*

Kelompok Tani Nelayan (KTN) Malos III dibentuk pada tahun 2010. KTN ini beranggotakan 45 orang nelayan; yang memiliki 7 unit rumpon, yang pada saat itu kelompok diketuai adalah Bapak Carter Sumayow. Anggota kelompok ini memiliki perahu, dan alat tangkap pancing dan jaring landra yang dioperasikan di belakang pajeko (pukat cincin). Dengan berjalannya waktu, maka jumlah rumpon yang dimiliki saat ini sebanyak 6 unit.

### *Analisis finansial usaha*

Modal usaha yang diinvestasikan dalam menjalankan usaha rumpon dalam KTN Malos III sebesar Rp. 13.933.000,- per unit (Tabel 1). investasi tersebut berasal dari swadaya anggota kelompok dan bantuan dari pemerintah (KUB), penilaian ini berdasarkan kriteria di bawah ini.

### *Biaya investasi*

Biaya investasi adalah biaya yang dikeluarkan satu kali dalam satu periode proses produksi untuk memperoleh berapa kali manfaat secara ekonomis yang dikeluarkan pada awal kegiatan. Modal investasi yang dibutuhkan pada KTN Malos III adalah 1 unit motor tempel Yamaha 15 pk, dan 1 unit pada setiap unit rumpon. Berdasarkan jumlah biaya investasi yang dibutuhkan, untuk pembuatan 6 unit rumpon oleh KTN Malos III Malalayang I Timur tercatat rata-rata Rp.13.933.000,-.

### *Biaya tetap*

Biaya tetap adalah biaya yang digunakan dalam menjalankan usaha rumpon KTN hingga mencapai target usia ekonomi suatu usaha, meliputi biaya pembuatan unit rumpon, biaya perawatan, dan biaya penyusutan, dengan kisaran harga yang relatif sama antara rumpon 1-6 pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Biaya tetap KTN, Malos III.

Biaya Tetap(Rp/thn)				
Penyusutan				
Rumpon	Motor (Rp)	Rumpon (Rp)	Perawatan (Rp)	Jumlah (Rp)
R. 1	1.000.000	2.233.250	100.000	3.333.250
R. 2	1.000.000	2.233.250	100.000	3.333.250
R. 3	1.000.000	2.233.250	100.000	3.333.250
R. 4	1.000.000	2.233.250	100.000	3.333.250
R. 5	1.000.000	2.233.250	100.000	3.333.250
R. 6	1.000.000	2.233.250	100.000	3.333.250
Jumlah (Rp)	6.000.000	13.399.500	600.000	19.999.500

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat jumlah biaya tetap yang dibutuhkan, untuk pembuatan 6 unit rumpon oleh KTN Malos III, tercatat biaya tetap sebesar Rp. 19.999.500 per tahun atau rata-rata senilai Rp.3.333.250 per tahun.

### *Biaya tidak tetap*

Dalam menjalankan kegiatan usaha memerlukan biaya untuk menunjang kegiatan usaha rumpon tersebut, di antaranya: Biaya pembelian BBM dan oli, makan, rokok, dan pulsa. Biaya-biaya ini digunakan untuk menunjang kebutuhankegiatan operasi penangkapan ikan oleh usaha alat bantu penangkapan ikan (rumpon).

Dengan jumlah Rp142.250.000 atau nilai rata-rata per satu unit rumpon sebesar Rp. 28.450.000

per tahun. Berdasarkan data yang diperoleh dari ketua KTN Malos III.

**Tabel 2.** Biaya tidak tetap (BO)

Rumpon	(Rp/bln)	10 bln/thn
R1	2.175.000	21.750.000
R2	2.150.000	21.500.000
R3	2.275.000	22.750.000
R4	2.225.000	22.250.000
R5	2.700.000	27.000.000
R6	2.700.000	27.000.000
Jumlah (Rp)	14.225.000	142.250.000
Rata – rata	2.370.833	28.450.000

Pada Tabel 3 terlihat bahwa jumlah biaya tidak tetap pada ke dua lokasi penempatan rumpon sehingga mengakibatkan pada penggunaan bahan

bakar yang berimplikasi pada biaya operasi penangkapan trip per hari pada setiap unit rumpon, biaya tidak tetap pada ke enam unit rumpon.

**Tabel 3.** Rincian jenis (BO) trip/hari KTN Malos III

Jenis Biaya Operasi (BO)	Biaya Operasi (Rp./Hari)	
	Lokasi I (Rp)	Lokasi II (Rp)
BBM dan Oli	38.000	63.000
Konsumsi	10.000	10.000
Keperluan lain	27.000	27.000
<b>Jumlah</b>	<b>75.000</b>	<b>100.000</b>

Sumber : KTN Malos III Malalayang I Timur, (2013)

**Tabel 4.** Biaya total Februari-Maret 2013, pada 6 unit rumpon KTN, Malos III.

Rumpon	Biaya tetap (Rp)	Biaya tidak tetap (Rp)	Biaya total (Rp)
R1	3.333.250	21.750.000	25.083.250
R2	3.333.250	21.500.000	24.833.250
R3	3.333.250	22.750.000	26.083.250
R4	3.333.250	22.250.000	25.583.250
R5	3.333.250	27.000.000	30.333.250
R6	3.333.250	27.000.000	30.333.250
<b>Jumlah (Rp)</b>	<b>19.999.500</b>	<b>142.250.000</b>	<b>162.249.500</b>

### ***Pendapatan dan nilai produksi***

Ikan hasil pembagian ada yang di jual langsung ke pasar, maupun ke pedagang penggumpul yang ada di wilayah tersebut. Sedangkan ikan yang di jual di pasar secara langsung oleh para istri dari masing-masing anggota KTN. Jenis ikan yang di pasarkan yaitu tude (*Selaroides* sp.), deho (*Auxisrochii*), malalugis (*Decapterus* sp), harga jual ikan hasil

tangkapan berkisar antara Rp. 12.000–16.000 per kg.

Jika diasumsikan pengoperasian rumpon dalam satu tahun dilakukan rata-rata 10 bulan, maka pendapatan yang diperoleh dalam waktu satu bulan sebesar Rp. 18.417.000 dan dalam setahun Rp. 184.170.000. rencian nilai produksi dan pendapatan masing-masing rumpon disajikan dalam Tabel 5 dan hasil analisis financial Tabel 6.

**Tabel 5.** Nilai produksi dan pendapatan KTN, Malos III.

Rumpon	Nilai Produksi dan Pendapatan Kotor		
	Hasil/bln(kg)	(Rp)/bln	(Rp) 10 bln/thn
R1	1.315.5	18.417.000	184.170.000
R2	1.486.5	20.811.000	208.110.000
R3	1.379.5	19.313.000	193.130.000
R4	1.393.5	19.509.000	195.090.000
R5	1.538.5	21.539.000	215.390.000
R6	1.662.0	23.268.000	232.680.000
<b>Rata-rata</b>	<b>14.625.833</b>	<b>2.047.616.667</b>	<b>122.857.616.</b>

**Tabel 6.** Hasil analisa finansial usaha rumpon KTN Malos III

Rumpon	Pendapatan/ thn (Rp.)	Keuntungan absolute (Rp.)	BCR	BEP	Rentabilitas	Waktu pengembalian
1	184.170.000	159.086.750	7,34	3.779.612	1,321,825,881	0,08
2	208.110.000	183.276.750	8,38	3.717.286	1,493,648,173	0,07
3	193.130.000	167.046.750	7,40	3.778.322	138,613,364	0,08
4	195.090.000	169.506.750	7,63	3.762.345	1,400,200,962	0,08
5	215.390.000	185.056.750	7,10	3.810.970	1,545,898,227	0,07
6	232.680.000	202.346.750	7,67	3.770.812	1,669,992,105	0,06
Rata-rata	122.857.616.	177.720.083	7,59	3.769.891	1,469,616,498	0,07

Analisis *Benefit Cost Ratio* adalah analisa dari enam rumpon diperoleh nilai BC ratio berkisar antara 7,34-8,38 dengan nilai BCR rata-rata sebesar 7,59 dengan (Tabel 6). Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa BCR dari setiap rumpon memperoleh keuntungan karena nilai BC ratio lebih besar dari satu. Jadi rumpon 1, 3, 4, 5 dan 6 memperoleh keuntungan sebanyak 6 kali lipat, sedangkan rumpon 2 sebanyak 7 kali lipat.

*Break Even Point* adalah titik impas, jika pendapatan sama besar dengan BEP berarti impas usaha tersebut tidak menguntungkan atau tidak merugi, tapi jika nilai pendapatan lebih besar dari BEP berarti perusahaan memperoleh keuntungan.

Dari hasil analisis usaha pada masing-masing unit rumpon diperoleh nilai sebesar 3,7–3,8 (Tabel 6) hal ini menunjukkan bahwa usaha rumpon yang dilakukan oleh KTN memiliki keuntungan yang relatif tinggi, hal ini sejalan dengan teori ekonomi jika BEP lebih besar satu maka usaha menguntungkan. Dengan kata lain usaha rumpon yang dilakukan oleh KTN sangat menguntungkan bagi kelompok maupun anggota kelompok. Keuntungan yang diperoleh setiap unit usaha sebesar Rp. 3 juta.

Rentabilitas merupakan kemampuan seorang pengusaha menghasilkan keuntungan dibandingkan dengan modal yang digunakan dan dinyatakan dengan persen. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata rentabilitas usaha rumpon sebesar 14,69% (Tabel 6), rincian rentabilitas dan jangka waktu pengembalian rata-rata sebesar 0,07 (thn) untuk ke enam unit rumpon disajikan dalam Tabel 7 menunjukkan bahwa rentabilitas dari rumpon 1 dan rumpon 3 sebesar 13 %, rumpon 2 dan rumpon 4 sebesar 14 %, rumpon 5 dan rumpon 6 masing-masing sebesar 15 dan 16 %. Dengan kata lain dalam satu tahun nelayan dapat membeli kembali rumpon sebanyak rentabilitas yang diperoleh dari masing-masing rumpon.

Jangka waktu pengembalian adalah kemampuan untuk mengembalikan modal yang digunakan dalam menjalankan usaha yang dihitung dari total modal usaha dibagi dengan keuntungan bersih  $n$  tahun atau diperoleh dari investasi dibagi keuntungan sehingga diperoleh jangka waktu pengembalian, untuk rumpon satu, rumpon dua rumpon tiga, rumpon empat dan rumpon lima yaitu 1 bulan jangka waktu pengembalian, untuk rumpon enam jangka waktu pengembalian 2 minggu atau 1/2 bulan.

Keuntungan absolut adalah besarnya keuntungan yang dapat diperoleh nelayan setelah dikurangi dari biaya-biaya yang dikeluarkan (total biaya) disajikan dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Keuntungan absolut

Rumpon	Keuntungan absolut(Rp)
R1	159.086.750
R2	183.276.750
R3	167.046.750
R4	169.506.750
R5	185.056.750
R6	202.346.750
Rata-rata (Rp)	177.720.083

Tabel 7 menunjukkan bahwa keuntungan absolut setiap rumpon berkisar antara Rp.159.086.750, - Rp.202.346.750, dengan rata-rata keuntungan absolut sebesar Rp. 177.720.083,-. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya keuntungan yang dapat diperoleh nelayan setelah total penerimaan dikurangi dengan biaya total pengeluaran.

### **Sistim bagi hasil**

Sistim bagi hasil yang telah lama berlaku di Teluk Manado antara pemilik pajeko dan pemilik rumpon, yaitu 70% untuk pemilik pajeko dan 30% untuk pemilik rumpon dari hasil tangkapan persatu

unit rumpon. Sistem bagi hasil yang ada bukan berupa uang, melainkan berupa pembagian hasil tangkapan. Sedangkan untuk anggota kelompok yang menjaga rumpon atau melakukan operasi penangkapan harus memberikan *fee* kepada kelompok sebesar 2%. Sebagai contoh, Jika hasil tangkapan ikan pelagis yang diperoleh sebanyak 100 kg, maka untuk pemilik pajeko mendapat 70 kg (Rp.980.000) dan untuk pemilik rumpon 30 kg (Rp. 420.000) dan *fee* dari pemilik rumpon untuk Kelompok 1,5 kg (Rp. 21.000).

## KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian, maka diperoleh hasil dan pembahasan yang dapat di simpulkan sebagai berikut:

Hasil analisis menyatakan usaha rumpon pada Kelompok Tani Nelayan Malos III Kelurahan Malalayang I Timur, Manado sangat menguntungkan. Sistem bagi hasil antar pemilik alat dan pemilik rumpon. 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> untuk pemilik alat dan untuk pemilik rumpon 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> pada satu kali operasi penangkapan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus.1997 *Standard statistik perikanan*. Buku I. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Arikunto, S. 1986. *Manajemen Penelitian*. P2LPK.Jakarta
- Suharsimi. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara, Yogyakarta.
- Gunarso, W. 1985. *Tingkah laku ikan dalam hubungannya dengan alat tangkap, metode dan taktik penangkapan*. Diktat. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Hella, I. dan T. Laevastu. 1981. *Fisheries Oceanography and Ecology*. Fishing News Book Ltd., London.
- Katiandagho, E.M. 1994. Pengantar ilmu perikanan. Laboratorium Teknologi Penangkapann Ikan Fakultas Perikanan UNSRAT, Manado.
- Monintja, D.R., B.P Pasaribu, dan I. Jaya. 1986. *Manajemen penangkapan ikan*. Fakultas Perikanan. IPB, Bogor.
- Monintja, D.R. dan Zulkarnain. 1995. *Analisis dampak pengoperasian rumpon tipe Phillipine di perairan ZEE terhadap perikanan cakalang di perairan teritorial selatan Jawa dan utara Sulawesi*. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subani, W. 1986. Telaah penggunaan rumpon dan payaos dalam perikanan Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* 35: 35-45.
- Subani, W. dan H.R. Barus. 1989. Alat penangkapan ikan dan udang laut di Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* 50.
- Soetrisno. 1983. *Dasar-Dasar Evaluasi Proyek Jilid I*. Fakultas Ekonomi, UGM, Yogyakarta.
- Surakhman,1982. *Metodologi Penelitian Masyarakat*. Penerbit LP3ES, Jakarta.
- Sondita. M.F.A. 1986. *Studi tentang peranan pemikatan ikan dalam operasi purse.milik PT. Tirta Raya Mina (Persevo), Pekalongan*. Skripsi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Takayama, S. 1959. *Fishing with light in Japan*. Bangkok : IPFC. Proch. 6th Sess,Tokyo, Japan. Sect. II and III IPFC Secr., FAO.
- Tim Pengkajian Rumpon Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. 1987. *Laporan akhir survai lokasi dan desain rumpon di perairan Ternate, Tidore, Bacan, dan sekitarnya*. Laporan. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yusfiandayani, R. 2003. *Studi mekanisme berkumpulnya ikan pelagis kecil di sekitar.rumpon dan model pengembangan perikananannya*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zulkarnain. 2002. *Studi penggunaan rumpon pada bagan apung di Teluk Pelabuhanratu, Jawa Warat*. Thesis. Program Pascasarjana.