ANALISIS PENGEMBANGAN PERIKANAN *PURSE SEINE* CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI PERAIRAN UTARA NANGROE ACEH DARUSSALAM[1]

(Analysis of Tuna (Katsuwonus plamis) Purse Seine Development in the North Waters of Nangroe Aceh Darussalam)

Chaliluddin, Daniel R. Monintja[2], dan Fedi A. Sondita[2]

ABSTRACT

This research was held from March to June 2001 in the north waters of Nangroe Aceh Darussalam. The objectives were (1) to identify technical factors influence the performance of tuna purse seine fishery; (2) to know the economical and financial feasibility of tuna purse seine fishery; (3) to identify steps necessary in developing the tuna purse seine fishery.

Analysis of production function using Cobb-Douglas multiple lineary regression modul showed that all of the production function (F-test) significantly (P<0.01) influenced the fish harvested. The t-test showed that the fish harvested was significantly (P<0.01) influenced by ship size, engine power, ship crrew, combination of ship size and engine power, combination of ship size and oil fuel, and combination of engine size and crew member.

Analysis of harvest season showed that the season of tuna harvest in the north waters of Nangroe Aceh Darussalam was all the year with peak on April – October.

Feasibility study showed that financially and economically the development of tuna purse seine fishery in the north waters of Nangroe Aceh Darussalam was feasible eventhough the production and selling-price 25% decreased and oil fuel price 65% increased.

Key words: tuna purse seine, north waters of Nangroe Aceh Darussalam, feasibility study, peak harvest.

PENDAHULUAN

Perairan utara Nangroe Aceh Darussalam berhubungan langsung dengan Samudera Hindia yang berada di sebelah Barat Sumatera. Perairan ini mempunyai potensi perikanan cakalang yang cukup besar yaitu potensi lestarinya 64,964 ton/tahun dengan indek kelimpahan 142 kg/km^2, tetapi baru dikelola sebesar 14% (Aziz *et al.*, 1998).

Nangroe Aceh Darussalam merupakan daerah perikanan laut yang potensial, terutama untuk ikan pelagis besar (tuna, tongkol, cakalang, sunglir, dll). Secara keseluruhan luas perairan Aceh mencapai 56 563 km^2, yang terdiri dari laut teritorial seluas 23 563 km^2 dan perairan laut dalam seluas 33 000 km^2 dengan potensi perikanan perkiraan 2.7 ton/km^2 ikan pelagis dan 5 ton/km^2 ikan demersal (Kasim, 2001).

---

[1] Bagian dari tesis penulis pertama, Program Studi Teknologi Kelautan, Program Pascasarjana IPB
[2] Berturut-turut Ketua dan Anggota Komisi Pembimbing

Peningkatan produksi perikanan dapat dilakukan melalui peningkatan produksi per unit penangkapan dan meningkatkan jumlah armada penangkapan ikan. Peningkatan produksi per unit penangkapan dapat dilakukan melalui pengaturan faktor produksi, seperti ukuran kapal, tenaga mesin, bahan bakar minyak, panjang jaring, jumlah hari operasi, dan tenaga kerja. Untuk itu kajian terhadap faktor-faktor produksi tersebut perlu dilakukan dalam rangka pengembangan armada *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam.

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut: (1) mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang mempengaruhi kinerja perikanan *purse seine* cakalang; (2) mengetahui kelayakan ekonomis dan finansial usaha perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam; (3) mengidentifikasi langkah-langkah pengembangan yang perlu ditempuh.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2001 sampai Juni 2001 di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam. Lokasi penelitian mencakup perairan Kota Banda Aceh (Ulee Lheue, Lampulo), Aceh Besar (Krueng Raya), dan perairan Kota Sabang.

Alat Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data tentang faktor-faktor produksi untuk masing-masing unit *purse seine* cakalang. Data tersebut mencakup ukuran kapal (X_1), tenaga mesin (X_2), BBM (X_3), panjang jaring (X_4), trip (X_5), dan ABK (X_6). Alat-alat penelitian yang digunakan adalah (1) unit-unit *purse seine* yang ada di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam dan (2) kamera foto.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei terhadap armada *purse seine* di perairan Utara Nangroe Aceh Darussalam. Di setiap lokasi jumlah sampel yang diambil sebesar 40% dari jumlah armada yang ada atau 40 unit dari 109 unit *purse seine* yang ada.

Metode Analisis Data

Fungsi produksi

Analisis dilakukan untuk mengetahui hubungan antara faktor-faktor produksi dengan produksi unit penangkapan *purse seine*. Hubungan tersebut diperiksa dengan model persamaan regresi linear berganda dan persamaan transformasi fungsi Cobb-Douglas (Sudibyo, 1998) sebagai berikut:

Model 1: $Y = \Sigma\, b_i\, x_i$ .... (1)

Model 2: $\ln Y = \Sigma\, b_i \ln x_i$ .... (2)

Model 3: $Y = \Sigma\, b_i\, x_i + 0.5\, \Sigma\Sigma\, b_{ij}\, x_i\, x_j\ ;\ i \neq j$ .... (3)

Model 4: $\ln Y = \Sigma\, b_i \ln x_i + 0.5\, \Sigma\Sigma\, b_{ij} \ln x_i\, x_j\ ;\ i \neq j$ .... (4)

Model 5: $Y = \Sigma\, b_i\, x_i + 0.5\, \Sigma\Sigma\, b_{ij}\, x_i\, x_j\ ;\ i \neq j$ .... (5)

Model 6: $\ln Y = \Sigma\, b_i \ln x_i + 0.5\, \Sigma\Sigma\, b_{ij} \ln x_i\, x_j\ ;\ i \neq j$ .... (6)

dengan
- Y = hasil tangkapan
- Σ = 1, 2, 3, 4, 5, 6 : jumlah tangkapan
- b_i = (i = 1, 2, 3, ... n) : koefisien produksi
- b_{ij} = (i = 1, 2, 3, ... n) : koefisien produksi
- X_i = (i = 1, 2, 3, ... n) : fungsi produksi
- X_{ij} = ($i \neq j$ = 1, 2, 3, ... n) : fungsi produksi

Faktor-faktor produksi yang dianalisis adalah ukuran kapal (X_1), tenaga mesin (X_2), bahan bakar minyak (X_3), panjang jaring (X_4), hari operasi (X_5), dan jumlah tenaga kerja (X_6). Hasil identifikasi fungsi-fungsi produksi yang berpengaruh nyata pada salah satu model yang dipilih kemudian dianalisis untuk menghitung titik optimal dari faktor-faktor produksi tersebut dengan menggunakan rumus (Soekartawi, 1994)

$$\frac{\sum \Delta Y}{\sum \Delta X} = \frac{\Delta Y_i}{\Delta X_i} \qquad \text{(7)}$$

ΔY_i = perubahan produksi
ΔX_i = perubahan X_i

Musim penangkapan

Mengingat operasi penangkapan ikan sangat ditentukan oleh musim, dalam studi ini dilakukan analisis musim penangkapan ikan. Penentuan musim penangkapan ikan cakalang dilakukan dengan metode *moving average* (Dajan, 1984).

Analisis kelayakan

Analisis kelayakan usaha dilakukan untuk mengkaji kemungkinan keuntungan atau kerugian yang diperoleh dari pengembangan perikanan *purse seine* cakalang yang diusulkan. Kajian kelayakan usaha ini dilakukan dengan analisis kelayakan investasi (Kadariah, 1999), menggunakan kriteria (1) *net present value* (NPV), (2) *internal rate of return* (IRR), (3) *net benefit-cost ratio* (net B-C ratio), dan (4) *break even point* (BEP).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Unit dan Operasi Penangkapan

Kapal *purse seine*

Kapal-kapal *purse seine* di Aceh dibuat dari bahan kayu yang dilapisi seng rata setebal 0.40 mm. Kapal tersebut mempunyai panjang 16 – 28 m, lebar 3.5 – 6.0 m, dan dalam 1.4 – 2.0 m dengan tonase 19 – 61 GT. Mesin penggerak yang digunakan berkekuatan 105 – 320 PK.

Konstruksi *purse seine*

Purse seine di Aceh mempunyai konstruksi yang agak berbeda dengan *purse seine* yang dioperasikan di daerah lain di Indonesia. Alat tangkap ini terbuat dari bahan jaring berbentuk persegi panjang dengan kisaran 600 – 1350 m dan lebar 60 –85 m. Panjang jaring ini dibagi dengan lima bagian, masing-masing dengan mata jaring (*mesh size*) yang berbeda di setiap bagian.

Tenaga kerja

Dalam unit armada *purse seine* terdapat rata-rata jumlah tenaga kerja sebanyak 20 orang. Upah yang diperoleh nelayan dari hasil tangkapannya diatur dengan sistem bagi hasil. Dalam sistem tersebut 50% hasil penjualan bersih untuk pemilik kapal dan sisanya 50% untuk nelayan. Pendapatan nelayan yang sebesar 50% kemudian dibagi di antara mereka. Jumlah ABK ditambah 1.5 bagian, pawang (*fishing master*) mendapat 2 bagian, juru mesin (KKM) 1.5 bagian, masing-masing nelayan biasa mendapat 1 bagian.

Jenis hasil tangkapan

Jenis dan hasil tangkapan yang diperoleh dengan alat tangkap *purse seine* di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam adalah jenis-jenis ikan pelagis, baik pelagis besar maupun pelagis kecil (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-jenis dan jumlah hasil tangkapan alat tangkap *purse seine* di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam tahun 1995 –1999

Jenis ikan	Tahun					Jumlah
	1995	1996	1997	1998	1999	
Cakalang	1601.4	2007.7	1810.1	3229.5	2972.3	11621.0
Tongkol	2722.0	2197.5	2829.7	3486.3	2873.9	14109.6
Sunglir	385.6	497.1	99.2	300.4	730.3	2012.6
Daun Bambu	0.1	112.7	2.4	47.1	64.9	227.2
Lemuru	677.5	916.6	762.4	915.4	870.0	4141.9
Kembung	796.1	777.4	1335.0	849.4	1125.5	4883.4
Layang	246.0	296.4	717.9	1221.0	616.7	3098.0
Tembang	48.7	74.2	76.7	495.6	397.5	1091.7
Selar	187.4	297.4	848.4	824.3	894.9	3052.4
Jumlah	6664.0	7177.0	8481.8	11369.0	10546.0	44237.8

Sumber: Dinas Perikanan Propinsi Nangroe Aceh Darussalam, 2001

Fungsi Produksi

Berdasarkan data yang diambil dari 47 unit sampel, kemudian dianalisis dengan regresi linear berganda didapatkan bahwa secara bersama-sama (uji F) semua faktor produksi berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan. Secara parsial (uji t) faktor produksi yang berpengaruh nyata adalah ukuran kapal (X_1), tenaga mesin (X_2), panjang jaring (X_4), dan jumlah tenaga kerja (X_6). Karena dianggap antarvariabel bebas terjadi korelasi, dengan menerapkan regresi linear berganda fungsi Cobb-Douglas korelasi yang terjadi antarvariabel bebas dapat dijadikan satu variabel bebas (Soekartawi, 1994). Penentuan korelasi antarvariabel bebas dilakukan dengan mengkombinasikan antarfungsi produksi tersebut.

Untuk menentukan hubungan kombinasi antarfungsi produksi digunakan korelasi matriks berdasarkan data fungsi produksi dan data hasil tangkapan. Hasil korelasi matriks dalam menentukan kombinasi antarfungsi produksi tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Korelasi matriks antarfungsi produksi

	GT (X_1)	PK (X_2)	BBM (X_3)	P.Jrg (X_4)	Trip (X_5)	ABK (X_6)
GT (X_1)	1.000					
PK (X_2)	0.503	1.000				
BBM (X_3)	0.551	0.260	1.000			
P. Jrg (X_4)	0.382	0.459	0.198	1.000		
Trip (X_5)	-0.437	-0.325	-0.482	0.226	1.000	
ABK (X_6)	0.422	0.589	0.483	0.339	-0.308	1.000

Tabel 2 memperlihatkan bahwa antara variabel-variabel tersebut ada yang mempunyai korelasi yang erat antara fungsi-fungsi produksi tersebut, yaitu kombinasi ukuran kapal dengan tenaga mesin (X_1X_2), kombinasi ukuran kapal dengan bahan bakar minyak (X_1X_3), dan kombinasi tenaga mesin dengan ABK (X_2X_6). Hasil kombinasi yang mempunyai korelasi kemudian dimasukkan menjadi variabel di dalam model yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Model-model fungsi produksi perikanan *purse seine* cakalang

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Konstant	-307.9	-0.877	207.9	-0.499	179.2	-0.7859
GT (X_1)	0.944	0.0715	-5.083	8.154	-4.951	8.091*
PK (X_2)	1.9871*	0.5537*	-0.064	-0.439	0.077	-0.053
BBM (X_3)	0.03646	0.0345	-0.0217	6.695*	-0.0259	6.532*
P. Jrg (X_4)	0.29960*	0.4525*	0.30511*	0.4879*	0.30021*	0.4431*
Trip (X_5)	0.1145	-0.00566	-0.0354	-0.03875	-	-
ABK (X_6)	6.927	0.2558	-5.60	-2.098	-4.83	-2.021
(X_1X_2)	-	-	0.04625	-2.707	0.04355	-3.289
(X_1X_3)	-	-	0.00283	-13.398*	0.00320	-12.657*
(X_2X_6)	-	-	0.1062	4.630	0.0995	4.489
R	80.3	71.1	81.0	75.0	81.0	74.8
F	27.1	16.37	17.48	12.34	20.19	14.09

Keterangan:

* = Tanda berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan

Perbandingan hasil koefisien regresi linear berganda pada Tabel 3 menunjukkan bahwa model yang terbaik adalah model keenam yaitu dengan persamaan sebagai berikut:

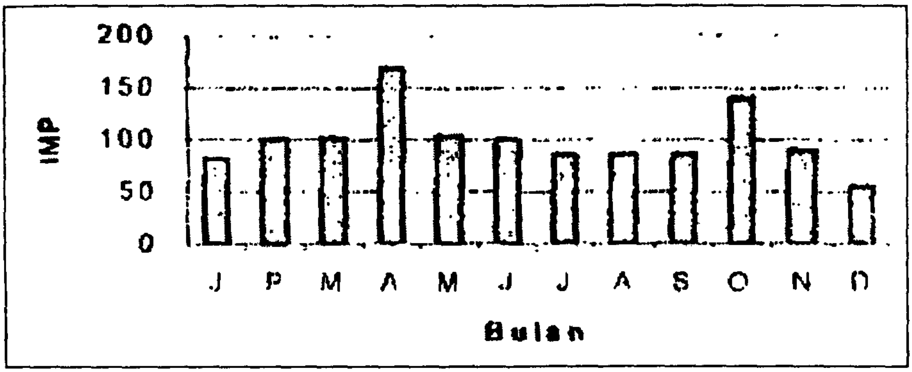
$$\ln Y = -0.786 + 8.09 \ln X_1 - 0.05 \ln X_2 + 6.35 \ln X_3 + 0.443 \ln X_4 - 2.02 \ln X_6 - 3.29 \ln X_1X_2 - 12.7 \ln X_1X_3 + 4.49 \ln X_2X_6 \quad (8)$$

Hasil analisis secara parsial (uji-t) fungsi produksi terhadap hasil tangkapan menunjukkan keseluruhan fungsi produksi tersebut, yaitu ukuran kapal (X_1), tenaga mesin (X_2), bahan bakar minyak (X_3), panjang jaring (X_4), jumlah tenaga kerja (X_6), kombinasi ukuran kapal dengan tenaga mesin (X_1X_2), kombinasi ukuran kapal dengan bahan bakar minyak(X_1X_3), dan kombinasi tenaga mesin dengan ABK (X_2X_6), berpengaruh sangat nyata terhadap hasil tangkapan.

Daerah dan Musim Tangkapan

Daerah tangkapan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menentukan berhasil atau tidaknya suatu operasi penangkapan. Untuk nelayan di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam nama daerah penangkapan diberikan berdasarkan nama pulau atau daerah yang dekat dengan lokasi penangkapan, seperti Teluk Balokan, Ujung Benang, Ujung Bak U (sekitar kilometer nol ujung barat Indonesia), Lampanah, Ujung Seukee, Belakang Pulau Nasi, sekitar perairan Kuala Aceh, dan Perairan Calang.

Musim penangkapan ikan cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam mencapai puncaknya pada bulan April dan Oktober (Gambar 1).



Gambar 1. Pola musim penangkapan ikan cakalang bulanan di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam

Analisis Kelayakan Usaha

Hasil analisis kelayakan, dengan menggunakan *discount rate* 15% dan jangka waktu umur proyek selama 12 tahun, untuk analisis finansial dan ekonomi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai kriteria investasi pada pengembangan perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam

Kriteria investasi	Nilai kriteria investasi (jutaan rupiah)	
	Analisis finansial	Analisis ekonomi
Net present value (NPV)	59 349.51	72 663.94
Net B – C ratio	3.97	5.84
Internal rate of return (IRR)	60.44%	87.13%
Break even point (Rp)	3 064.23	2 576.74
Break even point (ton)	311.09	261.60

Mengingat harga jual bahan bakar minyak yang selalu naik, dilakukan analisis kepekaan apabila harga bahan bakar minyak naik sebesar 65%. Hasil analisis kepekaan menunjukkan nilai dari masing-masing kriteria investasi seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai kriteria investasi apabila bahan bakar minyak naik 65%

Kriteria investasi	Nilai kriteria investasi (jutaan rupiah)	
	Analisis finansial	Analisis ekonomi
Net present value (NPV)	51 154.19	65 185.88
Net B – C ratio	3.56	5.35
Internal rate of return (IRR)	53.80%	78.87%
Break even point (Rp)	3 106.49	3 593.68
Break even point (ton)	315.40	263.3

Pengembangan perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam masih menguntungkan pada suku bunga 50% dan proyek ini akan mengalami kerugian pada tingkat suku bunga pinjaman sebesar 80%.

Untuk menjaga kemungkinan dari berbagai keadaan yang tidak diinginkan seperti produksi turun dan harga jual ikan turun 25% pada saat harga bahan bakar minyak naik 65%, dilakukan analisis kepekaan untuk melihat pengaruh perubahan terhadap kelayakan usaha. Hasil analisis kepekaan tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai kriteria investasi pada pengembangan perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam apabila produksi dan harga jual ikan turun 25% pada harga BBM naik 65%

Kriteria investasi	Nilai Kriteria Investasi (jutaan rupiah)	
	Analisis finansial	Analisis ekonomi
Net present value (NPV)	536.63	15 078.83
Net B – C ratio	1.03	2.01
Internal rate of return (IRR)	15.54%	30.65%
Break even point (Rp)	3 961.46	3 331.23
Break even point (ton)	536.06	450.8

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas dapat dikatakan bahwa (1) saat ini pengembangan perikanan *purse seine* cakalang masih menguntungkan pada tingkat suku bunga 60.44%; (2) apabila harga bahan bakar minyak naik 65%, produksi dan harga jual ikan masih tetap masih menguntungkan pada tingkat suku bunga 53.8%; (3) apabila produksi dan harga jual ikan menurun 25% pada saat harga bahan bakar minyak naik 65%, pengembangan ini masih menguntungkan pada tingkat suku bunga 15.54%. Proyek pengembangan perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam layak untuk dilakukan meskipun produksi dan harga jual ikan turun 25% pada saat harga bahan bakar minyak naik 65% (NPV > 0, *net B – C ratio* ≥ dan IRR > *discount rate*) dan masih menguntungkan.

Mengingat penangkapan ikan cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam dilakukan sepanjang tahun, dalam analisis ini juga dilakukan analisis kelayakan usaha apabila operasi penangkapan ikan cakalang tidak dilakukan pada musim paceklik (bulan Desember). Hasil analisis kelayakan usaha apabila tidak beroperasi pada musim paceklik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai kriteria investasi pada pengembangan perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam apabila tidak beroperasi pada masa paceklik

Kriteria investasi	Nilai Kriteria Investasi (jutaan rupiah)	
	Analisi finansial	Analisis ekonomi
Net present value (NPV)	55 973.22	70 004.90
Net B – C ratio	3.80	5.67
Internal rate of return (IRR)	58.12%	84.76%
Break even point (Rp)	2 953.08	2 465.60
Break even point (ton)	299.81	250.31

Tabel 7 memperlihatkan bahwa NPV = Rp 55 973.22, *net B – C ratio* = 3.80, dan IRR = 58.12%, sedangkan penangkapan dilakukan sepanjang tahun didapatkan NPV = 59 349.51, *net B – C ratio* = 3.97, dan IRR = 60.44% (Tabel 4).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis regresi linear berganda fungsi Cobb-Douglas menunjukkan bahwa variabel yang perlu ditambah adalah ukuran kapal, bahan bakar minyak, dan panjang jaring, sedangkan yang perlu dikurangi adalah ukuran tenaga mesin dan ABK. Namun karena ukuran kapal ditambah, operasi dilakukan di perairan Samudera Hindia, dan panjang jaring ditambah, dalam pengembangannya kedua fungsi ini juga perlu ditambah.

Pemusatan penangkapan ikan cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam dilakukan pada bulan April dan Oktober karena pada bulan ini terjadi musim puncak yakni ikan cakalang tersedia dalam jumlah cukup banyak.

Hasil analisis kelayakan menunjukkan bahwa secara finansial dan ekonomi pengembangan perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh

Darussalam layak dilakukan, termasuk bila produksi dan harga jual ikan turun 25% pada saat harga bahan bakar minyak naik 65%.

Saran

(1) Untuk pengembangan perikanan *purse seine* cakalang di perairan utara Nangroe Aceh Darussalam, unit penangkapan yang cocok adalah kapal berukuran 42 GT dengan tenaga mesin 240 PK, jumlah bahan bakar minyak 1300 liter/minggu, dan menggunakan panjang jaring 1300 meter dengan tenaga kerja 24 orang.
(2) Untuk menjaga keberlakuan data tentang hasil tangkapan dan upaya penangkapan, perlu ditugaskan beberapa orang dari instansi terkait untuk mencatat setiap unit armada yang berlabuh atau setiap hasil tangkapan yang didaratkan.
(3) Kegiatan perawatan kapal hendaknya dilakukan pada masa paceklik agar hari operasi pada bulan-bulan berikutnya yang merupakan musim penangkapan dapat dimanfaatkan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Azis, K. A., Boer, M., Widodo, J., Naamin, N., Amarullah, M. H., Hasyim, B., Djamali, dan Priyono, B.E. 1998. Potensi, Pemanfaatan dan Peluang Pengembangan Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Bogor: Komisi Nasional Pengkajian Sumberdaya Perikanan laut – Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan.

Dajan, A. 1984. Pengantar Metode Statistik. Jilid I. Jakarta: LP3ES.

Dinas Perikanan Propinsi Nangroe Aceh Darussalam. 2001. Laporan Tahunan Dinas Perikanan Propinsi Nangroe Aceh Darussalam. Banda Aceh: Dinas Perikanan Propinsi Nangroe Aceh Darussalam.

Kadariah, Karlina, L., dan Gray, C. 1999. Pengantar Evaluasi Proyek. Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.

Kasim, K. 2001. Strategi pengembangan bidang kelautan dan perikanan dalam kaitan potensi dan daya dukungnya. Naskah pada seminar "Melongok Sumberdaya Kelautan Aceh: Potensi dan Daya Dukungnya". (28 April 2001). Banda Aceh: Walhi.

Soekartawi. 1994. Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Sudibyo, 1998. Studi tentang pengaruh berbagai faktor input terhadap hasil tangkapan *Purse Seine* di Pekalongan [Tesis] Bogor: Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.