



Analisis Efisiensi Faktor-Faktor Produksi Usaha Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) (Studi Kasus Pada Alumni Peserta Pelatihan Budidaya Ikan Di BPPP Banyuwangi)

Sumartin¹

¹Widyaiswara Madya BPPP Banyuwangi

INFO NASKAH

Kata Kunci:

*efisiensi,
ekonomi,
teknis,
harga,
frontier,
Pangasius pangasius*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis efisiensi ekonomi, teknis dan harga pada alumni pelatihan budidaya ikan di BPPP Banyuwangi. Analisis data menggunakan fungsi produksi *Cobb Douglas stochastic frontier* diestimasi dengan Metode *Ordinary Least Square* (OLS). Untuk mengetahui efisiensi teknis diestimasi dengan *maximum likelihood Estimate* (MLE) dengan komputasi *frontier versi 4.1* yang dikembangkan Coelli (1996). Efisiensi harga diketahui dengan menghitung nilai produk marginal (NPM) dari faktor produksi. Hasil penelitian di Kab. Banjar Prov. Kalimantan Selatan diketahui lima faktor produksi di daerah rasional, tetapi belum efisien, yaitu Kapur (X3) 4,281; Benih (X4) 0,377; Pakan (X5) 3,093; Probiotik (X6) 5,210 dan Tenaga kerja (X7). 0,493. Luas kolam (X1) -0,445 dan Pupuk (X2) -5,20. Hasil pendugaan menggunakan MLE, dihasilkan faktor-faktor produksi dengan koefisien positif yaitu Luas kolam (X1), Benih (X4), dan Pakan (X5). Pupuk (X2), Kapur (X3), probiotik (X6) dan Tenaga kerja (X7) memiliki koefisien negatif, pengalaman (Z1), umur (Z2) dan pendidikan formal (Z3) masing-masing koefisien 0,3200385; 0,2602872 dan -0,0571254, sehingga terdapat inefisiensi teknis pada model ini. Efisiensi harga diperoleh NPM faktor produksi negatif yaitu Luas kolam (X1) -0,0543 dan Pupuk (X2) -0,2887, Kapur (X3) >1 (9,0545), sedangkan Benih (X4), Pakan (X5), Probiotik (X6) dan Tenaga kerja (X7), nilai <1, masing-masing (0,0004; 0,0064; 0,0736 dan 0,0001). Ketujuh faktor produksi tidak satupun mencapai optimum. Nilai rata-rata efisiensi harga >1 yaitu 8,792 dan efisiensi ekonomis 68,657. Secara keseluruhan efisiensi harga yang dicapai 106,3980 dan efisiensi ekonomis 196,9427.

BPPP Banyuwangi. Email: sumartinmartin@yahoo.co.id



Analysis Efficiency of Production Factors of Business Aquaculture of Catfish (*Pangisius pangasius*) (Case Study on Participants Training the Center for Education and Extension of Fisheries Banyuwangi)

Sumartin¹

¹Widyaiswara Madya BPPP Banyuwangi

ARTICLE INFO

Keywords:

*efficiency,
economy,
technical,
frontier,
price,
Pangasius pangasius..*

ABSTRACT

This study aims to analyze the economic, technical and price efficiency of fish culture alumni at BPPP Banyuwangi. Data analysis using Cobb Douglas stochastic frontier production function was estimated by Ordinary Least Square (OLS) method. To find out technical efficiency estimated with Maximum Likelihood Estimation (MLE) with frontier computation version 4.1 developed by Coelli (1996). Price efficiency is known by calculating the marginal product value (MPV) of the production factor. Results of research in Resort. Banjar Province. Kalimantan Selatan, it is known that five factors of production in rational area, but not yet efficient, are Lime (X3) 4,281, Seed (X4) 0,377, Feed (X5) 3,093, probiotic (X6) 5,210 and Labor (X7). 0.493. Pond area (X1) -0.445 and Fertilizer (X2) -5.20. The result of estimation using MLE, generated production factors with positive coefficient ie Pond area (X1), Fry (X4), and Feed (X5). Fertilizer (X2), Lime (X3), probiotics (X6) and Labor (X7) have negative coefficient, experience (Z1), age (Z2) and formal education (Z3) respectively coefficient 0.3200385; 0.2602872 and -0.0571254, so there are technical inefficiencies in this model. Price efficiency obtained MPV negative production factor that is the area of pond (X1) -0.0543 and Fertilizer (X2) -0.2887, Lime (X3)>1 (9,0545), while Fry (X4), Feed (X5), Probiotic (X6) and Labor (X7), value <1, respectively (0.0004; 0,0064; 0,0736 and 0,0001). The seven factors of production none reach the optimum. The average value of efficiency of price>1 is 8,792 and economic efficiency 68,657. Overall price efficiency achieved 106.3980 and economic efficiency of 196.9427.

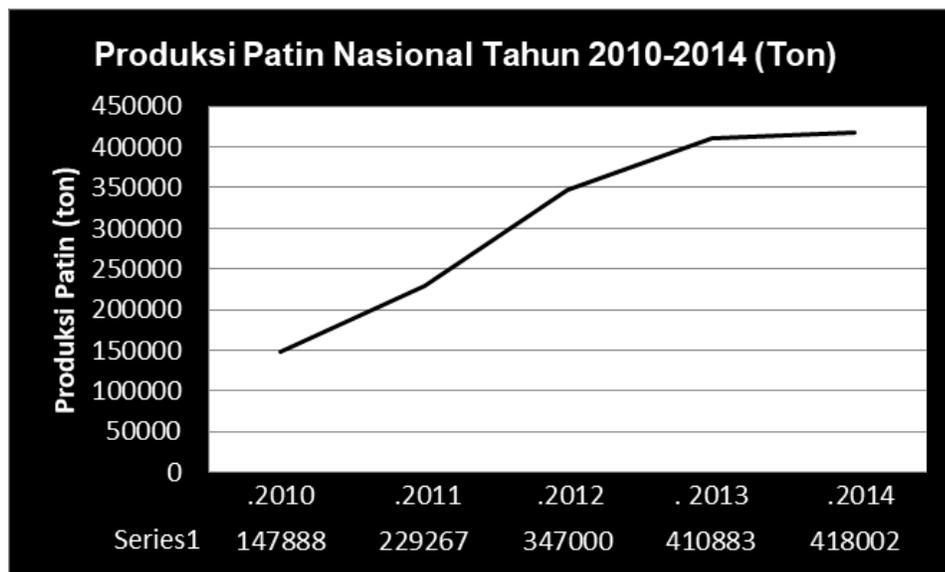
BPPP Banyuwangi. Email: sumartinmartin@yahoo.co.id



PENDAHULUAN

Angka konsumsi ikan merupakan tingkat konsumsi masyarakat Indonesia terhadap komoditas ikan yang dikonversi dalam satuan kg/kapita/tahun. Dalam melakukan analisis angka konsumsi ikan selalu disandingkan dengan data penyediaan ikan konsumsi pada periode waktu tertentu. Secara ideal, penyediaan konsumsi ikan harus selalu lebih besar dibandingkan dengan capaian angka konsumsi ikan dengan selisih yang tidak terlalu lebar serta mempunyai trend yang selalu naik dari tahun ketahun. Capaian angka konsumsi ikan pada tahun 2014 adalah sebesar 38,14 kg/kapita/tahun dengan total konsumsi ikan nasional 13,072 juta ton dan pemerintah akan terus memprogramkan masyarakat mengkonsumsi ikan hingga 54,49 kg/kapita/tahun pada tahun 2019.

Sementara itu, produksi perikanan nasional pada tahun 2014 tercatat 20.843,48 juta ton, ini terdiri dari produksi perikanan budidaya 14,359 juta ton atau setara 68,89% dan produksi perikanan tangkap 6,484 juta ton (setara 31,11%) dari total produksi perikanan nasional. Dari jumlah produksi perikanan budidaya 14,359 ton tahun 2014, produksi hasil budidaya patin nasional mampu memberi kontribusi sebesar 418.002 ton atau setara 2,19%. Adapun perkembangan budidaya patin dalam kurun waktu tahun 2010-2014 menunjukkan kinerja yang cukup baik dengan peningkatan produksi rata-rata sebesar 31,63 %, namun demikian kenaikan produksi ikan patin tahun 2013 dan 2014 mengalami penurunan, yaitu hanya naik 18,41% dan 17,33 %. Sebagai gambaran perkembangan peningkatan produksi ikan patin secara nasional dari tahun 2010 – 2014 dapat dilihat seperti grafik berikut ini:



Gambar 1. Grafik Trend Produksi Budidaya Patin.

Sumber: Kementerian Kelautan Dalam Angka Tahun (2015)



Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan (BPPP) Banyuwangi sebagai salah satu unit pelaksana teknis Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kementerian Kelautan dan Perikanan memiliki tugas utama salah satu diantaranya adalah melatih bagi para pembudidaya ikan.

Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu diketahui sampai seberapa keberhasilan para peserta pelatihan dalam melakukan kegiatan usaha budidaya ikan patin setelah mengikuti pelatihan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian ini di Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Data primer dan sekunder dikumpulkan melalui teknik observasi dan wawancara. Penentuan sampel dilakukan dengan metode *proportional sampling*. dengan jumlah total responden sebesar 16 responden di tingkat Rumah Tangga Perikanan (RTP).

Penelitian ini menggunakan model fungsi *stochastic production frontier Cobb-Douglas* dengan parameter *Maximum Likelihood Estimated (MLE)* untuk menganalisis fungsi produksi. Tujuan dilakukannya analisis fungsi produksi tersebut yaitu untuk menganalisis efisiensi kinerja budidaya ikan patin yang meliputi:

Fungsi Produksi *Frontier Stokastik* dan Efisiensi Teknis

Sebagaimana lazimnya dalam fungsi produksi, faktor-faktor yang secara langsung mempengaruhi produktivitas yaitu faktor produksi yang digunakan. Faktor faktor tersebut yaitu luas kolam, pupuk, kapur, benih, pakan, probiotik dan tenaga kerja. Selain itu ada pula faktor-faktor yang sifatnya tidak langsung. Faktor-faktor ini berkaitan dengan manajemen pengelolaan usaha budidaya ikan, yaitu pengalaman berbudidaya, umur pembudidaya, dan tingkat pendidikan formal pembudidaya. Model matematis fungsi produksi *frontier stokastik* untuk usaha budidaya ikan patin dalam penelitian ini yang kemudian ditransformasikan kedalam bentuk *double log natural (Ln)* yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln(y_i) = & \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \\ & \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + v_i - u_i \end{aligned} \quad \dots (1)$$

dimana

y = output (ikan patin) yang dihasilkan (kg),

β_0 = Konstanta

β = koefisien,

X_1 = Luas kolam (Ha),

X_2 = Pupuk (Kg),

X_3 = Kapur (Kg),

X_4 = Benih (ekor),



X_5 = Pakan (Kg),

X_6 = Probiotik (Kg),

X_7 = Tenaga kerja (Hari kerja setara pria/HKSP),

vi = Kesalahan yang dilakukan karena pengambilan secara acak,

ui = Efek dari efisiensi teknis yang muncul.

ui dihasilkan dari :

$$ui = \delta_0 + \delta_1 Z_{1i} + \delta_2 Z_{2i} + \delta_3 Z_{3i} \quad \dots (2)$$

Variabel-variabel yang mempengaruhi ketidakefisienan (*inefficiency*) :

dimana

Z_1 = Pengalaman pembudidaya (tahun),

Z_2 = Umur pembudidaya ikan (tahun)

Z_3 = Pendidikan formal (tahun)

Faktor-faktor itulah yang dilibatkan dalam model untuk memperkirakan kemungkinan yang akan muncul terhadap efisiensi teknis budidaya perikanan. Parameter dari model tersebut diatas diduga dengan metode *maksimum likelihood* (MLE) dengan memakai program komputasi *STATA* 11.1 dengan pendekatan *Stochastic Frontier*.

Program ini mengikuti 3 langkah prosedur pendugaan yaitu:

1. Metode *Ordinary Least Square (OLS)*, untuk memperoleh semua nilai parameter dugaan (kecuali konstanta - β_0) yang tidak bias. Nilai β ini digunakan sebagai nilai awal untuk mengestimasi model *maksimum likelihood*.
2. *Grid search* nilai γ , yang nilainya antara 0 dan 1.
3. Dengan metode algoritma *Davidon-Fletcher-Powell* dihitung parameter final yang diestimasi menggunakan nilai β hasil estimasi OLS dan nilai γ dari langkah kedua sebagai nilai awal pada prosedur iterasi untuk memperoleh nilai penduga *maksimum likelihood*.

Efisiensi Harga atau *Allocative Efficiency*

Menurut (Soekartawi, 2001), apabila fungsi produksi yang digunakan merupakan model fungsi produksi *Cobb-Douglas*, maka:



$$y = AX^b$$

Atau

$$\ln y = \ln A + b \ln X \quad \dots (3).$$

maka kondisi produk marginal adalah:

$$\frac{\partial y}{\partial X} = b \text{ (koefisien parameter elastisitas)} \quad \dots (4).$$

Dalam fungsi produksi Cobb-Douglas, maka b disebut dengan koefisien regresi yang sekaligus menggambarkan elastisitas produksi. Dengan demikian, maka nilai produk marginal (NPM) faktor produksi X , dapat ditulis sebagai berikut

$$NPM = \frac{bY P_Y}{X} \quad \dots(5)$$

dimana:

- b = elastisitas produksi,
- Y = produksi,
- P_Y = harga produksi
- X = jumlah faktor produksi X

Efisiensi harga tercapai apabila perbandingan antara nilai produktivitas marginal masing-masing input (NPM_{xi}) dengan harga inputnya (v_i) atau “ ki ” = 1. Kondisi ini menghendaki NPM_x sama dengan harga faktor produksi X , atau dapat ditulis sebagai berikut:

$$NPM = P_x$$

$$\frac{bY P_Y}{X} = P_x \quad \dots (6) \text{ atau}$$

$$\frac{bY P_Y}{X P_x} = 1 \quad \dots(7)$$

dimana: P_x adalah harga faktor produksi X . Dalam praktek nilai Y , P_Y , X dan P_x adalah diambil nilai rata-ratanya, sehingga persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$\frac{\bar{bY P_Y}}{X P_x} = 1 \quad \dots (8)$$



Menurut Soekartawi (1994) bahwa dalam kenyataan $NPM\chi$ tidak selalu sama dengan $P\chi$. Yang sering terjadi adalah sebagai berikut:

- a. $(NPM\chi / P\chi) > 1$ artinya penggunaan input X belum efisien, untuk mencapai efisiensi maka input X perlu ditambah.
- b. $(NPM\chi / P\chi) < 1$ artinya penggunaan input X tidak efisien, untuk menjadi efisien maka penggunaan input X perlu dikurangi. Efisiensi yang demikian disebut dengan istilah Efisiensi harga atau *allocative efficiency* (AE).

Efisiensi Ekonomis

Menurut (Soekartawi, 1994) efisiensi ekonomi merupakan hasil kali antara seluruh efisiensi teknis dengan efisiensi harga/alokatif dari seluruh faktor input dan dapat tercapai apabila kedua efisiensi tercapai Efisiensi ekonomi usaha budidaya patin dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$EE = ET \cdot EH \quad \dots (9).$$

dimana:

- EE = Efisiensi Ekonomi,
- ET = Efisiensi Teknis
- EH = Efisiensi Harga

HASIL

Deskripsi Variabel Efisiensi Budidaya Ikan patin.

Deskripsi variabel-variabel budidaya ikandiKab. Banjar Prov. Kalimantan Selatan dengan jenis komoditas yaitu Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Deskripsi Variabel Usaha Budidaya Ikan Patin (N=16)

No	Variabel	Mean	Min	Max	Std. Dev	Mean Value
1	Output (kg)	5.454	1.250	13.000	3.985	76.353.375
2	Luas kolam/tambak (m2)	5.592	475	15.000	4.497	118.438
3	Pupuk (Kg)	62	20	400	116	186.563
4	Kapur (Kg)	190	30	600	192	190.000
5	Benih (ekor)	13.188	1.000	90.000	21.186	5.275.000
6	Pakan (Kg)	3.832	12	22.500	6.542	10.801.098
7	Obat obatan dan probiotik	3	2	10	3	57.000
8	Tenaga kerja (HKSP)	147	90	360	79	7.368.750

Sumber: Data Primer diolah, 2016



Rata-rata produksi budidaya ikan patin sebesar 5.454 kg dengan nilai sebesar Rp. 76.353.375,- dari sejumlah 16 pembudidaya ikan yang diteliti. Sedangkan rata-rata luas kolam 5.592 m² dengan nilai sebesar Rp. 1.118.438,- pupuk sebesar 62 kg dengan nilai Rp 186.563,-. Rata-rata benih sebesar 13.188 ekor dengan nilai Rp. 5.275.000,-. Kemudian probiotik rata-rata pembudidaya ikan menggunakan 3 liter dengan nilai sebesar Rp 57.000,-. Tenaga kerja rata-rata 147 hksp dengan upah rata-rata Rp 7.368.750,-

Pendugaan Model Fungsi Produksi Menggunakan Metode *Ordinary Least Square*(OLS).

Pendugaan model fungsi produksi *Cobb-Douglas* menggunakan metode *Ordinary Least Square* bertujuan untuk mengetahui kinerja rata-rata dari proses produksi budidaya ikan patin, yang dilakukan alumni pelatihan budidaya perikanan. Berikut ini Tabel parameter pendugaan fungsi produksi menggunakan metode OLS.

Tabel 2. Pendugaan Fungsi Produksi Budidaya Ikan Patin dengan Menggunakan Pendekatan OLS.

Variabel	OLS		
	Koefisien	T-hitung	Signifikansi
Intercep ($\ln \beta_0$)	5.955	2.034	0.076
Luas kolam ($\ln X_1$)	-0.445	-0.835	0.428
Pupuk ($\ln X_2$)	-5.20E-02	-0.656	0.530
Kapur ($\ln X_3$)	4.281E-02	0.137	0.895
Benih ($\ln X_4$)	0.377	1.534	0.164
Pakan ($\ln X_5$)	3.093E-2	0.176	0.865
Obat obatan dan probiotik ($\ln X_6$)	5.210E-02	0.936	0.377
Tenaga kerja ($\ln X_7$)	0.493	0.494	0,635
$Adjust R^2$ $Adjust R^2$		0.545	

Sumber: Data Primer diolah, 2016

Hasil pendugaan fungsi produksi menggunakan OLS menghasilkan kinerja rata-rata (*best fit*) dengan nilai koefisien determinasi atau *Adjusted R²* sebesar 54,5 artinya hasil produksi budidaya ikan patin yang dilakukan alumni pelatihan budidaya perikanan dapat dijelaskan oleh variabel bebas dalam model sebesar 54,5 persen dan sisanya sebesar 45,5 persen dijelaskan oleh *error* atau variabel lain yang tidak terdapat pada penelitian ini.



Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat lima variabel yang memiliki koefisien positif, yaitu Kapur (X_3), Benih (X_4), Pakan (X_5), Obat obatan dan probiotik (X_6) dan Tenaga kerja (X_7). Selebihnya dua variabel dengan arah negatif yaitu variabel Luas kolam /tambak (X_1) dan variabel Pupuk (X_2).

Fungsi produksi *Stochastic Frontier* dibangun melalui dua tahap. Tahap pertama dalam memodelkan fungsi produksi dilakukan dengan pendugaan menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)*. Pendugaan parameter fungsi produksi dengan metode OLS menunjukkan gambaran kinerja rata-rata (*best fit*) dari produksi pembudidaya ikan pada tingkat teknologi yang ada. Tahap kedua menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimator (MLE)* yang menggambarkan kinerja terbaik (*best practice*) dari perilaku pembudidaya perikanan dalam memproduksi.

Model Empiris Fungsi Produksi *Frontier* dan Efisiensi Teknis

Untuk mengetahui kinerja terbaik (*best practice*) dapat diketahui dengan melakukan pendugaan fungsi produksi dengan pendekatan *MLE*. Berikut ini tabel pendugaan fungsi produksi menggunakan pendekatan *MLE*.

Tabel 3. Pendugaan Fungsi Produksi Budidaya Ikan Patin dengan Pendekatan *MLE*

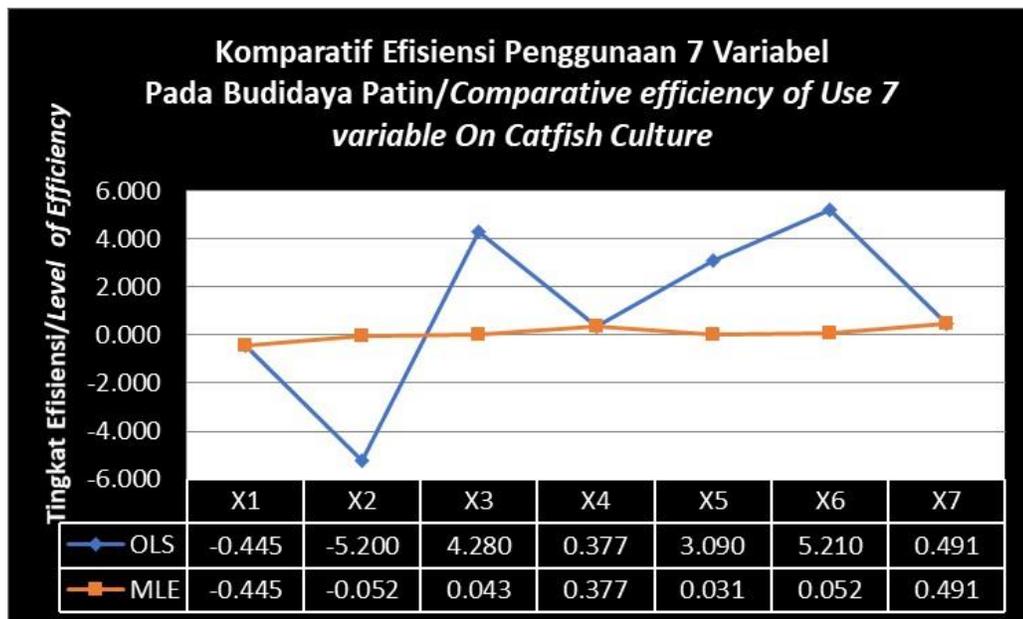
Variabel	Koefisien	<i>MLE</i> <i>Std Error</i>	Signifikansi
Konstanta ($\ln \beta_0$)	5.96069	2.306649	1.43974
Luas kolam /tambak ($\ln X_1$)	-0.4451222	0.3770738	-1.184173
Pupuk ($\ln X_2$)	-0.0519598	0.0560112	-0.1617396
Kapur ($\ln X_3$)	0.0428075	0.2216323	-0.3915839
Benih ($\ln X_4$)	0.3770203	0.1737859	0.0364063
Pakan ($\ln X_5$)	0.0309316	0.1243965	-0.2128811
Obat obatan dan probiotik ($\ln X_6$)	0.0520955	0.0393683	-0.025065
Tenaga kerja ($\ln X_7$)	0.4928397	0.7060141	-0.8909224
$\ln \sigma^2$			
Z_1			
Z_2	0.1237887	0.0858888	-0.0445502
Z_3	-	0.30556	-1.093825
cons	0.4949388	0.2058309	-0.7335373
	-	2.745867	-5.764223
	0.3301162		
	-		
	0.3824221		

Sumber: Data Primer diolah, 2016



Berdasarkan hasil pendugaan menggunakan metode MLE, dihasilkan faktor-faktor produksi yang berpengaruh nyata pada $\alpha = 5$ persen, dengan nilai koefisien variabel positif yaitu Benih (X4), dan Obat-obatan dan probiotik (X6) dan berpengaruh tapi tidak signifikan yaitu Kapur (X3), Pakan (X5), dan Tenaga kerja (X7), sedangkan variabel yang memiliki koefisien bernilai negatif yaitu Luas kolam/tambak (X1) dan Pupuk (X2), namun tidak berpengaruh secara signifikan.

Berdasarkan Tabel 3 juga dapat dilihat nilai variabel penyebab inefisiensi yaitu pengalaman pembudidaya perikanan (Z1), umur pembudidaya perikanan (Z2) dan pendidikan formal pembudidaya perikanan (Z3) dengan nilai elastisitas masing-masing sebesar 0,1237887, -0,4949388 dan -0,3301162; sehingga terdapat inefisiensi teknis pada model ini, dan fungsi produksi *stochastic frontier* dapat menerangkan keberadaan efisiensi dan inefisiensi teknis budidaya di dalam proses produksi budidaya ikan patin.



Gambar 2. Grafik Efisiensi Penggunaan Faktor Produksi Rata-rata Budidaya Patin dengan Frontiernya dengan Pendekatan OLS dan MLE
Sumber: Data Primer diolah, 2016

Berdasarkan grafik tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa penggunaan faktor produksi X1 (luas kolam), pada budidaya ikan patin baik pada produksi rata-rata maupun dengan frontiernya ternyata telah mencapai tingkat penggunaan yang sama secara teknis yaitu pada tingkat efisiensi -0,445. Dalam hal ini berarti penggunaan faktor produksi tersebut sudah tidak efisien, dan artinya penggunaan faktor produksi luas kolam harus dikurangi.

Dari grafik tersebut juga dapat dijelaskan bahwa penggunaan faktor produksi X2 (pupuk) pada produksi rata-rata penggunaannya sudah jauh melebihi pemakaian



frontiernya. Apabila dilihat dari frontiernya yang hampir mendekati efisien secara teknis, maka untuk produksi rata-rata harus mengurangi karena telah melewati tingkat efisiensi hingga -5,200.

Sedangkan penggunaan faktor produksi X3, X4, X5, X6 dan X7, (kapur, benih, pakan, obat-obatan dan probiotik dan tenaga kerja) semuanya masih belum mencapai titik efisiensi, yaitu satu. Ini artinya bahwa ke lima faktor produksi tersebut penggunaannya masih harus ditingkatkan, sehingga produksi bisa mendekati titik efisiensi.

Efisiensi Harga/Alokatif dan Efisiensi Ekonomis

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, efisiensi harga dan efisiensi ekonomis usaha budidaya ikan yang dilakukan purnawidya pelatihan budidaya perikanan tertera pada tabel berikut:

Tabel 4 Nilai Efisiensi Harga dan Efisiensi Ekonomis Usaha Budidaya Ikan Patin

Koefisien	Rasio Nilai Produk Marginal	
0,445)	NPM1	-0,0543
(0,052)	NPM2	-0,2887
4,281	NPM3	9,0545
0,377	NPM4	0,0004
3,093	NPM5	0,0064
5,210	NPM6	736,067
0,493	NPM7	0,0001
Rata-rata Efisiensi Teknis (ET)		1,8510
Rata-rata Efisiensi Harga/Alokatif (EA)		106,3980
Rata-rata Efisiensi Ekonomis (EE = ET x EA)		196,9427

Sumber: Data Primer diolah, 2016

Untuk budidaya ikan patin variabel yang dianalisis yaitu Luas kolam (X1), Pupuk (X2), Kapur (X3), Benih (X4), Pakan (X5), Probiotik (X6) dan Tenaga kerja (X7). Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rasio antara Nilai Produk Marginal (NPM) dari faktor produksi Luas kolam (X1) dengan harganya dalam satu siklus budidaya ikan patin adalah -0,0543 (<1), NPM dari faktor produksi Pupuk (X2) adalah -0,2887, NPM dari faktor produksi kapur (X3) adalah sebesar 9,0545, NPM Benih (X4), NPM Pakan (X5), NPM Probiotik (X6) dan NPM Tenaga kerja (X7), dengan nilai < 1 (0,0004; 0,0064; 0,0736 dan 0,0001).

Secara keseluruhan pengalokasian dari ketujuh faktor produksi tersebut ternyata tidak satupun yang mencapai optimum. Nilai rata-rata efisiensi harga juga



lebih besar dari satu yaitu sebesar 8,792 dan efisiensi ekonomis yang merupakan hasil kali antara efisiensi teknis dan efisiensi harga nilainya juga sebesar 68,657.

PEMBAHASAN

Analisis efisiensi produksi rata-rata dengan frontiernya pada budidaya ikan patin. Berdasarkan hasil analisis fungsi produksi *Coob Dougllass* dengan model pendekatan *stochastic frontier* dan interpretasinya pada usaha budidaya ikan patin yaitu sebagai berikut:

$$\ln Y = 5.96069 - 0.4451222 \ln X_1 - 0.0519598 \ln X_2 + 0.0428075 \ln X_3 + 0.3770203 \ln X_4 + 0.0309316 \ln X_5 + 0.0520955 \ln X_6 + 0.4928397 \ln X_7 + v_i - u_i$$

Luas Kolam (X1)

Luas kolam memiliki pengaruh negatif terhadap produksi budidaya patin. Nilai elastisitas luas kolam terhadap produksi adalah sebesar -0.445, hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan satu persen luas kolam/tambak yang diinvestasikan, dapat menurunkan produksi usaha budidaya patin yang dilakukan sebesar 0,445 persen. Selain itu hasil pendugaan di atas juga dapat menjelaskan bahwa elastisitas luas kolam / tambak pada fungsi produksi *stochastic frontier* sama dengan elastisitas Luas kolam pada fungsi produksi rata-rata, yaitu 0,445.

Hal ini menunjukkan bahwa luas kolam pada fungsi produksi *stochastic frontier* sama elastisnya dengan Luas kolam pada fungsi produksi rata-rata. Namun dilihat dari nilai elastisitas Luas kolam yang kurang dari satu dengan arah negatif, maka dapat dikatakan bahwa pengaruh luas kolam terhadap produksi budidaya ikan patin bersifat inelastis. Hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan rata-rata luas kolam sudah berlebih, sehingga perlu dikurangi, dengan catatan apabila faktor produksi yang lain bersifat *centrisparibus*. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (Soekartawi, 1990) yang menyatakan bahwa penggunaan faktor-faktor produksi terhadap produksi yang dihasilkan dibatasi dengan hukum "*The Law of Diminishing Return*", yang menyatakan bahwa bila suatu macam input ditambah penggunaannya sedang input lain tetap, maka tambahan output yang dihasilkan mula-mula menaik, kemudian seterusnya menurun bila input tersebut terus ditambahkan. Jumlah rata-rata kolam yang diinvestasikan pembudidaya ikan patin adalah Rp 1.118.438.

Pupuk (ln X2).

Pemupukan pada kolam ikan patin dilakukan pada awal sebelum benih ditebar, dengan tujuan memacu pertumbuhan pakan alami diperairan. Pupuk memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap produksi budidaya ikan patin dan memiliki arah koefisien negatif dengan nilai elastisitas sebesar -0.051. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan satu persen besar modal yang diinvestasikan, dapat menurunkan produksi usaha budidaya patin yang dilakukan sebesar 0,051 persen.

Selain itu hasil pendugaan di atas juga dapat menjelaskan bahwa elastisitas penggunaan pupuk pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih besar dari elastisitas



penggunaan pupuk pada fungsi produksi rata-rata, yaitu -5,20. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih elastis dibandingkan dengan penggunaan pupuk pada fungsi produksi rata-rata.

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lokasi penelitian, bahwa nilai pH tanah dasar kolam tempat budidaya berkisar 3 sampai 5. Rendahnya pH tanah dasar tersebut disebabkan karena tanah di daerah tersebut merupakan tanah gambut, tanah ini banyak mengandung bahan organik. Sehingga pada tanah yang memiliki sifat asam seperti tanah tersebut jika dilakukan pemupukan akan meningkatkan keasaman (Pantjara, 2005), permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya ikan di tanah sulfat masam yaitu pH tanah yang rendah dan berdampak pada kemasaman air yang tinggi, adanya senyawa pirit yang tinggi, dan apabila terhidrolisis akan menghasilkan $\text{Fe}^{2+}\text{SO}_4^-$ yang tinggi sehingga meningkatkan toksisitas dan kemasaman air kolam. Tanah sulfat masam juga mengandung aluminium dan logam berat yang tinggi dan kurang tersedianya pospor, sehingga kurang respon apabila dilakukan pemupukan (Smith, 1996).

Apabila dilihat dari nilai elastisitas penggunaan pupuk yang bernilai negatif, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan pupuk bersifat inelastis. Jumlah rata-rata modal yang diinvestasikan pembudidaya ikan patin untuk pupuk adalah Rp 186.563.

Kapur (X3)

Pengapuran kolam biasa dilakukan oleh pembudidaya ikan patin pada waktu jeda antara waktu panen dengan waktu tebar untuk siklus berikutnya. Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah yang rata-rata memiliki pH dibawah netral (7). Kapur memiliki pengaruh yang positif terhadap produksi budidaya ikan patin hal ini sesuai pendapat Ghufron dan Kordi (2005), yang menyatakan bahwa konsentrasi pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan yang asam cenderung menyebabkan kematian pada ikan, demikian juga pada pH yang mempunyai nilai kelewat basa. Hal ini disebabkan konsentrasi oksigen akan rendah sehingga aktifitas pernafasan tinggi dan berpengaruh terhadap menurunnya nafsu makan. Pemakaian kapur dengan nilai elastisitas yang ditunjukkan sebesar 0,04. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan satu persen jumlah kapur yang diberikan dengan input lainnya tetap, maka dapat meningkatkan produksi budidaya patin sebesar 0,04 persen. Selain itu hasil pendugaan di atas juga dapat menjelaskan bahwa elastisitas pemakaian kapur pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih kecil dari elastisitas pemakaian kapur pada fungsi produksi rata-rata, yaitu 4,28.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kapur pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih elastis dibandingkan dengan penggunaan kapur pada fungsi produksi rata-rata. Namun dilihat dari nilai elastisitas pemakaian kapur yang tidak sama dengan satu, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan kapur bersifat inelastis.

Hal ini berarti bahwa jumlah kapur yang diberikan masih sangat mungkin untuk ditambah. Kondisi variabel fungsi frontier berada di bawah variabel fungsi rata-rata, ini diduga karena pemberian kapur yang diberikan cukup seragam yaitu 190 kg, dan



tidak berdasarkan tingkat keasaman dari tanah kolam yang akan ditebar benih ikan patin. Kapur memiliki pengaruh positif, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi budidaya ikan patin.

Benih (X4)

Benih memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap produksi budidaya ikan patin (Durborow, 2000). Tingkat tebar seperti di kolam komersial harus didasarkan pada tingkat maksimum makan yang aman dan ekonomis. Nilai elastisitas benih terhadap produksi adalah sebesar 0,377; hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan satu persen jumlah benih yang diinvestasikan, dapat meningkatkan produksi usaha budidaya patin yang dilakukan sebesar 0,377 persen.

Selain itu hasil pendugaan di atas juga dapat menjelaskan bahwa elastisitas jumlah benih pada fungsi produksi *stochastic frontier* sama dengan elastisitas benih pada fungsi produksi rata-rata, yaitu 0,377. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah benih pada fungsi produksi *stochastic frontier* sama elastisnya dengan jumlah benih pada fungsi produksi rata-rata.

Namun dilihat dari nilai elastisitas jumlah benih yang kurang dari satu dengan arah positif, maka dapat dikatakan bahwa pengaruh jumlah benih terhadap produksi budidaya ikan patin bersifat inelastis. Jumlah rata-rata penebaran 13.188 ekor benih pada pembudidaya ikan patin dengan nilai rata-rata Rp 5.275.000. Sesuai dengan pendapat Sukartawi (1990), maka penggunaan jumlah benih masih berada di daerah produksi II dimana total pisikal produk masih dalam kondisi meningkat.

Pakan (X5)

Pakan memiliki pengaruh positif, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi budidaya patin. Nilai elastisitas pakan terhadap produksi budidaya ikan patin adalah 0,031. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan satu persen jumlah pakan yang diberikan dengan input lainnya tetap, maka dapat meningkatkan produksi budidaya ikan patin sebesar 0,031 persen.

Selain itu hasil pendugaan di atas juga dapat menjelaskan bahwa elastisitas pakan pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih kecil dari elastisitas pakan pada fungsi produksi rata-rata, yaitu 3.093. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pakan pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih elastis dibandingkan dengan penggunaan pakan pada fungsi produksi rata-rata. Namun dilihat dari nilai elastisitas pakan yang tidak sama dengan satu, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan pakan bersifat inelastis.

Hal ini berarti bahwa jumlah pakan yang diberikan masih mungkin untuk ditambah. Kondisi variabel fungsi frontier berada di bawah fungsi produksi rata-rata 3.832 kg, dan tidak berdasarkan *feeding rate* ikan patin yang dibudidayakan.

Probiotik (X6)

Probiotik berpengaruh positif dan signifikan pada taraf kepercayaan 95% terhadap produksi budidaya patin hal ini sesuai dengan pendapat (Fardiaz, 1993) yang



menyatakan bahwa, bakteri yang tergolong proteolitik yaitu bakteri yang memproduksi enzim proteinase ekstraseluler, yaitu enzim pemecah protein yang diproduksi di dalam sel kemudian dilepaskan keluar dari sel. Nilai elastisitas penggunaan obat-obatan dan probiotik terhadap produksi budidaya ikan patin adalah 0,052. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan satu persen jumlah probiotik yang diberikan dengan input lainnya tetap, maka dapat meningkatkan produksi budidaya ikan patin sebesar 0,052 persen.

Selain itu hasil pendugaan di atas juga dapat menjelaskan bahwa elastisitas probiotik pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih kecil dari elastisitas probiotik pada fungsi produksi rata-rata, yaitu 5,21. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan probiotik pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih elastis dibandingkan dengan penggunaan probiotik pada fungsi produksi rata-rata. Namun dilihat dari nilai elastisitas probiotik yang tidak sama dengan satu, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan probiotik bersifat inelastis.

Hal ini berarti bahwa jumlah probiotik yang diberikan masih mungkin untuk ditambah. Kondisi variabel fungsi frontier berada di bawah variabel fungsi rata-rata ini diduga karena pemberian probiotik yang diberikan cukup seragam yaitu tiga liter, dan tidak berdasarkan analisis keadaan tingkat kesuburan dan jenis bakteri yang diperlukan pada perairan/kolam yang akan dijadikan tempat budidaya patin.

Tenaga Kerja (X7)

Tenaga kerja berpengaruh positif dan signifikan pada taraf kepercayaan 90% terhadap produksi budidaya ikan patin. Nilai elastisitas tenaga kerjaterhadap produksi budidaya ikan patin adalah 0,492. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan satu persen jumlah tenaga kerjayang diberikan dengan input lainnya tetap, maka dapat meningkatkan produksi budidaya ikan patin sebesar 0,492 %.

Selain itu hasil pendugaan di atas juga dapat menjelaskan bahwa elastisitas tenaga kerja pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih kecil dari elastisitas tenaga kerja pada fungsi produksi rata-rata, yaitu 0,493. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tenaga kerjapada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih elastis dibandingkan dengan penggunaan tenaga kerja pada fungsi produksi rata-rata.

Namun dilihat dari nilai elastisitas tenaga kerja yang tidak sama dengan satu, maka dapat dikatakan bahwa penggunaan tenaga kerja bersifat inelastis. Hal ini berarti bahwa jumlah tenaga kerja yang diberikan masih mungkin untuk ditambah.

Variabel Penyebab Inefisiensi (Z1, Z2 dan Z3)

Variabel-variabel yang mempengaruhi ketidakefisienan (*inefficiency*) pada budidaya ikan patin yaitu meliputi pengalaman pembudidaya (Z1), berpengaruh positif tetapi tidak signifikan. Nilai elastisitas pengalaman pembudidaya yang diukur dalam tahun terhadap produksi budidaya ikan patin adalah 0,123. Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya satu persen pengalaman pembudidaya ikan patin, ternyata tidak



dapat berpengaruh secara nyata terhadap penurunan inefisiensi produksi budidaya ikan patin yang dilakukan.

Sedangkan elastisitas umur pembudidaya ikan (Z2) dan elastisitas pendidikan formal (Z3), telah mampu mengurangi tingkat inefisiensi walaupun tidak signifikan, yaitu masing masing sebesar -0.4949388 dan -0.3301162. Hal ini artinya bahwa setiap ada penambahan umur dan penambahan pendidikan formal satu persen maka akan mampu menekan angka inefisiensi masing masing -0.49 dan -0.33 persen terhadap produksi atau dengan kata lain bahwa setiap penambahan satu persen umur dan pendidikan formal maka akan meningkatkan produksi sebesar 0,49 dan 0,33 persen. Hal ini sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh Martin (2010) yang menyatakan bahwa pendidikan seumur hidup berarti pendidikan yang dihasilkan dari integrasi formal, non formal, dan pendidikan informal, sehingga menciptakan kemampuan dan mengembangkan kualitas terus menerus seumur hidup. Oleh karena belajar itu bagian dari kehidupan yang terjadi di semua waktu dan di semua tempat.

Usaha budidaya patin

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rasio antara Nilai Produk Marginal (NPM) dari faktor produksi Luas kolam (X1) dengan harganya dalam satu siklus budidaya ikan patin adalah -0,0543 (<1). Hal itu menunjukkan bahwa secara ekonomis alokasi dari faktor produksi luas kolam pada tingkat 5.592 m² tidak efisien.

Rasio antara NPM dari faktor produksi Pupuk (X2) adalah lebih kecil dari 1 yaitu sebesar -0,2887. Hal itu berarti bahwa secara ekonomis alokasi dari faktor produksi pupuk (X2) pada tingkat 62 kg per siklus budidaya relatif tidak efisien, karena pupuk yang digunakan telah melebihi optimum. Rasio antara NPM dari faktor produksi kapur (X3) dengan harga beli adalah lebih besar dari satu yaitu sebesar 9,0545. Hal itu berarti bahwa secara ekonomis alokasi dari faktor produksi kapur (X3) pada tingkat 190 kg per siklus budidaya ikan patin relatif belum efisien karena penggunaan kapur belum mencapai optimum. Dengan demikian usaha untuk meningkatkan hasil produksi pembudidaya ikan patin dapat dilakukan dengan cara menambah pengalokasian faktor produksi kapur.

Demikian pula halnya dengan rasio antara NPM dengan faktor produksi lainnya yaitu Benih (X4), Pakan (X5), Probiotik (X6) dan Tenaga kerja (X7), dengan nilai yang lebih kecil dari 1 (0,0004; 0,0064; 0,0736 dan 0,0001) atau tidak efisien. Hal itu berarti bahwa secara ekonomis keempat faktor produksi tersebut perlu dikurangi pemakaiannya.

Secara keseluruhan pengalokasian dari ketujuh faktor produksi tersebut ternyata tidak satupun yang mencapai optimum. Hal tersebut ditunjukkan dari nilai rata-rata efisiensi harga yang juga lebih dari satu yaitu sebesar 8,792 dan efisiensi ekonomis yang merupakan hasil kali antara efisiensi teknis dan efisiensi harga nilainya juga sebesar 68,657 maka dapat disimpulkan bahwa usaha pembudidaya ikan patin belum efisien.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis hasil penelitian faktor produksi pada usaha budidaya patin dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan faktor produksi Luas Kolam (X1) dan Pupuk (X2) berada di daerah irasional dan kedua faktor ini menjadi penyebab inefisiensi usaha budidaya ikan patin, sehingga jika menambah jumlah luas kolam menambah penggunaan pupuk justru akan menurunkan produksi masing masing sebesar 0,445 % dan 5,20 %.
2. Penggunaan faktor produksi Kapur (X3), Benih (X4), Pakan (X5), dan Probiotik (X6) berada di daerah rasional tetapi belum mencapai efisien karena < 1 , yaitu masing-masing (0,0004 ; 0,0064 ; 0,0736 dan 0,0001).
3. Penggunaan factor produksi Tenaga Kerja (X7), berada di daerah rasional, tetapi masih jauh dari efisien yaitu 9,0545 atau (>1).

Rekomendasi Kebijakan

Untuk meningkatkan efisiensi baik teknis maupun efisiensi harga maka:

1. Penggunaan faktor produksi Luas Kolam (X1) dan Pupuk (X2) harus dikurang, karena dengan menambah kedua facktor produksi tersebut justru semakin meningkatkan ketidakefisienan/inefisiensi.
2. Penggunaan faktor produksi Kapur (X3), Benih (X4), Pakan (X5), dan Probiotik (X6) masih bisa ditingkatkan sampai dengan efisiensi mendekati atau = 1.
3. Penggunaan faktor produksi Tenaga Kerja (X7), harus ditingkatkan/ditambah, karena setiap penambahan satu satuan tenaga kerja akan mampu meningkatkan produksi sebesar 9,0545 %

DAFTAR PUSTAKA

Boyd, C.E. 1992. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Bermingham Publishing Co Bermingham, Alabama.

Coelli T.J. 1996. *A Guide to Frontier Version 4.1.: A Computer Program For Stochastic Frontier Froduction and Cost Function Estimation*. Centre for Efficiency and Productivity Analysis. University of New England Armidale New South Wales.

Coelli T.J, Rao PSD, Battese GE. 1998. *an Introduction to Efficiency and Product Analysis*. London: Kluwer Academic Publishers.



- Durborow, R.M. 2000. *Catfish Farming in Kentucky* Associate Professor State Extension Specialist for Aquaculture Aquaculture Program Kentucky State University Frankfort, Kentucky.
- Ghozali Imam. 2007. *Aplikasi Analisis Multivariat Edisi 4 dengan Program SPSS* BP Universitas Diponegoro Semarang.
- Gujarati Damodar N. 1995. *Third Edition Basics Econometrics*, McGraw-Hill New York.
- Ian Martin. 2010. Adult education, lifelong learning and citizenship: some ifs and buts, *International Journal of Lifelong Education*, 22:6, 566-579
- Halim Abdul and Ali Md. Mozahar. 1998. *Improving Agricultural Extension. A reference manual*, Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. *Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya*, Kementerian Kelautan dan Perikanan
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per. 06/MEN/2010*, Tentang Rencana Strategis Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2010 - 2014 Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Moeheriono. 2010. *Pengukuran Kinerja Berbasis Kompetensi Competency Based Human Resource Management*, Galia Indonesia Bogor.
- Oakley, P. and Garforth, C.1985. *Guide to Extension Training*, Food and Agriculture Organization Of the United Nations Agriculture Extension and Rural Development Centre, School of Education, Univ. of Reading, UK.
- PPSUB. 2009. *Pedoman Umum Penulisan Thesis dan Disertasi*, Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya Malang.
- Pusat Data Statistik dan Informasi. 2015. *Analisis Data Pokok Kelautan dan Perikanan 2015. Kementerian Kelautan dan Perikanan*.
- Ravi Shankar Piska and S. Jithender Kumar Naik. (2005). *Fresh Water Aquaculture Fisheries*, II year Paper I Intermediate Vocational Course State Institute of Vocational Education and Board of Intermediate Education Koti Osmania University Hyderabad - 500 001.



Soekartawi. 1990. *Teori Ekonomi Produksi dengan pokok bahasan Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas*, Rajawali Pers Jakarta. Sugiono, 2002. *Statistik untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.