

Hakcipta © tesis ini adalah milik pengarang dan/atau pemilik hakcipta lain. Salinan boleh dimuat turun untuk kegunaan penyelidikan bukan komersil ataupun pembelajaran individu tanpa kebenaran terlebih dahulu ataupun caj. Tesis ini tidak boleh dihasilkan semula ataupun dipetik secara menyeluruh tanpa memperolehi kebenaran bertulis daripada pemilik hakcipta. Kandungannya tidak boleh diubah dalam format lain tanpa kebenaran rasmi pemilik hakcipta.



**AMALAN PENGURUSAN AKUAKULTUR BAIK DAN
KECEKAPAN TEKNIKAL SISTEM TERNAKAN
KOLAM DI NEGERI KEDAH DAN PULAU PINANG,
MALAYSIA**



UUM
ROZANA SAMAH
Universiti Utara Malaysia

**IJAZAH DOKTOR FALSAFAH
UNIVERSITI UTARA MALAYSIA
Februari 2017**

**AMALAN PENGURUSAN AKUAKULTUR BAIK DAN KECEKAPAN
TEKNIKAL SISTEM TERNAKAN KOLAM DI NEGERI KEDAH DAN
PULAU PINANG, MALAYSIA**



Oleh
ROZANA SAMAH

UUM
Universiti Utara Malaysia

**Tesis dikemukakan kepada
Pusat Pengajian Ekonomi, Kewangan dan Perbankan, Kolej Perniagaan,
Universiti Utara Malaysia
Sebagai Memenuhi Keperluan Ijazah Doktor Falsafah**



Kolej Perniagaan
(College of Business)
Universiti Utara Malaysia

PERAKUAN KERJA TESIS / DISERTASI
(Certification of thesis / dissertation)

Kami, yang bertandatangan, memperakukan bahawa
(We, the undersigned, certify that)

ROZANA BTE SAMAH

calon untuk Ijazah **DOCTOR OF PHILOSOPHY**
(candidate for the degree of)

telah mengemukakan tesis / disertasi yang bertajuk:
(has presented his/her thesis / dissertation of the following title):

**AMALAN PENGURUSAN AKUAKULTUR BAIK DAN KECEKAPAN TEKNIKAL SISTEM TERNAKAN KOLAM DI NEGERI
KEDAH DAN PULAU PINANG, MALAYSIA**

seperti yang tercatat di muka surat tajuk dan kulit tesis / disertasi.
(as it appears on the title page and front cover of the thesis / dissertation).

Bahawa tesis/disertasi tersebut boleh diterima dari segi bentuk serta kandungan dan meliputi bidang ilmu dengan memuaskan, sebagaimana yang ditunjukkan oleh calon dalam ujian lisan yang diadakan pada:
24 Oktober 2016.

(That the said thesis/dissertation is acceptable in form and content and displays a satisfactory knowledge of the field of study as demonstrated by the candidate through an oral examination held on:
24 October 2016).

Pengerusi Viva : **Prof. Dr. Jamal Ali**
(Chairman for Viva)

Tandatangan
(Signature)

Pemeriksa Luar : **Prof. Dr. Zainal Abidin**
(External Examiner)

Tandatangan
(Signature)

Pemeriksa Dalam : **Prof. Madya Dr. Shri Dewi A/P Applanaidu**
(Internal Examiner)

Tandatangan
(Signature)

Tarikh: **24 Oktober 2016**
(Date)

Nama Pelajar
(Name of Student)

: Rozana Bte Samah

Tajuk Tesis / Disertasi
(Title of the Thesis / Dissertation)

: Amalan Pengurusan Akuakultur Baik dan Kecekapan Teknikal Sistem Ternakan Kolam di Negeri Kedah dan Pulau Pinang, Malaysia

Program Pengajian
(Programme of Study)

: Doctor of Philosophy

Nama Penyelia/Penyelia-penyelia
(Name of Supervisor/Supervisors)

: Dr. Roslina Kamaruddin



Tandatangan

Nama Penyelia/Penyelia-penyelia
(Name of Supervisor/Supervisors)

Prof. Madya Dr. Lim Hock Eam



Tandatangan



UUM
Universiti Utara Malaysia

KEBENARAN MENGGUNAKAN TESIS

Dalam membentangkan tesis ini sebagai memenuhi keperluan Ijazah Siswazah daripada Universiti Utara Malaysia (UUM), saya bersetuju bahawa Perpustakaan Sultanah Bahiyah bebas untuk membuat pemeriksaan ke atas tesis ini. Saya juga bersetuju memberi kebenaran untuk menyalin karya ini dalam apa-apa cara sekalipun, secara keseluruhan atau sebahagiannya, bagi tujuan akademik dan haruslah mendapat kebenaran daripada penyelia saya atau Dekan Pusat Pengajian Ekonomi, Kewangan, dan Perbankan, Kolej Perniagaan. Ia difahami bahawa sebarang penyalinan atau penerbitan atau penggunaan tesis ini untuk keuntungan kewangan tidak akan dibenarkan tanpa kebenaran bertulis daripada saya. Ia juga difahami bahawa pengiktirafan perlu diberikan kepada saya dan Universiti Utara Malaysia bagi sebarang penggunaan ilmiah yang boleh dibuat daripada mana-mana bahagian tesis ini.

Kebeneran untuk menyalin atau menggunakan bahan-bahan dalam tesis ini, secara keseluruhan atau sebahagian hendaklah dialamatkan kepada:

Dekan
Pusat Pengajian Ekonomi, Kewangan dan Perbankan
Kolej Perniagaan
Universiti Utara Malaysia
06010 UUM Sintok
Kedah Darulaman
Malaysia



Universiti Utara Malaysia

ABSTRAK

Amalan pengurusan akuakultur baik dan aktiviti pengeluaran yang cekap yang mengambil kira aspek sosio-ekonomi dan aspek alam sekitar adalah penting untuk mencapai pembangunan akuakultur lestari dan menjamin kelangsungan keselamatan makanan pada peringkat nasional. Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap pengeluaran akuakultur, menentukan tahap amalan pengurusan akuakultur baik, menganalisis tahap kecekapan teknikal pengeluaran akuakultur, dan menganggarkan impak amalan pengurusan akuakultur baik terhadap tahap kecekapan teknikal pengeluaran akuakultur. Survei terhadap 121 orang pengusaha akuakultur sistem ternakan kolam air payau dan air tawar di Negeri Kedah dan Pulau Pinang, Malaysia telah dilaksanakan bagi memperoleh data dan maklumat yang berkaitan. Kaedah *Data Envelopment Analysis* (DEA) digunakan untuk menganggarkan skor kecekapan teknikal pengeluaran akuakultur. Model regresi Tobit pula digunakan untuk mengenal pasti impak amalan pengurusan akuakultur baik terhadap kecekapan teknikal pengeluaran akuakultur. Hasil analisis mendapati purata pengeluaran akuakultur sistem ternakan kolam air tawar adalah lebih tinggi berbanding kolam air payau. Walaubagaimanapun, tahap amalan pengurusan akuakultur baik dan tahap kecekapan teknikal di kalangan pengusaha kolam air tawar adalah lebih rendah berbanding pengusaha kolam air payau. Aspek pengurusan benih, pengurusan makanan, pengurusan kesihatan, dan pengurusan lepas tuai merupakan faktor yang signifikan mempengaruhi tahap kecekapan teknikal pengeluaran akuakultur sistem ternakan kolam di kawasan kajian. Kajian ini jelas memperlihatkan kepentingan amalan pengurusan akuakultur baik dalam meningkatkan tahap kecekapan teknikal pengeluaran akuakultur. Oleh itu, langkah-langkah seperti penguatkuasaan dan galakkan terhadap amalan pengurusan akuakultur baik perlu dipergiatkan bagi meningkatkan tahap amalan pengurusan akuakultur baik di kalangan pengusaha. Hal ini adalah sangat penting untuk memastikan kelestarian pembangunan akuakultur di Malaysia.

Kata kunci: amalan pengurusan akuakultur baik, kecekapan teknikal, sistem ternakan kolam, *data envelopment analysis*, model regresi tobit

ABSTRACT

Good aquaculture management practices and efficient production activity that take into account socio-economic and environmental aspects are crucial to achieve sustainable aquaculture development and to ensure the continuation of national food security. The objectives of this study are to identify the level of aquaculture production, determine the level of good aquaculture management practices, analyze the technical efficiency of aquaculture production, and estimate the impact of good aquaculture management practices on the level of technical efficiency of aquaculture production. A survey on 121 brackishwater and freshwater pond aquaculture farmers in Kedah and Pulau Pinang, Malaysia was conducted to obtain data and information. Data Envelopment Analysis (DEA) was employed to estimate the technical efficiency score of aquaculture production. Tobit regression model was used to identify the impact of good aquaculture management practices on technical efficiency of aquaculture production. Results reveal that average aquaculture production of freshwater pond was higher than brackishwater pond culture system. However, the level of good aquaculture management practices and the level of technical efficiency among freshwater pond farmers were lower than brackishwater pond farmers. The aspects of seed, food, health and postharvest managements are significant factors influencing the level of technical efficiency of aquaculture production in the study area. This study clearly exhibits the importance of good aquaculture management practices in increasing the level of technical efficiency of aquaculture production. Thus, measures such as enforcement and encouragement towards good aquaculture management practices need to be intensified to increase the level of good aquaculture management practices among farmers. This is very important to ensure the sustainable development of aquaculture in Malaysia.

Universiti Utara Malaysia

Keywords: good aquaculture management practice, technical efficiency, pond culture system, data envelopment analysis, tobit regression model

PENGHARGAAN

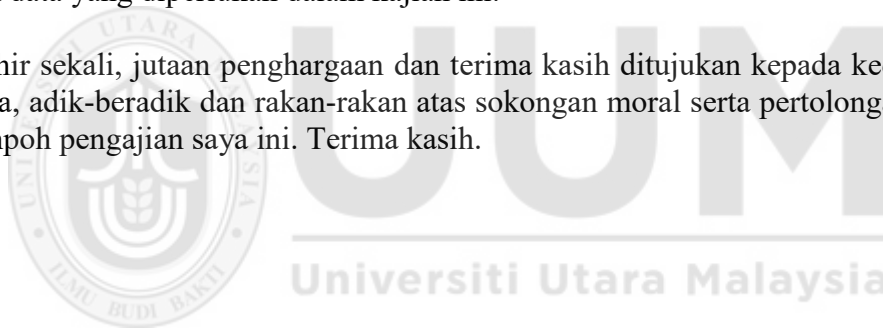
"Dengan nama Allah, Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang"

Pertamanya, saya memanjatkan kesyukuran kepada Allah S.W.T. di atas nikmat dan kunia-NYA dapat juga saya menyiapkan tesis PhD ini. Segala puji bagi Allah dan semoga Allah melimpahkan selawat dan salam ke atas Nabi Muhammad s.a.w. dan keluarga Baginda.

Seterusnya, saya merakamkan penghargaan ikhlas dan terima kasih yang tidak terhingga kepada kedua-dua penyelia saya, Dr. Roslina Kamaruddin dan Prof. Madya Dr. Lim Hock Eam yang telah banyak meluangkan masa dengan memberi idea serta komen yang berharga, nasihat yang berguna, galakan serta bimbingan sepanjang pengajian saya ini. Tanpa tunjuk ajar daripada mereka mana mungkin saya boleh menyiapkan tesis ini.

Terima kasih khas dirakamkan kepada semua pegawai perikanan di setiap daerah di Negeri Kedah dan Pulau Pinang serta kakitangan di Bahagian Biosekuriti Perikanan atas kerjasama yang telah diberikan terutama dalam proses pengumpulan maklumat dan data yang diperlukan dalam kajian ini.

Akhir sekali, jutaan penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada kedua ibu bapa saya, adik-beradik dan rakan-rakan atas sokongan moral serta pertolongan sepanjang tempoh pengajian saya ini. Terima kasih.



SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
HALAMAN TAJUK	i
PERAKUAN KERJA TESIS/DISERTASI	ii
KEBENARAN MENGGUNAKAN TESIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PENGHARGAAN	vii
SENARAI KANDUNGAN.....	viii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN.....	xv
BAB SATU PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.2.1 Senario Akuakultur di Malaysia	7
1.2.2 Pengeluaran Akuakultur Sistem Ternakan Kolam	10
1.2.3 Pembangunan Akuakultur Lestari	13
1.3 Pernyataan Masalah	17
1.4 Persoalan Kajian	20
1.5 Objektif Kajian.....	20
1.6 Kepentingan Kajian	21
1.7 Skop Kajian.....	22
1.8 Organisasi Penulisan	23
BAB DUA SOROTAN LITERATUR.....	24
2.1 Pengenalan	24
2.2 Kajian Teoritikal	25
2.2.1 Amalan Pengurusan Akuakultur Baik	25
2.2.2 Kecekapan Teknikal Pengeluaran Akuakultur	37
2.3 Kajian Empirikal	47
2.3.1 Kesan Amalan Pengurusan Akuakultur Baik	47
2.3.2 Kajian-Kajian Kecekapan dalam Akuakultur.....	50
2.3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kecekapan Teknikal.....	57
2.4 Rumusan	64
BAB TIGA METODOLOGI KAJIAN	65
3.1 Pengenalan	65
3.2 Kerangka Konseptual	65
3.2.1 Konsep Kecekapan Pengeluaran Akuakultur	65
3.2.2 Konsep Amalan Pengurusan Akuakultur Baik	67
3.3 Kerangka Persampelan.....	70
3.4 Pengumpulan Data	74

	Halaman
3.5 Kaedah Analisis Data.....	77
3.5.1 Analisis Deskriptif.....	77
3.5.2 Analisis Kecekapan Teknikal	77
3.6 Pembolehubah di dalam Model	83
3.6.1 <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA).....	83
3.6.2 Model Regresi Tobit.....	85
3.7 Spesifikasi bagi Model Empirikal untuk Kajian	87
3.7.1 <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA).....	87
3.7.2. Model Regresi Tobit.....	88
3.8 Rumusan	91
BAB EMPAT ANALISIS DESKRIPTIF	92
4.1 Pengenalan	92
4.2 Latar Belakang Pengusaha Akuakultur.....	92
4.3 Ciri-ciri Spesifik Ladang Ternakan Akuakultur	96
4.4 Struktur Output, Input, Kos, dan Pulangan.....	100
4.5 Tahap Pengeluaran Akuakultur.....	113
4.5.1 Pengeluaran berdasarkan pembolehubah latar belakang pengusaha dan ciri-ciri spesifik ladang	116
4.5.2 Pengeluaran berdasarkan pembolehubah input mengikut spesis ternakan	121
4.6 Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik	125
4.6.1 Tahap amalan pengurusan akuakultur baik berdasarkan pembolehubah latar belakang pengusaha, ciri-ciri spesifik ladang, dan pengeluaran akuakultur	129
4.7 Perbincangan.....	133
4.8 Rumusan	138
BAB LIMA ANALISIS KECEKAPAN TEKNIKAL.....	140
5.1 Pengenalan	140
5.2 Statistik Deskriptif bagi Pembolehubah Input dan Output	140
5.3 Skor Kecekapan Teknikal Perusahaan Akuakultur.....	142
5.3.1 Kecekapan teknikal berdasarkan pembolehubah latar belakang pengusaha, ciri-ciri spesifik ladang, pengeluaran akuakultur, dan tahap amalan pengurusan akuakultur baik	146
5.4 Kesan Amalan Pengurusan Akuakultur Baik ke atas Kecekapan Teknikal.....	153
5.4.1 Statistik Deskriptif bagi Pembolehubah	154
5.4.2 Andaian Analisis Regresi Tobit.....	155
5.4.3 Hasil Analisis Regresi Tobit.....	158
5.5 Faktor Penentu Kecekapan Teknikal	160
5.5.1 Statistik Deskriptif bagi Pembolehubah	160
5.5.2 Andaian Analisis Regresi Tobit.....	163
5.5.3 Hasil Analisis Regresi Tobit.....	164
5.6 Perbincangan.....	167
5.7 Rumusan	174

	Halaman
BAB ENAM KESIMPULAN DAN CADANGAN	176
6.1 Pengenalan	176
6.2 Kesimpulan Kajian.....	176
6.3 Cadangan Polisi	181
6.3.1 Penguatkuasaan dan Galakkan Amalan Pengurusan Akuakultur Baik ...	181
6.3.2 Saluran Pembekal Input yang Sah dan Insentif Input	182
6.3.3 Pengurusan Kolam Secara Berkelompok	182
6.3.4 Galakkan Penternakan Spesis Bernilai Tinggi	183
6.4 Limitasi Kajian.....	183
6.5 Kajian Masa Hadapan	184
6.6 Rumusan	185
RUJUKAN	186



UUM
 Universiti Utara Malaysia

SENARAI JADUAL

Jadual	Halaman
Jadual 1.1 : Penggunaan Ikan Dunia (Juta Tan).....	3
Jadual 1.2 : 25 Negara Pengeluar Akuakultur Tertinggi di Dunia bagi Tahun 2014 (termasuk tumbuhan akuatik)	6
Jadual 1.3 : Pengeluaran Akuakultur Makanan Mengikut Sistem Ternakan, 2014.	10
Jadual 1.4 : Pengeluaran Akuakultur Sistem Ternakan Kolam Mengikut Bahagian di Semenanjung Malaysia, 2014.....	12
Jadual 1.5 : Pengeluaran Akuakultur Sistem Ternakan Kolam Mengikut Negeri di Bahagian Utara Semenanjung Malaysia, 2014.....	13
Jadual 2.1 : Senarai Kajian-kajian Lepas Berkaitan Kecekapan Dalam Akuakultur	61
Jadual 3.1 : Statistik Sistem Ternakan Kolam di Utara Semenanjung Malaysia bagi Tahun 2013	70
Jadual 3.2 : Unit Sampel Utama (PSM).....	71
Jadual 3.3 : Bilangan Populasi dan Sampel Pengusaha Akuakultur di Negeri Kedah dan Pulau Pinang Mengikut Daerah Terpilih dan Persekitaran Ternakan	72
Jadual 3.4 : Deskripsi bagi Input dan Output dalam DEA.....	85
Jadual 3.5 : Deskripsi bagi Pembolehubah dalam Model Regresi Tobit	86
Jadual 4.1 : Statistik Deskriptif bagi Latar Belakang Pengusaha Akuakultur	93
Jadual 4.2 : Statistik Deskriptif bagi Ciri-ciri Spesifik Ladang Akuakultur	96
Jadual 4.3 : Perincian Output dan Input bagi Sistem Ternakan Kolam Air Payau	100
Jadual 4.4 : Purata Hasil, Kos, dan Pulangan bagi Sistem Ternakan Kolam Air Payau.....	104
Jadual 4.5 : Perincian Output dan Input bagi Sistem Ternakan Kolam Air Tawar	108
Jadual 4.6 : Purata Hasil, Kos, dan Pulangan bagi Sistem Ternakan Kolam Air Tawar	111
Jadual 4.7 : Perbezaan Purata Pengeluaran Berdasarkan Pembolehubah Latar Belakang Pengusaha dan Ciri-ciri Spesifik Ladang bagi Sistem Ternakan Kolam Air Payau	116
Jadual 4.8 : Perbezaan Purata Pengeluaran Berdasarkan Pembolehubah Latar Belakang Pengusaha dan Ciri-ciri Spesifik Ladang bagi Sistem Ternakan Kolam Air Tawar	118
Jadual 4.9 : Perbezaan Input Pengeluaran Berdasarkan Tahap Pengeluaran Mengikut Spesis Ternakan.....	124
Jadual 4.10 : Taburan Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik Secara Keseluruhan	126
Jadual 4.11 : Statistik Deskriptif bagi Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik Mengikut Setiap Aspek	127
Jadual 4.12 : Perbezaan Purata Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik Berdasarkan Pembolehubah Latar Belakang Pengusaha, Ciri-ciri Spesifik Ladang, dan Pengeluaran bagi Sistem Ternakan Kolam Air Payau	129

Jadual	Halaman
Jadual 4.13 : Perbezaan Purata Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik Berdasarkan Pembolehubah Latar Belakang Pengusaha, Ciri-ciri Spesifik Ladang, dan Pengeluaran bagi Sistem Ternakan Kolam Air Tawar	131
Jadual 5.1 : Statistik Deskriptif bagi Pembolehubah Output dan Input dalam DEA	141
Jadual 5.2 : Skor Kecekapan Teknikal (Orentasi Input) Perusahaan Akuakultur bagi Sistem Ternakan Kolam	142
Jadual 5.3 : Skor Kecekapan Teknikal (Orentasi Output) Perusahaan Akuakultur bagi Sistem Ternakan Kolam	143
Jadual 5.4 : Statistik Pulangan Pada Skala bagi Perusahaan Akuakultur Sistem Ternakan Kolam	145
Jadual 5.5 : Perbezaan Purata Skor Kecekapan Teknikal Berdasarkan Pembolehubah Latar Belakang Pengusaha, Ciri-ciri Spesifik Ladang, Tahap Pengeluaran, dan Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik bagi Sistem Ternakan Kolam Air Payau.....	147
Jadual 5.6 : Perbezaan Purata Skor Kecekapan Teknikal Berdasarkan Pembolehubah Latar Belakang Pengusaha, Ciri-ciri Spesifik Ladang, Tahap Pengeluaran, dan Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik bagi Sistem Ternakan Kolam Air Tawar	150
Jadual 5.7 : Statistik Deskriptif bagi Pembolehubah dalam Model Regresi.....	154
Jadual 5.8 : Hasil Ujian Multikollineariti	157
Jadual 5.9 : Hasil Regresi Tobit bagi Kesan Amalan Pengurusan Akuakultur Baik Terhadap Kecekapan Teknikal.....	158
Jadual 5.10 : Statistik Deskriptif bagi Pembolehubah dalam Model Regresi Faktor Penentu Kecekapan Teknikal	161
Jadual 5.11 : Hasil Ujian Multikollineariti	163
Jadual 5.12 : Hasil Regresi Tobit bagi Faktor Penentu Kecekapan Teknikal.....	165

SENARAI RAJAH

Rajah	Halaman
Rajah 1.1 : Pengeluaran Akuakultur Dunia, 2004-2014	5
Rajah 1.2 : Pengeluaran Akuakultur Malaysia, 2004-2014	8
Rajah 1.3 : Pengeluaran Akuakultur Makanan di Malaysia Mengikut Persekitaran Ternakan, 2010-2014	9
Rajah 1.4 : Pengeluaran Akuakultur Sistem Ternakan Kolam Air Payau dan Kolam Air Tawar di Malaysia bagi Tahun 2010-2014	11
Rajah 2.1 : Konsep Kecekapan	39
Rajah 2.2 : Kecekapan Teknikal dan Alokasi (Harga) daripada Orentasi Input	42
Rajah 2.3 : Kecekapan Teknikal daripada Orentasi Output	43
Rajah 2.4 : Sempadan Pengeluaran Stokastik	44
Rajah 3.1 : Proses Pengeluaran Akuakultur	67
Rajah 3.2 : Aspek-aspek Amalan Pengurusan Akuakultur Baik	69
Rajah 4.1 : Purata Pengeluaran Sistem Ternakan Kolam Air Payau (tan/ha)	113
Rajah 4.2 : Purata Pengeluaran Sistem Ternakan Kolam Air Tawar (tan/ha)	115
Rajah 4.3 : Purata Tahap Amalan Pengurusan Akuakultur Baik Secara Keseluruhan	125



UUM
Universiti Utara Malaysia

SENARAI SINGKATAN

ACC	<i>Aquaculture Certificate Council</i>
AE	<i>Allocative Efficiency</i>
ANOVA	<i>Analysis of Varians</i>
BAP	Amalan Akuakultur Bagus
BCTE	<i>Bias-Corrected Technical Efficiency</i>
BMPs	<i>Best Management Practices</i>
BSU	<i>Basic Sampling Unit</i>
CNLRM	<i>Classical Normal Linear Regression Model</i>
CRS	<i>Constant Return Scale</i>
DAN	Dasar Agromakanan Negara
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMUs	<i>Decision Making Units</i>
DO	<i>Dissolve Oxygen</i>
DRS	Pulangan pada Skala Menurun
EE	<i>Economic Efficiency</i>
EMS	<i>Early Mortality Syndrome</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization United Nations</i>
FQC	Sijil Kualiti Ikan
FRM	<i>Fractional Regression Model</i>
GAA	<i>Global Aquaculture Alliance</i>
GAP	Amalan Pertanian Baik
GAqP	Amalan Akuakultur Baik
GMPA	<i>Good Management Practices in Aquaculture</i>
HACCP	<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>
IRS	Pulangan pada Skala Meningkatkan
KAAB	Kod Amalan Akuakultur Baik
KDNK	Keluaran Dalam Negara Kasar
MLE	<i>Maximum Likelihood Estimate</i>
MS	<i>Malaysia Standard</i>
MyGAP	<i>Malaysian Good Agricultural Practices</i>
OLS	<i>Ordinary Least Square</i>
PRP	Program Awalan Pensijilan Ladang
PSM	<i>Primary Sampling Unit</i>
RM	Ringgit Malaysia
SAAB	Skim Amalan Baik Akuakultur
SBMTE	<i>Slacks-Based Measure of Technical Efficiency</i>
SE	Kecekapan Skala
SFA	<i>Stochastic Frontier Approach</i>
SPLAM	Skim Pensijilan Ladang Akuakultur Malaysia
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
TE	<i>Technical Efficiency</i>
TOL	Toleransi
USFDA	Agensi Pentadbiran Makanan, Ubat-Ubatan Amerika Syarikat
VIF	Faktor Inflasi Varians
VNN	<i>Viral Nervous Necrosis</i>
VRS	<i>Variable Return Scale</i>
ZIA	Zon Industri Akuakultur

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 : Borang Soal Selidik.....	207
Lampiran 2 : Perbandingan Hasil Analisis Tobit Dan FRM bagi Kesan Amalan Pengurusan Akuakultur Baik Terhadap Kecekapan Teknikal.....	216
Lampiran 3 : Perbandingan Hasil Analisis Tobit Dan FRM Bagi Faktor Penentu Kecekapan Teknikal	217



UUM
Universiti Utara Malaysia

BAB SATU

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Dewasa ini, akuakultur telah menunjukkan pertumbuhan yang pesat di banyak negara di dunia. Menurut Bush *et al.* (2013), akuakultur menyumbang hampir 50 peratus daripada bekalan makanan laut di dunia dan telah memberi peluang pekerjaan kepada 24 juta orang. Pertumbuhan akuakultur yang pesat ini adalah disebabkan oleh permintaan ikan yang semakin meningkat sejurus oleh pertumbuhan populasi dunia. Tambahan lagi, hasil tangkapan perikanan laut menunjukkan pertumbuhan yang malar dan gagal untuk memenuhi permintaan ikan yang semakin meningkat. Oleh itu, akuakultur muncul sebagai penyelesaian bagi mengatasi isu kekurangan dalam bekalan ikan tersebut (Boyd & Schmittou, 1999).

Dalam pengeluaran akuakultur, amalan pengurusan yang baik adalah sangat digalakkan. Amalan pengurusan akuakultur baik dapat mewujudkan satu aktiviti pengeluaran akuakultur yang lebih bertanggungjawab dan mesra alam. Tambahan lagi, ia penting bagi menjamin kualiti dan keselamatan produk yang dihasilkan, selain dapat menjamin pengeluaran yang konsisten dan mengekalkan daya saing di pasaran global. Dewasa ini, keperluan memenuhi syarat eskport produk perikanan mahupun akuakultur adalah sangat dituntut terutamanya bagi eksport ke negara Kesatuan Eropah. Semua produk makanan laut yang ingin di eksport haruslah memenuhi piawai yang tinggi dari segi kebersihan dan keselamatan pengguna serta yang berkaitan dengan status kesihatan haiwan yang di eksport. Sehubungan itu,

The contents of
the thesis is for
internal user
only

RUJUKAN

- Adinya, I. B., Offem, B. O., & Ikpi, G. U. (2011). Application of a stochastic frontier production function for measurement and comparison of technical efficiency of mandarin fish and clown fish production in lowlands reservoirs, ponds and dams of cross river state, Nigeria. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(3), 595-600.
- Aigner D. J., Lovell C. A. K., & Schmidt P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- Ajoa, A. (2012). Determinants of technical efficiency differentials among concrete and earthen pond operators in Oyo State. *British Journal Publishing, Inc.*, 4 (2), 195–208.
- Alam, M. F., & Jahan, K. M. (2008). Resource allocation efficiency of the prawn-carp farmers in Bangladesh. *Aquaculture Economics & Management*, 12 (3), 188–206.
- Alam, M. F. (2011). Measuring technical, allocative and cost efficiency of pangas (pangasius hypophthalmus: sauvage 1878) fish farmers in Bangladesh. *Aquaculture Research*, 42 (10), 1487–1500.
- Alam, M. F., Khan, M. A., & Anwarul Huq, A. S. M. (2012). Technical efficiency in tilapia farming of Bangladesh: A stochastic frontier production approach. *Aquacult Int.*, 20, 619-634.
- Ali, M. H., Azad, M. A. K., Anisuzzaman, M., Chowdhury, M. M. R., Hoque, M., & Shariful, M. I. (2010). Livelihood status of the fish farmers in some selected areas of tarakanda upazila of Mymensingh district. *J. Agrofor. Environ.* 3 (2), 85-89.

- Alvarez, A., & Arias, C. (2004). Technical efficiency and farm size: A conditional analysis. *Agricultural Economics*, 30, 241-250.
- Amankwah, A., & Quagraine, K. K. (2013). Impact of aquaculture best management practices adoption on technical efficiency of Kenyan fish farms: A stochastic frontier analysis. Kertas dibentangkan di *Aquaculture 2013*, Nashville, TN.
- Ansah, Y. B., & Frimpong, E. A. (2015). Impact of the adoption of BMPs on social welfare: A case study of commercial floating feeds for pond culture of tilapia in Ghana. *Cogent Food & Agriculture*, 1:1048579.
- Anuar, D. (2009). *Ternakan ikan tilapia*. Kuala Terengganu, Terengganu: Penerbit Universiti Malaysia Terengganu.
- Arita, S., & Leung, P. S. (2014). A technical efficiency analysis of Hawaii's aquaculture industry. *Journal of The World Aquaculture Society*, 45 (3), 312-321.
- Asche F., & Roll K. H. (2013). Determinants of inefficiency in Norwegian salmon aquaculture. *Aquac. Econ. Manag.* 17, 300–321.
- Bagul, H. (2010). Plans and policies analysis for aquaculture sector in Malaysia: The path towards sustainability, Annual Seminar on Marine Science & Aquaculture, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu, Malaysia.
- Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1996). An investigation of technical inefficiencies of production of wheat farmers in four districts of Pakistan. *Journal of Agricultural Economics*, 47, 37-49.
- Battese, G. E., & Corra, G. S. (1977). Estimation of a production frontier model: with application to the pastoral zone of eastern Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics* 21, 169-179.

- Bauer, P. W., Berger, A. N., Ferrier, G. D., & Humphrey, D. B. (1998). Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: A comparison of frontier efficiency methods. *Journal of Economics and Business*, 50, 85-114.
- Bernadette, C. C. (2011). *Determinant of tehcnical efficiency in smallholder Sorghum Farming in Zambia* (Tesis Master). The Ohio State University.
- Bhattacharya, P. (2005). Technical efficiency of shrimp farming: a comparative analysis of traditional vs. scientific shrimp farming in West Bengal. Di akses daripada <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>.
- Boomsma, A. (1983). *On the robustness of LISREL (maximum likelihood estimation against small sample size and nonnormality: Amsterdam Sociometric Research Foundation* (Disertasi Doktor). University of Groningen, Netherlands.
- Boyd, C. E., & Munsri, P. (1996). Phosphorous adsorption capacity and availability of added phosphorous in soil from aquaculture areas in Thailand. *J. World Aquacult. Soc.*, 27, 160-167.
- Boyd, C. E. (1999). Codes of practice for responsible shrimp farming. *Global Aquaculture Alliance*: St. Louis.
- Boyd, C. E., & Schmittou, H. R. (1999). Achievement of sustainable aquaculture through environmental management. *Aquaculture Economics and Management*, 3 (1), 59-69.
- Boyd, C. E., & Wood, C. W. (2000). *Aquaculture best management practices as a possible focus for future* (PD/A CRSP RESEARCH).
- Boyd, C. E., Haws, M. C., & Green, B. W. (2001). Improving shrimp mariculture in Latin America: Good management practices (GMP) to reduce environmental impacts and improve efficiency of shrimp aquaculture in Latin America and an

- assessment of practices in the Honduran shrimp industry. *Coastal Resources Center*, University of Rhode Island, Narragansett, Rhode Island.
- Boyd, C. E. (2003). Guidelines for aquaculture effluent management at the farm-level. *Aquaculture*, 226 (1), 101-112.
- Bravo, E. B., & Pinheiro, E. A. (1997). Technical, economic, and allocative efficiency in peasant farming: Evidence from the Dominican Republic. *The Developing Economies*, 34, 48-67.
- Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., Oosterveer, P., Islam, M. S., Mol, A. P. J., Hatanaka, M., Kruijssen, F., Ha, T. T. T., Little, D. C., & Kusumawati, R. (2013). Certify sustainable aquaculture? Di akses daripada www.sciencemag.org.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444.
- Cheah, K. G., & Roshada, H. (2005). Diffusing science and technology benefits for rural development, Prosiding Tun Razak Foundation Forum: New Challenges facing Rural Development and Poverty Eradication, 29-30 March 2005.
- Chiona, S. (2011). *Technical and allocative efficiency of smallholder maize farmers in Zambia*. (Tesis Master). University Of Zambia, Lusaka.
- Chirwa, E. W. (2003). *Sources of technical efficiency among smallholder maize farmers in Southern Malawi* (Kertas Kerja Wadonda Consult WC/01/03).
- Cinemre, H. A., Ceyhan, V., Bozoglu, M., Demiryurek, K., & Kilic, O. (2006). The cost efficiency of trout farms in the Black Sea Region, Turkey. *Aquaculture*, 251 (2), 324–332.
- Coelli, T. J. (1995). Recent development in frontier modelling and efficiency measurement. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 39 (3), 219-245.

- Coelli, T. J. (1996). *A guide to DEAP Version 2.1: A data envelopment analysis (computer) program* (CEPA Working Paper 96/08). Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Coelli, T., & Battese, G. E. (1996). Identification of factors which influence the technical inefficiency of indian farmers. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 40 (2), 103-128.
- Coelli, T., Rao, D. S. P. & Battese, G. E. (1998). *Introduction to efficiency and productivity analysis*. Kluwer Academic Publishers.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. New York, USA: Springer.
- Crentsil, C., & Essilfie, F. L. (2014). Measurement of technical efficiency of smallholder fish production in Ghana: A stochastic frontier approach. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 6 (5), 203-211.
- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Deb, A. K. (1998). Fake blue revolution: environmental and socio-economic impacts of shrimp culture in the coastal areas of Bangladesh. *Ocean and Coastal Management*, 41, 63-68.
- Debertin, D. L. (2012). *Agricultural Production Economics*. Pearson Education (Edisi Kedua).
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19 (3), 273-292.
- De Silva, S. S., & Anderson, T. A. (1995). *Fish Nutrition In Aquaculture*. London: Chapman And Hall.

- Dey, M. M., Briones, R. M., Garcia, Y. T., Nissapa, A., Rodriguez, U. P., Talukder, R. K., Senaratne, A., Omar, I. H., Koeshendrajana, S., Khiem, N. T., Yew, T. S., Weimin, M., Jayakody, D. S., Kumar, P., Bhatta, R., Haque, M. S., Rab, M. A., Chen, O. L., Luping, L., & Paraguas, F. J. (2008). *Strategies and options for increasing and sustaining fisheries and aquaculture production to benefit poorer households in Asia* (World Fish Center Studies and Reviews No. 1823). The World Fish Center, Penang, Malaysia.
- Dhuyvetter, K. C., Morris, C. H., & Kastens, T. L. (2011). Management factors: What is important, prices, yields, costs, or technology adoption? Di akses daripada <http://www.agmanager.info>.
- Dixon, H. (1997). *Environmental code of practice for the shrimp farming industry of Belize* (Memographed manuscript).
- Donovan, D. J. (1997). *Draft environmental code of practice for Australian prawn farmers*. East Brisbane, Queensland: Kuruma Australia Pty. Ltd.
- Drewis, E. (1987). *Socio-economic, bio-environmental, and bio-technical aspects of aquaculture in rural development* (Repot Projek FAO, No.1).
- Edward, E. O., & Henry, D. A. (2010). Frontier analysis of aquaculture in the southern sector of Ghana. *World Applied Sciences Journal*, 9 (7), 826-835.
- Ekunwe, P., & Emokaro, C. (2009). Technical efficiency of catfish farmers in Kaduna, Nigeria. *Journal of Applied Sciences Research*, 5 (7), 802–805.
- El-Sayed, A. F. M. (2006). *Tilapia culture*. Cambridge, MA: CABI Publishing.
- Engle, C.R., & Valderrama, D. (2004). Economic effects of implementing selected components of Best Management Practices (BMPs) for semi-intensive shrimp farms in Honduras. *Aquaculture Economics and Management*, 8, 157–177.

- Engle, C. R., & Wossink, A. (2008). Economics of aquaculture better management practices. Dalam *Tucker, C.S. & Hargreaves, J. A. (eds): Environmental Best Management Practices for Aquaculture*. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Esobhawan, A. (2010). Economic efficiency of aquaculture production in Edo State, Nigeria. Ambrose Alli University, Ekpoma, Nigeria.
- FAO (2012a). The state of world fisheries and aquaculture. Di akses daripada <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>.
- FAO (2012b). National aquaculture sector overview Malaysia. Di akses daripada http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_malaysia/en.
- FAO (2013). Global aquaculture production statistics for the year 2011. Di akses daripada www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf.
- FAO (2014). Fao global aquaculture production volume and value statistics database. Di akses dari <http://ftp.fao.org/fi/stat/Overviews/AquacultureStatistics2012.pdf>.
- FAO (2016). The state of world fisheries and aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome. 200. Di akses daripada <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>.
- Fare, R., & Lovell, C. A. K. (1987). Measuring the technical efficiency of production. *Journal of Economic Theory*, 19, 150–162.
- Fare, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. A. K. (1994). *Production Frontiers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal Of The Royal Statistical Society*, 120 (3), 253-281.

- Fariduddin, O. (2006). *Challenges ahead in meeting aquaculture production in malaysia under the third national agricultural policy, NAP3 (1998-2010)* (Brackish Water Aquaculture Research Centre [BARC]). Ministry of Agricultural and Agro-Based Industry. Department of Fisheries, Malaysia.
- Flavio, C., Simon, F. S., & Jesper, C. (2007). *A qualitative assessment of standards and certification schemes applicable to aquaculture in the Asia-Pacific region* (RAP Publication 2007/25).
- Fousekis, P., Spathis, P., & Tsimboukas, K. (2001). Assessing the efficiency of sheep farming in mountainous areas of greece. a non parametric approach. Di akses daripada http://www.eng.auth.gr/mattas/2_2_1.pdf.
- Fried H., Lovell, K., & Schmidt, S. (1993). *The measurement of productive efficiency*. New York: Oxford University Press.
- Fried, H., Lovell, K., & Schmidt, S. (editors) (2008). *The measurement of productive efficiency and productivity growth*. New York: Oxford University Press.
- Frimpong, E. A., Ansah, Y. B., Amisah, S., Adjei-Boateng, D., Agbo, N. W., & Egna, H. (2014). Effects of two environmental best management practices on pond water and effluent quality and growth of nile tilapia, *Oreochromis Niloticus* . *Sustainability*, 6, 652-675, doi:10.3390/su6020652.
- Fu-Sung, C., Chin-Hwa, S., & Jin-Mey, Y. (2004). Technical efficiency analysis of milkfish (*chanis chanos*) production in Taiwan- An application of the stochastic frontier production function. *Aquaculture*, 230, 99-116.
- Galanopoulos, K., & Aggelopoulos, S. (2006). Assessing the effects of managerial and production practices on the efficiency of commercial pig farming. *Agricultural*, 88 (2-3), 125–141. doi:10.1016/j.agry.2005.03.002.

- Gazi, M. N. I., Tai, S. Y., & Kusairi, M. N. (2014). Technical efficiency analysis of shrimp farming in Peninsular Malaysia: a stochastic frontier production approach. *Trends in Applied Sciences Research*, 9 (2): 103-112.
- Ghosh, A. K., Sarkar, S., Bir, J., Islam, S. S., Huq, K. A., & Naser, M. N. (2013). Probiotic tiger shrimp (*penaeus monodon*) farming at different stocking densities and its impact on production and economics. *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*, 3 (2), 25–29.
- Greene, W. H. (1997). Frontier Production Functions. In Pesaran, M. H., & Schmidt, P., editors, *Handbook of Applied Econometrics, volume II: Microeconometrics*. Blackwell Publishers Ltd.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hair, J. F. Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis, (5th Edition)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hairston, J. E., Kown, S., Meetze, J., Norton, E. L., Dakes, P. L., Payne, V., & Rogers, K. M. (1995). Protecting water quality on Alabama farms. Alabama Soil and Water Conservation Committee, Montgomery.
- Hajek, B. F., & Boyd, C. E. (1994). Rating soil and water information for aquaculture. *Aquacult. Engg.*, 13, 115-128.
- Hanafi, A., & Ahmad, T. (1999). Shrimp culture in Indonesia: Key sustainability and research issues. Dalam *ACIAR Prosiding*. Di akses daripada <http://aciar.gov.au/system/files/node/2196/pr90chapter11.pdf>.
- Hartsfield, J. (2012). The importance of keeping good farm records. Di akses dari <http://sampson.ces.ncsu.edu/2012/07/the-importance-of-keeping-good-farm-records-4/>.

- Hasan, M. R. (2007). *Economics of aquaculture feeding practices in selected Asian countries* (FAO Fisheries Technical Paper No. 505). Rome.
- Hasan, M. R., Hecht, T., De Silva, S. S., & Tacon, A. G. J. (2007). *Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development* (FAO Fisheries Technical Paper No. 497). Rome.
- Hashim, M., & Kathamuthu, S. (2005). Shrimp farming in Malaysia. Di akses daripada <http://repository.seafdec.org.ph/handle/10862/851>.
- Hassanpour, B., Mansor, M. I., Zainalabidin, M., & Nitty, H. K. (2010). An analysis of productivity growth and factors influencing it in the Iranian rainbow trout aquaculture. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4 (10), 5428-5440.
- Heidari, M. D., Omid, M., & Akram A. (2011). Using nonparametric analysis (DEA) for measuring technical efficiency in poultry farms. *Brazilian Journal of Poultry Sciences*, 13 (4), 271-277.
- Hussain, O., Rebecca, A. O., & Wosilat, A. (2012). Productivity and technical efficiency of fish farming in Lagos State continental. *J. Fisheries and Aquatic Science*, 6 (2), 8–15.
- Huy, D. H. X. (2009). *Technical efficiency analysis for commercial black tiger prawn (penaeus monodon) aquaculture farms in Nha Trang City, Vietnam* (Tesis Master). University of Tromso, Norway & Nha Trang University, Vietnam.
- Ifejika, P. I., Ayanda, J. O., & Sule, A. M. (2007). Socio-economic variables affecting aquaculture production practices in Borgu local government areas of Niger State, Nigeria. *Journal of Agriculture and Social research (JASR)*, 7:2, 20-29.

- Iliyasu, A., Mohamed, Z. A., Ismail, M. M., Amin, A. M., & Mazuki, H. (2014). Technical efficiency of cage fish farming in Peninsular Malaysia: A stochastic frontier production approach. *Aquaculture Research*, 1-13, doi:10.1111/are12474.
- Iliyasu, A., & Mohamed, Z. A. (2015). Technical efficiency of tank culture systems in Peninsular Malaysia: An application of data envelopment analysis. *Aquaculture Economics & Management*, 19:4, 372-386, doi: 10.1080/13657305.2015.1082118.
- Iliyasu, A., & Mohamed, Z. A. (2016). Evaluating contextual factors affecting the technical efficiency of freshwater pond culture systems in Peninsular Malaysia: A two-stage DEA approach. *Aquaculture Reports*, 3, 12–17.
- Iliyasu, A., Mohamed, Z. A., & Terano, R. (2016). Comparative analysis of technical efficiency for different production culture system and species of freshwater aquaculture in Peninsular Malaysia. *Aquaculture Reports*, 3, 51-57.
- Irwan, S. I. (2016). AS larang import udang Semenanjung. BH Online. Di akses daripada www.bharian.com.my.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. (2012). Indikator pertanian terpilih 2012. Akses dari http://www.statistics.gov.my/portal/download_Agriculture/files/Selected_Agricultural_Indicators_Malaysia_2012.pdf.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. (2015). Indikator pertanian terpilih 2015. Akses dari <https://www.statistics.gov.my/index.php?r=column/pdfPrev&id=bnR4ZFJnbXVQOmt6TDhNNmh3M0Y5dz09>.
- Jabatan Perikanan Malaysia. (1985). *Kursus akuakultura air payau untuk penternak*. Keluaran Cawangan Pengembangan Jabatan Perikanan Malaysia.

- Jabatan Perikanan Malaysia. (2011). Perangkaan perikanan tahunan 2011. Di akses daripada <http://www.dof.gov.my/documents/10157/57de2975-8f8c-4c6c-8440-8403a9d1f5c3>.
- Jabatan Perikanan Malaysia. (2013a). Cabaran industri udang laut. *Berita Perikanan 2013*, 85, 1-28.
- Jabatan Perikanan Malaysia. (2013b). *Kod amalan akuakultur: Ternakan udang laut di Malaysia*. Cawangan Komunikasi, Jabatan Perikanan Malaysia.
- Jabatan Perikanan Malaysia. (2014). Perangkaan tahunan perikanan 2014. Akses dari https://www.dof.gov.my/epms/dof2/resources/Perangkaan/Perangkaan%202014/2014%20baru/1.Penulisan_.pdf.
- Jabatan Perikanan Malaysia (2015). Insentif galakan pengeluaran akuakultur. Di akses daripada <http://www.dof.gov.my/index.php/pages/view/300>.
- Jaydev, M., & Sib Ranjan, M. (2014). Technical efficiency of fish farms in West Bengal: nature, extent and implications. *Agricultural Economics Research Review*, 27 (2), 221-232.
- Kaliba, A. R., & Engle, C. R. (2006). Productive efficiency of catfish farms in Chicot County, Arkansas. *Aquaculture Economics & Management*, 10 (3), 223-243.
- Kamal M., Rahman, M. M., Yasmin, L., Ahmed S. U., & Islam, M. N. (2000). Studies on the post-mortem changes in shrimp and prawn during ice storage: II. biochemical aspects of quality changes. *Bangladesh J. Fish. Res.*, 4, 91-96.
- Kementerian Pertanian & Industri Asas Tani Malaysia. (2011). Dasar agromakanan negara 2011-2020. Di akses daripada <http://medcontent.metapress.com>.

- Koopmans, T. C. (1951). An analysis of production as an efficient combination of activities. Dalam Koopmans, T. C., editor, *Activity analysis of production and allocation*. JhonWiley and Sons, Inc.
- Kumar, A., Birthal, P. S., & Badruddin (2004). Technical efficiency in shrimp farming in India: Estimation and implication. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 59 (3), 413-420.
- Kumar, B. G., Datta, K. K., Reddy, G. V., & Menon, M. (2010). Marketing system and efficiency of Indian Major Carps in India. *Agricultural Economics Research Review*, 23 (1), 105-113.
- Kumbhaker, S. C., & Lovell C. A. K (2000). *Stochastic frontier analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lazur, A. (2007). Growout pond and water quality management. Di akses daripada http://jifsan.umd.edu/pdf/gaqps_en/06_GAqPs_Manual_Ponds.pdf.
- Linuma, M., Sharma, K. R., & Lueng, P. (1999). Technical efficiency of carp pond culture in Peninsula Malaysia: An application of stochastic production frontier and technical efficiency model. *Aquaculture*, 175, 199-213.
- Lokugam, H. P. G., & Pingsun, L. (2000). Asian black tiger shrimp industry: A meta-production frontier analysis. *A collection of research papers based on the ADB/NACA farm performance survey*. pp: 55-68.
- Losordo, T. M., & Westers, H. (1994). System carrying capacity and flow estimation. Dalam *Aquaculture water reuse systems: Engineering design and management*. Timmons, M. B. & Losordo, T. M. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science* 27.

- Marra, M., & Zering, K. (1996). *Finding the “Best of the Best” in Water Quality BMPs: The Economist’s Viewpoint* (Department of Agricultural and Resource Economics Applied Resource Economics and Policy Group Publication AREP96-10).
- Martínez-Cordero, F. J., & Leung, P. S. (2004). Sustainable aquaculture and producer performance: Measurement of environmentally adjusted productivity and efficiency of a sample of shrimp farms in Mexico. *Aquaculture*, 241, 1-4, 249-268.
- Meeusen, W., & Van Den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from cobb-douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18, 435-444.
- Miget, R. (2010). *Shellfish handling practices: Shrimp and molluscs* (SRAC Publication, 4902).
- MOA. (2013). MyGAP (Malaysian Good Agricultural Practices). Ministry of Agriculture & Agro-Based Industry, Malaysia. Di akses daripada <http://www.moa.gov.my/mygap>.
- Mohanty, R. K. (1999). On farm studies on soil and sediment quality of shrimp ponds used for semi-intensive culture. *J. Indian. Soc. Coastal Agric. Res.*, 17 (1 & 2), 202-205.
- Mustapha, N. H. N. (2011). Technical efficiency for rubber smallholders under Risda’s supervisory system using stochastic frontier analysis. *Journal of Sustainability Science*, 6 (1), 156–168.
- Nguyen, Q. C. T., & Yabe, M. (2014a). Shrimp poly-culture development and local livelihoods in Tam Giang-Cau Hai Lagoon, Vietnam. *Journal of Agricultural Science*, 6 (2), 1-14, doi: 10.5539/jas.v6n2p.

- Nguyen, Q.C.T., & Yabe, M. (2014b). Input cost saving and technical efficiency improvement in shrimp poly-culture production: An application of data envelopment analysis. *Global Journal of Science Frontier Research: D Agriculture and Veterinary*, 14 (2), 13-26.
- Ng, W. K., Teh, S. W., Chowdhury, K. M. A., & Bureau, D. P. (2013). *On-farm feeding and feed management in tilapia aquaculture in Malaysia* (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583).
- Nik Abd Wahab, M. D. (1982). *Menternak Ikan Siakap*. Keluaran Cawangan Pengembangan Jabatan Perikanan Malaysia. Bil.77.
- Nik Hashim, M. (1991). *Ekonomi Pengeluaran Pertanian. Teori Dan Gunaan*. Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nik Hashim, N. M., Azlina, A. A., & Nik Mohd, H. H. (2013). Technical efficiency in aquaculture industry using data envelopment analysis (DEA) window: evidence from Malaysia. *Journal of Sustainable Science and Management*, 8 (2), 137-149.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Obasi, P. C., & Ukewuihe, I. S. (2013). Factors affecting agricultural productivity among arable crop farmers in Imo State, Nigeria. 3 (2), 443–454.
- Offem, B., & Ikpi, G. (2011). Stochastic frontier production function for measurement and comparison of technical efficiency of mandarin fish and clown fish production in Lowlands reservoirs. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 21(3), 595–600.

- Ogunbadejo, H., Rebecca, A. O., & Wosilat A. A. (2012). Productivity and technical efficiency of fish farming in Lagos State. *Continental J. Fisheries and Aquatic Science* 6 (2), 8-15.
- Olayiwola, O. O. (2013). Technical efficiency of fish production in Ijebu-Ode. *International Journal of Research in Management and Technology*, 12.
- Onumah, E. E., & Acquah, H. D. (2010). Frontier analysis of aquaculture farms in the southern sector of Ghana. *World Applied Sciences Journal*, 9 (7), 826–835.
- Osawe, O. (2007). Technical efficiency of small scale farmers: An application of the stochastic frontier production function to fish farmers in Ibadan Metropolis, Oyo State. *Journal of Rural*, 16 (1).
- Ozbay, G., Blank, G., & Thunjai, T. (2014). Impacts of aquaculture on habitats and Best Management Practices (BMPs). *Intech*.
- Pascoe, S., & Mardle, S. (2003). *Efficiency analysis in EU fisheries: Stochastic production frontiers and data envelopment analysis* (CEMARE Report 60, CEMARE). University of Portsmouth, UK.
- Paul, S., Reza, M. S., Shikha, F. H., Khan, M. N. A., & Kamal, M. (2010). Culture practices and quality loss of shrimp and prawn at different stages of handling and transportation in Bangladesh. *Int. J. BioRes.*, 1(4), 7–13.
- Pillay, T. V. R. (1977). *Planning of aquaculture development- an introductory guide*. Farnham, Surrey: Fishing News Books Ltd.
- Pillay, T. V. R., & Kufly, M. N. (2005). *Aquaculture: Principles and practices*. Blackwell Publishing Ltd.
- Pitt, M., & L. Lee (1981). The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry. *Journal of Development Economics*, 9, 43-64.

- Poernomo, A. (1989). The technical constraints of shrimp culture in Indonesia and how to overcome them, The Shrimp Culture Industry Workshop, Jepara, Indonesia.
- Ramli, K., & Hambal, H. (1988). *Effect of stocking density on growth and survival of sea bass (*lates calcarifer*) in ponds*. Keluaran Cawangan Pengembangan Jabatan Perikanan Malaysia. Bil.143.
- Rashid, M. H. A., & Chen, Jr. (2002). Technical efficiency of shrimp farmers in Bangladesh: A stochastic frontier production function analysis. *Bangladesh Journal of Agricultural Economics*, 25 (2), 17-32.
- Rekha, P., Jayanthi, M., & Muralidhar, M. (2011). Soil permeability and its relation with soil properties in shrimp farming areas. *Indian Journal of Fisheries*, 52 (2), 227–232.
- Roland, B., & Vassdal, T. (2003). *Estimation of technical efficiency using DEA* (CEMARE report 60).
- Roshanim, K., Nik Hashim N. M., Azlina, A. A., & Suriyani, M. (2012). Transformasi industri akuakultur pantai timur ke arah kecekapan teknikal. *Prosiding Perkem VII*, Jilid 1, 260-268.
- Roshada, H. (2005). Sustaining aquaculture development: The feeds and feeding connection. Di akses daripada <http://eprints.usm.my>.
- Roshada, H. (2006). Socio-ecofriendly semi-intensive aquaculture for a malaysian blue revolution: A nutrition and feeding management perspective. Di akses daripada <http://freewebs.com/profroshada/ProfTalk-web.pdf>.
- Rosli, A., Radam, A., & Rahim, K. (2013). Technical efficiency of pepper farms in Sarawak, Malaysia: An application of data envelopment analysis. *International Journal of Business and Social Science*, 4 (7), 227–234.

- Roslina, K. (2009). *Ke arah pembangunan akuakultur lestari: Kajian kes terhadap pengusaha akuakultur di Negeri Kedah* (Tesis Doktor). Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Roslina, K. (2013). *Pembangunan akuakultur lestari: sejauhmanakah amalan akuakultur baik diamalkan (kajian kes terhadap pengusaha akuakultur di kedah* (Laporan akhir. Pusat Penyelidikan dan Inovasi). Universiti Utara Malaysia.
- Roslina, K., & Amir, H. B. (2015). The importance of good aquaculture practices in improving fish farmer's income: A case of Malaysia. *International Journal of Social Economics*, 42 (12).
- Sakib, Md. H., Afrad, Md. S. I., & Foyez A. Prodhan (2014). Farmers' knowledge on aquaculture practices in Bogra district of Bangladesh . *Int. J. Agr. Ext.* 2 (2), 121-127.
- Salleh, M. M., Yunus, H., & Osman, N. (2006). Status and perspectives on good agricultural. Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI). Department of Agriculture, Malaysia.
- Schwarz, M. H., Jahncke, M. L., & Lazur, A. M. (2010). Overview of Good Aquaculture Practices. Virginia Cooperative Extension. Di akses daripada http://pubs.ext.vt.edu/600/600-054/600-054_pdf.pdf.
- Seiford, L. M., & Thrall, R. M. (1990). Recent developments in DEA: The mathematical programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics*, 46, 7-38.
- Seiford, L. M. (1999). Stepping back and looking forward - data envelopment analysis from an operations research perspective, Sixth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis, Copenhagen, Denmark.

- Serfling, S. (2015). Good aquaculture practices to reduce the use of chemotherapeutic agents, minimize bacterial resistance, and control product quality. *Bull. Fish. Res. Agen. No. 40*, 83–88.
- Shamima, A. (2010). *Effect of financial and environmental variables on the production efficiency of white leg shrimp farms in Khan Hoa Province, Vietnam* (Tesis Master). Universiti of Tromso, Norway & Nha Trang Universiti, Vietnam.
- Sharma, K. R., Leung, P. S., Chen, H., & Peterson, A. (1999). Economic efficiency and optimum stocking densities in fish polyculture: An application of data envelopment analysis (DEA) to chinese fish farms. *Aquaculture*, 180 (3-4), 207-221.
- Shephard, R. (1953). *Cost and Production Functions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Shipton, T. A., & Hasan, M. R., (2013). An overview of the current status of feed management practices. Dalam Hasan, M. R. & New, M. B., eds. On-farm feeding and feed management in aquaculture. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583. Rome, FAO*, 3–20.
- Singh, K., Dey, M., Rabbani, A. G., Sudhakaran, P. O., & Thapa, G. (2009). Technical efficiency of freshwater aquaculture and its determinants in Tripura, India. *Agricultural Economics Research Reviews*, 22, 185–195.
- Smith, V. H., Tilman, G. D., & Nikola, J. C. (1999). Eutrophication: impacts of excess nutrients on freshwater, marine and terrestrial ecosystems. *Environmental Pollution*, 100, 179-196.

- Solís, D., Bravo-Ureta, B., & Quiroga, R. (2009). Technical efficiency among peasant farmers participating in natural resource management programmes in central America. *Journal of Agricultural Economics*, 60, 202 – 219.
- Solomon, A. A., & Kerere, F. O. (2013). Assessment of the knowledge level of fishers and fish farmers in Lagos State, Nigeria. *International Journal of Knowledge, Innovation and Entrepreneurship*, 1(1– 2), 41-56.
- Tamini, L. D., Bruno, L., & Gale, W. (2012). Technical and environmental efficiencies and best management practices in agriculture. *Applied Economics*, 44, 1659-1672.
- Thean, L. G., Latif, I. A., & Hussein, M. D. A. (2011). Technical efficiency analysis for Penang trawl fishery, Malaysia: Applying DEA approach. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5 (12), 1518–1523.
- Tisdell, C. (1999). Overview of environmental and sustainability issues in aquaculture. *Aquaculture Economics and Management*, 3 (1), 1-5.
- Tolga, T., Nural, Y., Mehmet, N. C., & Bahattin, Ç. (2009). Measuring the technical efficiency and determinants of efficiency of rice (*Oryza sativa*) farms in Marmara region, Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37 (2), 121-129.
- Tookwinas, S., Dirakkait, S., Prompou, W., Boyd, C. E., & Shaw, R. (2002). Thailand: Operating guidelines for marine shrimp farms. *SEAFDEC Asian Aquaculture*, 24 (1), 1-2 and 13-15.
- Tsue, P., Lawal, W., & Ayuba, V. (2013). Productivity and technical efficiency of catfish farmers in Benue State, Nigeria. *Advances Journal*, 1 (002), 20–25.

- Tucker, C., Belle, S., Boyd, C., Fornshell, G., Hargreaves, J., LaPatra, S., Summerfelt, S., & Zajicek, P. (2003). Best management practices for flow-through, net-pen, recirculating, and pond aquaculture systems. Mississippi State University.
- Walker, P. J., & Mohan, C. V. (2009). Viral disease emergence in shrimp aquaculture: Origins, impact and the effectiveness of health management strategies. *Reviews in Aquaculture*, 1, 125–154, doi: 10.1111/j.1753-5131.2009.01007.x.
- Webster, D., Cooperative, M., & Buttner, J. (2008). Planning For Success In Your Aquaculture Business. Di akses daripada [http://seafood.oregonstate.edu/pdf/Links/Planning for Success in Your Aquaculture Business.pdf](http://seafood.oregonstate.edu/pdf/Links/Planning%20for%20Success%20in%20Your%20Aquaculture%20Business.pdf).
- Wu, R. S. S. (1995). The environmental impact of marine fish culture: towards a sustainable future. *Marine Pollution Bulletin*, 31, 159-166.
- Wu, Y. (1996). Technical efficiency in the chinese iron and steel industry. *International Review of Applied Economics*, 10 (2), 235-248.
- Zibaei, M. (2012). Technical efficiency analysis of fisheries: Toward an optimal fleet capacity. *Sustainable Agriculture Research*, 1(1), 96–102.

Lampiran 1: Borang Soal Selidik



UNIVERSITI UTARA MALAYSIA

SOAL SELIDIK

AMALAN PENGURUSAN AKUAKULTUR BAIK DAN
KECEKAPAN TEKNIKAL SISTEM TERNAKAN KOLAM DI
NEGERI KEDAH DAN PULAU PINANG, MALAYSIA

Universiti Utara Malaysia

Borang soal selidik ini hanya dikemukakan untuk tujuan kajian akademik.
Kerjasama tuan/puan amat diperlukan dan didahului dengan ucapan terima kasih.

Tarikh temuduga: _____

No. Siri: _____

Tempat temuduga: _____

Masa: _____

BAHAGIAN A: LATAR BELAKANG PENGUSAHA

A1. Umur: _____ tahun

A2. Bangsa

1. Melayu
2. Cina
3. India
4. Lain-lain (Sila Nyatakan: _____)

A2. Taraf perkahwinan

1. Bujang
2. Berkahwin
3. Bercerai
4. Lain-lain (Sila Nyatakan: _____)

A3. Tahap pendidikan responden

1. Tidak bersekolah
2. Sekolah rendah
3. Sekolah menengah rendah
4. Sekolah menengah tinggi
5. Sijil/ Diploma
6. Ijazah dan ke atas

A4. Pekerjaan/ jawatan utama: _____

A5. Pekerjaan/ jawatan sampingan: _____

A6. Jumlah purata pendapatan bulanan bagi setahun yang lalu (RM/sebulan): _____

A7. Nyatakan tahap pengetahuan responden berkaitan aktiviti akuakultur

Jenis Pengetahuan	Tidak tahu langsung	Tahu sikit-sikit	Sederhana	Baik	Sangat Baik
Struktur dan tekstur tanah					
Nilai pH tanah					
Reka bentuk kolam					
Kuantiti air yang diperlukan					
Kualiti air (pH, paras oksigen, dsb)					
Aktiviti pengurusan ternakan (benih, makanan, dsb)					

BAHAGIAN B: LATAR BELAKANG AKTIVITI AKUAKULTUR

B1. Pengalaman dalam aktiviti penternakan akuakultur: _____ tahun

B2. Jumlah bilangan kolam akuakultur yang dimiliki: _____ buah

B3. Purata keluasan bagi sebuah kolam akuakultur: _____ hektar

B4. Jumlah keluasan kolam akuakultur yang dimiliki: _____ hektar

B5. Status pemilikan kolam akuakultur

1. Sendiri : _____ buah
2. Sewa/ pajak: _____ buah
3. Lain-lain (Sila Nyatakan: _____)

B6. Jenis sistem pengeluaran yang dilaksanakan

1. Ekstensif
2. Semi-intensif
3. Intensif
4. Lain-lain (Sila Nyatakan: _____)

B7. Jenis spesies yang pernah diternak. Nyatakan

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

(Sila guna helaian lain jika ruang tidak mencukupi)

B8. Adakah aktiviti akuakultur pernah menghadapi masalah penyakit? Nyatakan

B9. Sumber modal untuk memulakan aktiviti akuakultur

1. Simpanan sendiri
2. Pinjaman dari saudara-mara
3. Pinjaman dari institusi kewangan, nyatakan _____
4. Lain-lain, nyatakan _____

B10. Secara keseluruhan, berapakah jumlah kos pelaburan awal (sebelum mula operasi) untuk penternakan akuakultur? RM _____

B11. Secara keseluruhan, berapakah jumlah kos operasi untuk semusim/ 1 pusingan?

RM _____

BAHAGIAN C: MAKLUMAT EKONOMIK AKTIVITI AKUAKULTUR

C1. Pengeluaran

- i. Spesis terkini yang ditenak _____
- ii. Tempoh masa ternakan untuk semusim/1 pusingan (bulan) _____
- iii. Bentuk pengeluaran (1=hidup, 2= mati, 3= hidup dan mati (Nyatakan % hidup dan % mati) _____
- iv. Saiz purata seekor ternakan yang dikeluarkan (gm) _____
- v. Purata jumlah hasil yang dikeluarkan bagi sebuah kolam untuk semusim/1 pusingan (kg) _____
- vi. Jumlah keseluruhan hasil pengeluaran yang dikeluarkan untuk semusim/1 pusingan (kg) _____
- vii. Harga purata (RM/kg) _____
- viii. Jumlah keseluruhan nilai hasil pengeluaran yang dikeluarkan untuk semusim/1 pusingan (RM) _____

C2. Benih

- i. Jumlah bilangan kolam yang beroperasi (buah) _____
- ii. Purata keluasan sebuah kolam yang beroperasi (ha) _____
- iii. Jumlah benih yang dimasukkan bagi sebuah kolam (no) _____
- iv. Bil. ekor semeter persegi (no./ m²) (Dikira penyelidik) _____
- v. Purata saiz benih yang dimasukkan (cm) _____
- vi. Harga purata seekor benih (RM) _____
- vii. Jumlah kos benih (RM) _____
- viii. Purata peratusan hidup (%) _____

C3. Makanan

- i. Kuantiti makanan rumusan/pelet bagi semusim/1 pusingan (kg) _____
- ii. Harga purata sekilo makanan rumusan/pelet (RM/kg) _____
- iii. Jumlah kos makanan rumusan/pelet (RM/semusim) _____
- iv. Kuantiti ikan baja bagi semusim/1 pusingan (kg) _____
- v. Harga purata sekilo ikan baja (RM/kg) _____

- vi. Jumlah kos ikan baja (RM/semusim) _____
- vii. Kuantiti makanan lain bagi semusim/1 pusingan (kg) _____
- viii. Harga purata sekilo makanan lain (RM/kg) _____
- ix. Jumlah kos makanan lain (RM/semusim) _____
- x. Jumlah keseluruhan kos makanan (RM/semusim) _____

C4. Buruh

- i. Jumlah bilangan buruh bagi semusim/1 pusingan _____
- ii. Bil. hari bekerja buruh dalam sebulan (hari) _____
- iii. Purata gaji buruh (RM/sebulan) _____

C5. Lain-lain input bagi semusim/1 pusingan

- i. Baja (RM) _____
- ii. Ubat-ubatan/kapur (RM) _____
- iii. Perbelanjaan diesel (RM) _____
- iv. Operasi pengangkutan (RM) _____
- v. Penyelenggaraan (RM) _____
- vi. Lain-lain (RM) _____



**BAHAGIAN D: MAKLUMAT BERKAITAN AMALAN PENGURUSAN
AKUAKULTUR BAIK**

Berdasarkan pemerhatian penyelidik dan bertanya (jika perlu)

D1. Aspek Pemilihan Tapak (Tandakan (/) yang mana sesuai)

No.	Kriteria	Ya	Tidak	Catatan
i.	Lokasi tapak kolam ternakan mempunyai kemudahan sumber bekalan air yang sesuai dan tidak tercemar (sungai, laut, dll)			
ii.	Kawasan kolam ternakan berada jauh daripada sumber pencemaran air (kawasan perindustrian, perumahan, kawasan pembangunan)			
iii.	Tapak kolam ternakan mempunyai jenis dan ciri-ciri tanah yang sesuai			
iv.	Tapak kolam ternakan berada berdekatan dengan kemudahan asas infrastruktur (jalan raya, bekalan air/eletrik, telefon)			

D2. Aspek Reka Bentuk Ladang (Tandakan (/) yang mana sesuai)

No.	Kriteria	Ya	Tidak	Catatan
i.	Reka bentuk dan saiz kolam memudahkan kerja-kerja pengurusan ternakan dan operasi ladang			
ii.	Reka bentuk ladang mempunyai ciri-ciri keselamatan dan kebersihan			
iii.	Susun atur kolam memudahkan permantauan dan kawalan terhadap ternakan dilakukan			
iv.	Terdapat sistem saliran air masuk dan air keluar yang berasingan			
v.	Terdapat kolam takungan dan kolam rawatan dibina			
vi.	Kolam takungan dan kolam rawatan dibina berasingan			
vii.	Terdapat kolam pembuangan endapan atau kawasan pelupusan sisa ternakan dibina			
viii.	Terdapat kemudahan sokongan lain yang dibina seperti stor (makanan, bahan kimia, peralatan)			
ix.	Terdapat kemudahan asas sanitasi atau pembersihan (tandas, tempat cuci tangan)			

x.	Pejabat dan kediaman dibina berasingan dari kawasan ternakan			
----	--	--	--	--

D3. Aspek Pengurusan Ternakan (Tandakan (/) yang mana sesuai)

No.	Kriteria	Ya	Tidak	Catatan
Pengurusan Benih				
i.	Bekalan benih diperolehi dari sumber yang mempunyai rekod yang baik			
ii.	Menggunakan benih yang berkualiti dan bebas dari penyakit			
iii.	Benih dimasukkan pada awal pagi/lewat petang			
iv.	Menggunakan benih yang sama saiz dan umur			
v.	Kepadatan benih adalah mengikut kesesuaian			
Pengurusan Makanan				
i.	Makanan rumusan diperolehi dari pembekal makanan yang diluluskan oleh Jabatan Perikanan			
ii.	Bagi makanan ternakan yang dibuat sendiri, keadaan pemprosesannya adalah bersih			
iii.	Makanan dirumuskan daripada bahan-bahan mentah yang bersih, selamat dan suci			
iv.	Makanan yang diberikan kepada ternakan adalah makanan yang berkualiti tinggi			
v.	Makanan yang diberikan adalah mengikut spesis, saiz dan umur ternakan			
vi.	Kadar dan kekerapan pemberian makanan adalah mengikut saiz, dan umur ternakan			
vii.	Makanan ternakan disimpan dalam stor yang berasingan dengan baik (aliran udara baik, kering, bersih, dan berlabel)			
viii.	Jadual pemberian makanan disediakan			
Pengurusan Air				
i.	Pemeriksaan terhadap parameter utama air kolam ternakan adalah dilakukan			
ii.	Pertukaran air dilakukan apabila terdapatnya penurunan kualiti air			
iii.	Hanya menggunakan bahan-bahan rawatan air yang diluluskan oleh Jabatan Perikanan			
iv.	Alat pengudaraan digunakan mencukupi dan teratur			

Pengurusan Penyakit				
i.	Pemantauan kesihatan ternakan dilakukan secara berkala			
ii.	Hanya menggunakan ubat-ubatan yang diluluskan oleh Jabatan Perikanan			
iii.	Sebarang kejadian wabak penyakit atau kematian ternakan yang tinggi dilaporkan kepada pihak jabatan			
iv.	Ternakan yang dijangkiti penyakit dilupuskan dengan kaedah yang betul dan diluluskan			
Pengurusan Air Buangan / Endapan Kolum				
i.	Air buangan ternakan dirawat terlebih dahulu dalam kolam rawatan			
ii.	Endapan kolam ternakan dibuan ke kawasan yang telah dikhaskan			
Pengurusan Kawalan Makhluk Perosak				
i.	Terdapat kawalan makhluk perosak			
Lain-Lain				
i.	Pekerja yang terlibat dipastikan berada dalam keadaan sihat dan memahami keperluan asas kebersihan			
ii.	Pekerja diberi pemahaman yang sebaiknya dalam operasi ladang			

D4. Aspek Pengendalian Lepas Tuai (Tandakan (/) yang mana sesuai)

No.	Kriteria	Ya	Tidak	Catatan
i.	Mempunyai kapasiti peralatan yang mencukupi dengan hasil yang dikutip			
ii.	Membuat persediaan sebelum menuai hasil (tong fiber, ais)			
iii.	Menggunakan peralatan yang bersih semasa mengutip hasil			
iv.	Tempat pengendalian hasil lepas tuai adalah bersih			
v.	Menggunakan ais yang secukupnya dan dengan segera bagi hasil yang dikendalikan secara mati			
vi.	Menggunakan air bersih bagi pengendalian hasil secara hidup			
vii.	Kaedah pengendalian hasil yang tidak merosakkan kualiti hasil ternakan			

D5. Aspek Rekod Data Ternakan (Tandakan (/) yang mana sesuai)

No.	Kriteria	Ya	Tidak	Catatan
i.	Mempunyai rekod pengurusan benih (resit pembelian benih, catatan masa dan jumlah kemasukan benih)			
ii.	Mempunyai rekod penggunaan makanan			
iii.	Mempunyai rekod mutu air kolam ternakan			
iv.	Mempunyai rekod tumbesaran ternakan (umur, saiz)			
v.	Mempunyai rekod kematian ikan (penyakit)			
vi.	Mempunyai rekod penggunaan bahan kimia, drug veterinar atau probiotik			
vii.	Mempunyai rekod hasil tuaian (resit jualan)			
viii.	Mempunyai rekod kewangan			



UUM
Universiti Utara Malaysia

SOALAN TAMAT

TERIMA KASIH DI ATAS KERJASAMA ANDA

**Lampiran 2: Perbandingan Hasil Analisis Tobit dan FRM bagi Kesan Amalan
Pengurusan Akuakultur Baik Terhadap Kecekapan Teknikal**

Pembolehubah bebas / Pekali teranggar	TOBIT	FRM
Kolam Air Payau		
TAPAK	0.004	0.001
REKABENTUK	-0.005	-0.013
BENIH	0.012***	0.029***
MAKANAN	0.009**	0.020***
AIR	0.002	0.001
KESIHATAN	0.005**	0.010***
LEPASTUAI	0.002	-0.019
REKOD	-0.007***	-0.009**
Kolam Air Tawar		
TAPAK	-0.003	0.002
REKABENTUK	0.004	0.007
BENIH	-0.009	-0.022**
MAKANAN	-0.011**	-0.024***
AIR	-0.002	0.001
KESIHATAN	-0.009***	-0.018***
LEPASTUAI	0.005	0.032
REKOD	0.001	-0.001
Konstan	-0.746	-0.39
Log likelihood	-45.697	-24.725
F-test	2.35***	
Pseudo R²	0.262	
R²		0.253

Nota:

1. *Fractional Regression Model* (FRM) dianggarkan dengan fungsi “link” berbentuk cloglog.
2. *Signifikan pada 10% aras keertian, **Signifikan pada 5% aras keertian, *** Signifikan pada 1% aras keertian.

Lampiran 3: Perbandingan Hasil Analisis Tobit dan FRM bagi Faktor Penentu Kecekapan Teknikal

Pembolehubah bebas / Pekali teranggar	TOBIT	FRM
Latar belakang pengusaha		
UMUR	0.005	0.012
PENDIDIKAN	0.010	0.033
PENGALAMAN	-0.014**	-0.036**
PENGETAHUAN	-0.003	-0.007
Ciri-ciri spesifik ladang		
SAIZLADANG	0.019*	0.070**
PEMILIKANSENDIRI	0.039	0.074
MODALSENDIRI	0.085	0.173
PENYAKIT	-0.203**	-0.485**
SPESIS	0.152***	0.343**
Aspek-aspek amalan pengurusan akuakultur baik		
TAPAK	0.002	0.001
REKABENTUK	0.001	-0.003
BENIH	0.005*	0.014**
MAKANAN	-0.014**	-0.041**
MAKANAN ²	0.0001***	0.0004***
AIR	0.002	0.001
KESIHATAN	-0.014**	-0.042**
KESIHATAN ²	0.0001***	0.0004***
LEPASTUAI	0.060**	0.151*
LEPASTUAI ²	-0.0003*	-0.001*
REKOD	-0.005**	-0.013**
Konstan	-1.230	-3.933
Log likelihood	-38.227	-22.433
F-test	3.86***	
Pseudo R²	0.331	
R²		0.307

Nota:

1. Fractional Regression Model (FRM) dianggarkan dengan fungsi “link” berbentuk probit.
2. *Signifikan pada 10% aras keertian, **Signifikan pada 5% aras keertian, *** Signifikan pada 1% aras keertian