

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas ridho dan karunia Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan disertasi yang berjudul “**Model dan Strategi Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina Berwawasan Lingkungan di Pesisir Semarang**”. Disertasi disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat Doktor Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji model dan strategi pengelolaan tambak wanamina yang optimal untuk diterapkan di wilayah pesisir Kota Semarang dengan mengacu pada keterpaduan pemanfaatan sumberdaya, manfaat ekonomi dan manfaat ekologi dari model-model wanamina yang sudah ada.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

Prof. H. Sudharto Prawata Hadi, MES. Ph.D, selaku Rektor Universitas Diponegoro, sekaligus penguji yang memberikan bantuan fasilitas dalam mengikuti program Doktor Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana UNDIP dan telah memberi saran dan masukan yang berharga.

Prof. Dr. dr. Anies, M.Kes, PKK, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Diponegoro yang telah berkenan menguji dan memberi masukan, saran-saran untuk menyelesaikan disertasi.

Dr. Muhammad Nur, DEA., selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika UNDIP yang memberi dukungan dan semangat selama menempuh pendidikan di Program Doktor Ilmu Lingkungan UNDIP.

Dra. Rum Hastuti, M.Si., selaku mantan Dekan Fakultas Sains dan Matematika UNDIP yang memberi ijin, semangat dan dorongan dalam menempuh pendidikan di Program Doktor Ilmu Lingkungan UNDIP.

Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA, selaku Ketua Program Doktor Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro dan sebagai penguji yang telah memberikan saran, fasilitas, motivasi dalam menyelesaikan disertasi.

Dr. Henna Rya Sunoko, Apt., MES, selaku Sekretaris Program Doktor Ilmu Lingkungan dan penguji yang telah memberikan masukan, saran, arahan dan koreksi penyusunan disertasi.

Prof. Dr. Ir. H. Sutrisno Anggoro, MS, selaku Promotor yang telah meluangkan waktu untuk bimbingan dengan sabar memberikan ilmu, arahan dan motivasi dalam penyusunan disertasi.

Dr. Ir. Suradi W. Saputra, M.S, selaku Ko-Promotor yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan meluangkan waktu untuk konsultasi guna penyusunan disertasi.

Prof. Dr. Shalihuddin Djalal Tandjung, M.Sc, Ph.D, Guru Besar pada Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada selaku penguji eksternal yang telah memberikan kritik, koreksi dan masukan untuk perbaikan disertasi.

Dr. Retno Peni Sancayaningsih, M.Sc, selaku penguji eksternal dari Fakultas Biologi UGM yang telah memberikan masukan dan koreksi untuk perbaikan disertasi.

Dr. Rudhi Pribadi selaku penguji internal yang telah memberikan masukan, kritik, saran dan koreksi untuk perbaikan disertasi.

Seluruh dosen pengampu pada Program Doktor Ilmu Lingkungan UDIP yang telah memberikan ilmunya sebagai penunjang penyusunan disertasi.

Teman-teman Program Doktor Ilmu Lingkungan UNDIP, penulis ucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungan dalam penyusunan disertasi. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian, penulisan dan penyusunan disertasi.

Penulis menyadari bahwa disertasi ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Semoga disertasi ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Semarang, Juli 2013

Penulis

*Tuntutlah ilmu, sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan kepada Allah Azza Wajalla dan mengajarkan kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sadaqah.

Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orang dalam kedudukan terhormat dan mulia. Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia & di akhirat.*

* Ilmu itu lebih baik daripada harta

Ilmu itu menjaga kita dan kita menjaga harta. Harta itu berkurang bila dibelanjakan, tetapi ilmu bertambah bila dibelanjakan.*

(Khalifah Ali bin Abi Thalib)

Saya persembahkan kepada :

Yang terhormat Bp. **H. Suyatno, HM** dan Ibu **Hj. Siti Suryati**

Bp. **H. Karto Sudarmo (Alm)** dan Ibu **Hj. Suparmi (Alm)**

Suami tercinta **Dr. Ir. Sri Puryono, KS, MP**

Ananda tersayang **Indrastuti Puryanti Dewi, SPSi, MPsi dan Noorfariad**

Qoriantoro, SPSi ; Nurul Febriani, S.Ked serta cucunda **Rianti Anindya Zafira**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xxi
GLOSARIUM	xxiii
ABSTRAK	xxvii
ABSTRACT	xxix
RINGKASAN	xxxi
SUMMARY	xxxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Aktualitas, Orisinalitas dan Noveltis Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	7
D. Tujuan Penelitian	8

E. Manfaat Penelitian	9
1. Manfaat Akademik	9
2. Manfaat Praktis	9
F. Alur Kerangka Pemikiran Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
A. Tambak	13
B. Ekosistem Mangrove	16
1. Manfaat Abiotik	18
2. Manfaat Biotik	18
3. Manfaat Sosial Ekonomis	21
C. Pengelolaan Wilayah Pesisir Berwawasan Lingkungan	22
D. Wanamina (<i>Silvofishery</i>)	23
1. Pola Wanamina (<i>Silvofishery</i>)	26
2. Manfaat dan Keuntungan Tambak Wanamina	34
E. <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM)	36
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN	
HIPOTESIS	45
A. Kerangka Teori	45
B. Kerangka Konsep	46
C. Hipotesis	49
1. Hipotesis Mayor	49
2. Hipotesis Minor	49

BAB IV METODE PENELITIAN.....	53
A. Tempat dan Waktu Penelitian	53
B. Desain Penelitian	57
C. Pengumpulan Data	60
1. Jenis dan Sumber Data	61
2. Populasi dan Sampel	61
3. Teknik Pengumpulan Data	64
D. Definisi dan Operasionalisasi Variabel Penelitian	70
1. Variabel Budidaya Tambak	71
2. Variabel Vegetasi Mangrove	72
3. Variabel Sosial-Ekonomi	73
4. Variabel Tata Kelola Tambak	74
5. Variabel Jenis Kultivan	75
6. Variabel Optimasi Pengelolaan Wanamina	76
7. Variabel Budidaya Tambak Berwawasan Lingkungan	78
E. Teknik Analisis	79
1. Teknik Analisis Model Persamaan Struktural (SEM)	79
2. Teknik Analisis Pengaruh Wanamina terhadap Hasil Budidaya	82
3. Teknik Analisis Pengaruh Wanamina terhadap Lingkungan	84
4. Perumusan Strategi Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina Berwawasan Lingkungan	87

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	89
A. Gambaran Umum Pembudidaya	89
B. Model Persamaan Struktural (SEM)	92
1. Hasil	92
2. Pembahasan	105
C. Uji Coba Budidaya (<i>Action Research</i>)	109
1. Hasil	109
2. Pembahasan	126
D. Dampak Wanamina terhadap Kualitas Lingkungan Budidaya	131
1. Parameter Fisika Perairan	132
2. Parameter Kimia Perairan	137
3. Parameter Biologi Perairan	143
4. Pembahasan	156
E. Strategi Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina	164
F. Keterbatasan Penelitian	168
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	 171
A. Kesimpulan	171
B. Saran	172
 DAFTAR PUSTAKA	 175
 LAMPIRAN	 189
 RIWAYAT HIDUP	 333

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Desain Uji Coba Budidaya dengan Sistem Wanamina	60
Tabel 2	Variabel Lingkungan Perairan, Satuan dan Alat Pengukurannya	69
Tabel 3	Indeks Kesesuaian (<i>Goodness of-fit Indices</i>)	82
Tabel 4	Indeks Kesesuaian (<i>Model Fit</i>) CFA Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina Berwawasan Lingkungan	94
Tabel 5	Indeks Kesesuaian (<i>Model Fit</i>) Model Penuh SEM Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina Berbasis Lingkungan	97
Tabel 6	Kesimpulan Hipotesis	104
Tabel 7	Rekapitulasi Pilihan Responden terhadap Model (Pola) Wanamina	110
Tabel 8	Pertumbuhan Panjang Ikan Bandeng dari Hasil Budidaya	111
Tabel 9	Pengaruh Jenis Vegetasi dan Pola Budidaya terhadap Pertumbuhan Panjang Ikan Bandeng	112
Tabel 10	Pertumbuhan Panjang Ikan Nila dari Hasil Budidaya	113
Tabel 11	Pengaruh Jenis Vegetasi dan Pola Budidaya terhadap Pertumbuhan Panjang Ikan Nila	113
Tabel 12	Pertumbuhan Berat Ikan Bandeng dari Hasil Budidaya	115
Tabel 13	Pengaruh Jenis Vegetasi dan Pola Budidaya terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Bandeng	116
Tabel 14	Pertumbuhan Berat Ikan Nila dari Hasil Budidaya	117
Tabel 15	Pengaruh Jenis Vegetasi dan Pola Budidaya terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Nila.....	118
Tabel 16	Pola Pertumbuhan Kultivan Budidaya Pada Plot Uji Coba yang Berbeda	120
Tabel 17	Biomassa Ikan Bandeng dan Ikan Nila Hasil Budidaya	121

Tabel 18	Organisme Penyusun Makanan (Isi Perut) Ikan Bandeng dari Hasil Uji Coba Budidaya selama Penelitian	124
Tabel 19	Organisme Penyusun Makanan (Isi Perut) Ikan Nila dari Hasil Uji Coba Budidaya selama Penelitian	125
Tabel 20	Suhu Air pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	133
Tabel 21	Kedalaman dan Kecerahan pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian ...	135
Tabel 22	Nilai Salinitas Air pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	138
Tabel 23	Nilai pH Air pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	139
Tabel 24	Kandungan Oksigen Terlarut (DO) pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	140
Tabel 25	Kandungan N Terlarut dalam Air pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	141
Tabel 26	Kandungan P Terlarut dalam Air pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	142
Tabel 27	Kandungan K Terlarut dalam Air pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	143
Tabel 28	Kelimpahan Spesies Plankton yang Teramati pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	145
Tabel 29	Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Plankton dalam Plot Uji Coba Budidaya Sistem Wanamina	149
Tabel 30	Jenis Organisme Penyusun Klekap	151
Tabel 31	Kelimpahan Spesies Bentos yang Teramati pada Plot Uji Coba Budidaya selama Penelitian	153
Tabel 32	Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Bentos dalam Plot Uji Coba Budidaya Sistem Wanamina	156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Diagram Alur Pikir Penelitian	11
Gambar 2	Wanamina Pola Empang Parit	27
Gambar 3	Wanamina Pola Empang Parit Disempurnakan	28
Gambar 4	Wanamina Pola Komplangan.....	29
Gambar 5	Kerangka Teori Penelitian	46
Gambar 6	Kerangka Konsep Penelitian	47
Gambar 7	Peta Wilayah Penelitian	55
Gambar 8	Peta Lokasi Uji Coba Budidaya Tambak dengan Sistem Wanamina	56
Gambar 9	Model Konstelasi Permasalahan	81
Gambar 10	Komposisi Umur Pembudidaya Tambak	90
Gambar 11	Komposisi Tingkat Pendidikan Pembudidaya Tambak	91
Gambar 12	Komposisi Jumlah Anggota Keluarga Pembudidaya Tambak	92
Gambar 13	Model CFA Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina Berwawasan Lingkungan	93
Gambar 14	Model Penuh Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina Berwawasan Lingkungan	96
Gambar 15	Produksi Biomassa Ikan Bandeng dan Ikan Nila Hasil Budidaya	122
Gambar 16	Tekstur Tanah pada Tambak Wanamina	132
Gambar 17	Distribusi Kedalaman dan Kecerahan Air pada Plot Uji Coba selama Penelitian	136

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kuesioner Model Optimasi Pengelolaan Wanamina	189
Lampiran 2.	Tabulasi Data SEM	201
Lampiran 3.	Uji Validitas Kuesioner	211
Lampiran 4.	Uji Reliabilitas Kuesioner	219
Lampiran 5.	Output Analisis SEM	221
Lampiran 6.	Aturan Tata Kelola Tambak Wanamina Berwawasan Lingkungan	245
Lampiran 7.	Tabulasi Hasil Uji Coba Budidaya Ikan Bandeng	247
Lampiran 8.	Tabulasi Hasil Uji Coba Budidaya Ikan Nila	257
Lampiran 9.	Uji Statistik Pertumbuhan Panjang Ikan Bandeng	267
Lampiran 10.	Uji Statistik Pertumbuhan Panjang Ikan Nila	271
Lampiran 11.	Uji Statistik Pertumbuhan Berat Ikan Bandeng	275
Lampiran 12.	Uji Statistik Pertumbuhan Berat Ikan Nila	279
Lampiran 13.	Hasil Uji Laboratorium Isi Perut Ikan Bandeng dan Ikan Nila	283
Lampiran 14.	Hasil Analisis Tekstur Tanah pada Plot Uji Coba Budidaya	285
Lampiran 15.	Data Pengamatan Kualitas Air dalam Plot Uji Coba Budidaya di Lokasi Penelitian pada Bulan September (Bulan I)	289
Lampiran 16.	Data Pengamatan Kualitas Air dalam Plot Uji Coba Budidaya di Lokasi Penelitian pada Bulan November (Bulan II)	291
Lampiran 17.	Data Pengamatan Kualitas Air dalam Plot Uji Coba Budidaya di Lokasi Penelitian pada Bulan Januari (Bulan III)	293
Lampiran 18.	Data Hasil Analisis N, P, K Terlarut	295
Lampiran 19.	Data Hasil Analisis N, P, K Sedimen	299

Lampiran 20. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Tambak pada Bulan September 2010	301
Lampiran 21. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Tambak pada Bulan November 2010	305
Lampiran 22. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Tambak pada Bulan Januari 2011	309
Lampiran 23. Uji Statistik Komunitas Plankton	313
Lampiran 24. Kelimpahan dan Keanekaragaman Bentos di Perairan Tambak pada Bulan September 2010	315
Lampiran 25. Kelimpahan dan Keanekaragaman Bentos di Perairan Tambak pada Bulan November 2010	317
Lampiran 26. Kelimpahan dan Keanekaragaman Bentos di Perairan Tambak pada Bulan Januari 2010.....	319
Lampiran 27. Uji Statistik Komunitas Plankton	321
Lampiran 28. Foto-foto Penelitian	323

DAFTAR SINGKATAN

AAS	:	<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i>
AB	:	<i>Avicennia Bandeng</i>
AGFI	:	<i>Adjusted Goodness of Fit Index</i>
AN	:	<i>Avicennia Nila</i>
ANB	:	<i>Avicennia Nila Bandeng</i>
BL	:	Berwawasan Lingkungan
BO	:	Bahan Organik
BT	:	Budidaya Tambak
CFI	:	<i>Comparative Fit Index</i>
CMIN	:	<i>The Minimum Sample Discrepancy</i>
CR	:	<i>Critical Ratio</i>
DO	:	<i>Dissolved Oxygen</i>
FK	:	Faktor Kultivan
GFI	:	<i>Goodness of Fit Index</i>
KAB	:	Kontrol <i>Avicennia</i> Bandeng
KAN	:	Kontrol <i>Avicennia</i> Nila
KANB	:	Kontrol <i>Avicennia</i> Nila Bandeng
KRB	:	Kontrol <i>Rhizophora</i> Bandeng
KRN	:	Kontrol <i>Rhizophora</i> Nila
KRNB	:	Kontrol <i>Rhizophora</i> Nila Bandeng
LSM	:	Lembaga Swadaya Masyarakat

- RB : *Rhizophora* Bandeng
- RMSEA : *The Root Mean Square Error of Approximation*
- RN : *Rhizophora* Nila
- RNB : *Rhizophora* Nila Bandeng
- SE : Sosial Ekonomi
- SEM : *Structural Equations Modeling*
- SKPD : Satuan Kerja Perangkat Daerah
- TK : Tata Kelola Tambak
- TLI : *Tucker Lewis Index*
- VM : Vegetasi Mangrove

GLOSARIUM

AAS, *Atomic Absorption Spectrophotometer*; merupakan salah satu instrument yang digunakan untuk mengukur kadar logam dalam suatu produk dalam skala ppm (part per million) yang dilengkapi dengan jenis lampu logam yang bervariasi sesuai dengan pengujian jenis logam yang diinginkan.

Abrasi, proses pengikisan pantai oleh gelombang laut dan/atau arus laut yang bersifat merusak.

AGFI (*Adjusted Goodness of Fit Index*), adalah ukuran non-statikal yang mempunyai rentang nilai antara 0 (*poor fit*) sampai dengan 1.0 (*perfect fit*) yang menunjukkan kesesuaian suatu model yang dihasilkan dari analisis SEM. GFI digunakan untuk menghitung proporsi tertimbang dari varians di dalam matriks kovarians populasi yang terestimasi.

Akresi, peristiwa majunya garis pantai akibat pengendapan (sedimentasi) material pantai; perluasan pantai.

Alkalinitas, jumlah konsentrasi ion karbonat dan bikarbonat terlarut, biasanya dinyatakan dengan miliekuivalen per liter kemampuan air untuk menetralkan asam kuat.

Anoksia, istilah yang menunjukkan akibat tidak adanya suplai oksigen yang disebabkan oleh beberapa sebab primer.

Bahan organik, kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi dan termasuk juga mikrobia heterotrofik dan ototrofik yang terlibat dan berada di dalamnya.

Berwawasan Lingkungan, cara pandang terhadap lingkungan hidup, kemampuan untuk memahami cara-cara penyesuaian diri atau penempatan diri dalam lingkungan hidupnya secara seimbang dan serasi.

Biodiversitas, keanekaragaman di antara makhluk hidup dari semua sumber termasuk di antaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik lain serta kompleks-kompleks ekologis yang merupakan bagian dari keanekaragamannya; mencakup keanekaragaman di dalam spesies, di antara spesies, dan ekosistem.

Biomassa, Bobot total organisme yang masih hidup dalam suatu sistem, suatu stok, atau sebagian dari suatu stok biota.

CFI (*Comparative Fit Index*), merupakan indeks pembandingan antara data dan model hipotesis yang dihasilkan dari analisis SEM.

CMIN/DF, adalah *The Minimum Sample Discrepancy Fuction* yang dibagi dengan *degree of freedom*. CMIN/DF merupakan nilai statistik chi-square (χ^2) relatif.

Dekomposisi, proses penguraian bahan organik yang berasal dari binatang dan tumbuhan secara fisik dan kimia, menjadi senyawa-senyawa anorganik sederhana yang dilakukan oleh berbagai mikroorganisme tanah (bakteri, fungi, actinomycetes, dan lain-lain), yang memberikan hasil berupa hara mineral yang dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan sebagai sumber nutrisi.

Detritus, yakni sisa-sisa atau bagian dari fraksi hewan dan tumbuhan yang bentuknya sudah berbeda dan tidak utuh lagi tetapi masih dapat dimanfaatkan oleh hewan air pemakan detritus (detritivora).

Ekosistem, kumpulan komunitas tumbuhan dan hewan yang saling berinteraksi yang terdiri dari komponen hidup (organisme) maupun komponen tidak hidup (lingkungan)

Feeding Ground, tempat untuk mencari makanan.

GFI (*Goodness of Fit Index*), adalah ukuran non-statikal yang mempunyai rentang nilai antara 0 (*poor fit*) sampai dengan 1.0 (*perfect fit*) yang menunjukkan kesesuaian suatu model yang dihasilkan dari analisis SEM. GFI digunakan untuk menghitung proporsi tertimbang dari varians di dalam matriks kovarians populasi yang terestimasi.

Habitat, tempat dimana makhluk hidup tinggal baik secara menetap maupun sementara.

Komunitas, kumpulan dari beberapa populasi yang menempati satu habitat yang sama.

Lingkungan, Sumberdaya fisik dan biologi yang menjadi kebutuhan dasar agar kehidupan masyarakat (manusia) dapat bertahan.

Mangrove, Komunitas vegetasi pantai tropis yang tumbuh dan berkembang pada daerah air payau atau daerah pasang surut dengan substrat berlumpur dicampur dengan pasir. Biasanya berada di muara/ mulut sungai.

Niche, relung atau posisi suatu spesies atau populasi secara relative (nisbi) di dalam suatu ekosistem, niche menggambarkan suatu paket strategi peran atau status yang bisa dipilih oleh suatu organisme/ spesies untuk tetap bertahan hidup dengan memanfaatkan pakan alami yang tersedia sesuai tingkatan rantai makanannya (*trophic level*).

Nursery Ground, daerah asuhan; tempat dimana ikan atau biota air berlindung dan mencari makan hingga usia dewasa.

Oksigen terlarut (Dissolved Oxygen), Parameter mutu air nilsi oksigen terlarut dapat menunjukkan tingkat pencemaran atau tingkat pengolahan air limbah. Oksigen terlarut ini akan menentukan kesesuaian suatu jenis air sebagai sumber untuk kehidupan.

Pembudidaya Tambak, orang yang mata pencahariannya melakukan pembudidayaan ikan.

Pengelolaan, proses penyusunan dan pengambilan keputusan secara rasional tentang pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan.

Populasi, kumpulan dari spesies yang menempati satu habitat yang sama.

RMSEA (*The Root Mean Square Error of Approximation*), merupakan nilai yang menunjukkan *goodness-of fit* (kesesuaian) dari suatu model yang dihasilkan dari analisis SEM. Nilai RMSEA yang lebih kecil atau sama dengan 0.08 merupakan indeks untuk dapat diterimanya model yang menunjukkan sebuah *close fit* dari model itu berdasarkan *degrees of freedom*.

Spawning Ground, daerah pemijahan; tempat dimana ikan atau biota air berlindung untuk meletakkan telur-telurnya hingga menetas.

Spesies, jenis organisme; organisme dengan ciri-ciri tertentu.

TLI (*Tucker Lewis Index*), merupakan *incremental fit index* yang membandingkan sebuah model yang diuji terhadap sebuah baseline model, dimana nilai yang direkomendasikan sebagai acuan untuk diterimanya sebuah model adalah > 0.95 dan nilai yang mendekati 1 menunjukkan *a very good fit*.

Wanamina, pengelolaan terpadu mangrove-tambak diwujudkan dalam bentuk sistem budidaya perikanan yang memasukkan pohon mangrove sebagai bagian dari sistem budidaya.

ABSTRAK

RINI BUDIHASTUTI. L5K008011. MODEL dan STRATEGI OPTIMASI PENGELOLAAN TAMBAK WANAMINA BERWAWASAN LINGKUNGAN di PESISIR SEMARANG. (SUTRISNO ANGGORO dan SURADI W. SAPUTRA)

Tingginya tingkat kerusakan di wilayah pesisir, secara langsung maupun tidak langsung berdampak terhadap keberlanjutan kegiatan budidaya ikan. Solusi yang cukup efektif untuk diterapkan dalam menjaga keberlanjutan budidaya serta memperbaiki kualitas lingkungan pesisir adalah dengan penerapan tambak wanamina. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis model optimasi pengelolaan wanamina, mengkaji model wanamina yang paling optimal, mengkaji pengaruh budidaya dengan sistem wanamina terhadap kualitas lingkungan tambak, serta merumuskan strategi optimasi pengelolaan tambak wanamina di wilayah pesisir Kota Semarang. Pengumpulan data dilakukan terhadap persepsi masyarakat dalam pengelolaan wanamina, produktivitas budidaya melalui uji coba, serta pengaruh wanamina terhadap kualitas lingkungan tambak. Metode analisis data yang digunakan meliputi analisis SEM, ANOVA, serta analisis kualitatif dan *chi-square*. Uji coba budidaya melibatkan 2 faktor yaitu jenis vegetasi dan sistem budidaya. Vegetasi yang digunakan adalah *Rhizophora* dan *Avicennia* serta pada kontrol tidak terdapat vegetasi. Sedangkan sistem budidaya yang diterapkan yaitu monokultur dan polikultur. Kultivan yang digunakan yaitu ikan Bandeng dan ikan Nila. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Optimasi Pengelolaan Wanamina secara nyata dipengaruhi oleh variabel Budidaya Tambak dan Tata Kelola Tambak dengan persamaan $OW = 0,610 + 0,473.BT + 0,449.TK$, sedangkan variabel Budidaya Ikan Berwawasan Lingkungan secara nyata dipengaruhi oleh variabel Vegetasi Mangrove dengan persamaan $BL = 0,096 + 0,214.VM$. Uji coba budidaya menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Pertumbuhan ikan pada tambak bervegetasi lebih tinggi dibandingkan dengan tambak tak bervegetasi. Vegetasi yang paling cocok untuk mendukung pertumbuhan ikan adalah *Avicennia*. Adanya vegetasi juga memberikan dampak yang nyata terhadap kondisi fisika, kimia dan biologi lingkungan. Kondisi kualitas lingkungan pada tambak bervegetasi relatif lebih baik dibandingkan dengan tambak yang tidak bervegetasi. Model budidaya tambak wanamina (*silvofishery brackishwater pond*) pola empang parit lebih diminati masyarakat dan dengan kombinasi kultivan ikan Bandeng dan/atau Nila mampu menghasilkan produksi biomassa terbaik tanpa merusak lingkungan pesisir. Strategi optimasi pengelolaan wanamina yaitu dengan revitalisasi budidaya di wilayah pesisir dan tata kelola tambak yang rasional. Untuk meningkatkan produktivitas budidaya perairan di Kota Semarang, perlu diterapkan budidaya sistem wanamina dengan kombinasi jenis mangrove *Avicennia* dan kultivan Bandeng atau Nila sistem monokultur.

Kata-kata kunci: tambak wanamina, model dan strategi, vegetasi, ikan, lingkungan

ABSTRACT

RINI BUDIHASTUTI. L5K008011. MODEL and SRATEGY on the OPTIMATION of ENVIRONMENT BASED SILVOFISHERY POND MANAGEMENT in SEMARANG COASTAL AREA. (SUTRISNO ANGGORO and SURADI W. SAPUTRA)

Coastal area experienced a high level degradation and indirectly impact of the sustainability of aquaculture. The application of silvofishery pond system was considered as an effective solution to maintain the sustainability of aquaculture as well as to repair the quality of environment along the coastal area. The objectives of this research was to analyze model of silvofishery management optimization, to study the optimized silvofishery model, to study the impact of silvofishery to the environment quality of the pond, and to formulate the strategy on the optimization of silvofishery management in Semarang. Data collection was including the perception of aquaculturists concerning silvofishery management, productivity of silviculture through experiment, and the impact of silvofishery to the quality of pond environment. Data analysis used were SEM analysis, ANOVA for culture experiment, while analysis of the impact of silvofishery to the environment quality was conducted with qualitative analysis and Chi-Square. Culture experiment conducted 2 factors, including vegetation and aquaculture system. Vegetation utilized in the experiment was *Rhizophora* and *Avicennia*, and control plot where no vegetation was available within the plot. Aquaculture system conducted was monoculture and polyculture. Culture species was including Milkfish and Tilapia fish. The research showed that Silvofishery Management Optimization variable was significantly affected by Pond Culture and Management Governance variables with structural equation of $OW = 0,610 + 0,473.BT + 0,449.TK$, while the Environmentally Concerned Fish Culture variable was significantly effected by Mangrove Vegetation variable with structural equation of $BL = 0,096 + 0,214.VM$. Culture experiment showed there was significant difference among culture treatments. Fish growth in the vegetated plot was higher than in non vegetated plot. The most suitable vegetation to support the fish growth was *Avicennia*. The existence of vegetation was also significantly impacting the condition of physical, chemical and biological parameters within the pond. The condition of environment parameters within the vegetated pond was better than in non vegetated one. Model of brackishwater silvofishery pond with "empang parit" pattern were more applicable by the aquaculturist by the combination of Milkfish and/or Tilapia cultivation which resulted best biomass production without impacting the environment. Strategy on the optimization of silvofishery management was revitalization of aquaculture and the emphasise of pond management governance concerning the aquaculture control, especially related to silvofishery. To improve the productivity of aquaculture production in Semarang, especially silvofishery pond system needs to apply the occupying *Avicennia* and cultivation of Milkfish and Tilapia monoculture system.

Keywords: silvofishery pond, model and strategy, vegetation, fish, environment

RINGKASAN

Peran penting wilayah pesisir antara lain karena di wilayah pesisir tersebar berbagai ekosistem, seperti ekosistem terumbu karang, padang lamun dan hutan mangrove. Ekosistem hutan mangrove khususnya, berkaitan erat dengan daya dukung lingkungan untuk kegiatan budidaya tambak. Namun, ekosistem pesisir khususnya di wilayah pantai utara Jawa Tengah telah banyak mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut diantaranya diakibatkan oleh adanya konversi dari lahan mangrove menjadi tambak tanpa mempertimbangkan keberlanjutan, kelestarian, serta daya dukung lingkungan. Selain itu juga banyak kegiatan yang dilakukan di darat memberikan dampak negatif bagi keberlanjutan ekosistem mangrove.

Kota Semarang merupakan salah satu wilayah dimana wilayah pantainya mengalami tekanan ekologi yang sangat tinggi. Tekanan tersebut diakibatkan oleh tingginya aktivitas daratan yang menyebabkan terjadinya pencemaran, konversi lahan mangrove menjadi berbagai peruntukan, terutama industri, pemukiman dan tambak. Kurangnya pengetahuan masyarakat pesisir, khususnya pembudidaya tentang kelestarian ekosistem dan daya dukung lahan mendorong tingginya tingkat konversi lahan mangrove secara besar-besaran untuk kepentingan ekonomi. Pada dasarnya, ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang berfungsi untuk menjaga kestabilan wilayah pantai. Dengan kondisi wilayah pantai yang stabil, maka keberlanjutan budidaya tambak juga relatif terjaga. Upaya-upaya untuk mengembalikan peran ekosistem mangrove bagi pertambakan telah banyak dilakukan, salah satunya yaitu melalui budidaya tambak dengan sistem wanamina. Namun demikian, budidaya tambak dengan sistem wanamina di Kota Semarang perlu dikaji. Kombinasi jenis-jenis vegetasi serta kultivan budidaya yang optimal untuk diterapkan dalam budidaya wanamina perlu diketahui untuk meningkatkan produktivitas budidaya ikan.

Penelitian tentang model optimasi pengelolaan wanamina bertujuan untuk mengkaji model budidaya wanamina yang optimal untuk diterapkan, mengkaji pengaruh vegetasi pada tambak wanamina terhadap kualitas lingkungan air tambak serta merumuskan strategi optimasi pengelolaan budidaya tambak wanamina di Kota Semarang. Penelitian dilaksanakan di wilayah pesisir utara Kota Semarang melalui observasi dan uji coba. Untuk mengetahui perilaku pembudidaya dalam menerapkan budidaya tambak wanamina, dilakukan pengumpulan data melalui kuesioner. Variabel-variabel yang dikaji untuk mencapai tujuan

penelitian adalah SEM. Variabel-variabel yang berperan sebagai peubah utama meliputi Budidaya Tambak (BT), Vegetasi Mangrove (VM), Sosial Ekonomi (SE), Tata Kelola Tambak serta Faktor Kultivan (FK) sebagai variabel bebas, sedangkan variabel terikatnya adalah Optimasi Wanamina (OW) sebagai variabel terikat pertama dan Berwawasan Lingkungan (BL) sebagai variabel terikat kedua. Sementara untuk mengkaji bentuk wanamina yang optimal untuk diterapkan, serta mengkaji dampak wanamina terhadap lingkungan dilakukan uji coba budidaya dengan melibatkan beberapa faktor. Faktor-faktor dalam pengkajian efektifitas uji coba budidaya tersebut adalah jenis vegetasi (*Avicennia* dan *Rhizophora*) dan sistem budidaya (monokultur dan polikultur) dengan jenis kultivan yang diujikan berupa ikan Bandeng dan ikan Nila. Sementara untuk mengkaji pengaruh wanamina terhadap kualitas lingkungan, faktor yang diamati yaitu jenis vegetasi, bulan pengamatan dan waktu pengamatan. Uji coba tersebut dilaksanakan selama 4 bulan, sedangkan pengamatan terhadap kualitas lingkungan dilaksanakan setiap 1 bulan sekali. Parameter-parameter yang diamati dari hasil uji coba yaitu kelulushidupan (SR), pertumbuhan panjang (L), pertumbuhan berat (W) dan pertumbuhan harian spesifik (SGR). Sedangkan parameter lingkungan yang diamati meliputi parameter fisika (tekstur, suhu, kedalaman), kimia (salinitas, pH, DO, N, P, K) dan biologi (plankton dan bentos). Analisis yang digunakan meliputi ANOVA faktorial, sedangkan kualitas lingkungan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan uji statistik berupa uji Chi-Square. Perumusan strategi optimasi pengelolaan didasarkan pada hasil-hasil penelitian tersebut.

Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa variabel Budidaya Tambak (BT) dan Tata Kelola Tambak (TK) saja yang memberikan pengaruh nyata terhadap penerapan Optimasi Wanamina (OW) dengan model matematik $OW = 0,610 + 0,473.BT + 0,449.TK$. Sedangkan Budidaya Ikan Berwawasan Lingkungan (BL) secara nyata dipengaruhi oleh Vegetasi Mangrove (VM) dengan model matematik $BL = 0,096 + 0,214.VM$. Hasil analisis kesesuaian model berdasarkan nilai-nilai Chi-Square, Probabilitas, GFI, AGFI, TLI, CFI, RMSEA dan Chi-Square/df menunjukkan bahwa model optimasi pengelolaan wanamina berwawasan lingkungan telah memenuhi syarat kesesuaian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan budidaya merupakan faktor penting bagi masyarakat pembudidaya, sedangkan tata kelola tambak juga menjadi faktor penting dalam mengatur pelaksanaan budidaya tersebut. Peningkatan budidaya tambak dengan sistem wanamina perlu ditegaskan kembali nilai

penting budidaya bagi masyarakat pesisir serta perlu adanya penataan kelembagaan untuk mendukung implementasi tata kelola tambak dalam kegiatan budidaya. Dengan cara tersebut, pembudidaya akan terdorong untuk melakukan budidaya dengan sistem wanamina secara benar. Sementara variabel yang mempengaruhi budidaya ikan berwawasan lingkungan hanya adalah vegetasi mangrove di lingkungan tambak. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa saat sekarang pembudidaya sadar bahwasanya mangrove memiliki peranan bagi lingkungan.

Hasil uji coba budidaya menunjukkan adanya pengaruh yang nyata perlakuan budidaya terhadap produktivitas budidaya. Pengujian statistik terhadap kelulushidupan, pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat, serta pertumbuhan harian spesifik menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara kultivan yang dibudidayakan pada plot *Avicennia*, *Rhizophora* dan kontrol. Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, baik terhadap ikan Bandeng maupun ikan Nila, pertumbuhan kultivan lebih baik pada perlakuan uji coba dengan vegetasi *Avicennia*. Sedangkan berdasarkan sistem budidaya yang diterapkan, budidaya ikan Bandeng dan ikan Nila dengan sistem monokultur menghasilkan tingkat pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan sistem polikultur. Pengamatan terhadap pertumbuhan panjang ikan Bandeng menunjukkan rerata panjang ikan pada plot kontrol adalah 13,078 cm, sedangkan pada plot *Rhizophora* adalah 17,920 cm dan plot *Avicennia* adalah 19,437 cm dengan nilai probabilitas 0,000 ($p < 0,05$). Panjang rata-rata ikan yang diperoleh pada uji coba dengan sistem monokultur adalah 17,264 cm, sedangkan pada sistem polikultur 16,864 cm dengan nilai probabilitas 0,000 ($p < 0,05$). Sementara pertumbuhan panjang ikan Nila diperoleh rerata panjang ikan 10,565 cm pada plot kontrol, sedangkan pada plot *Rhizophora* sebesar 12,640 cm dan *Avicennia* sebesar 16,532 cm dengan probabilitas 0,000 ($p < 0,05$). Rerata panjang ikan Nila pada uji coba sistem monokultur adalah 13,292 cm sedangkan pada sistem polikultur 13,645 cm dengan probabilitas 0,921 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan sistem budidaya terhadap pertumbuhan panjang ikan Nila.

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan berat ikan Bandeng menunjukkan rata-rata sebesar 35,104 gr pada plot kontrol, sedangkan pada plot *Rhizophora* diperoleh rerata 95,750 gr dan 119,583 gr pada plot *Avicennia*. Nilai probabilitas dari hasil analisis menunjukkan nilai sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Berat rata-rata ikan Bandeng pada uji coba dengan sistem monokultur sebesar 87,667 gr sedangkan pada sistem polikultur diperoleh rerata berat sebesar

86,090 gr dengan nilai probabilitas sebesar 0,048 ($p < 0,05$). Sementara pada ikan Nila diperoleh rata-rata berat ikan pada plot kontrol sebesar 46,807 gr, sedangkan pada plot *Rhizophora* sebesar 80,917 gr dan 154 gr pada plot *Avicennia* dengan probabilitas 0,000 ($p < 0,05$). Rerata berat ikan Nila tidak berbeda nyata pada budidaya dengan sistem monokultur dan polikultur, dimana berat rata-rata yang diperoleh pada budidaya monokultur adalah 96,278 gr sedangkan pada sistem polikultur adalah 99,091 gr dengan probabilitas 0,316 ($p > 0,05$), yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata dari berat ikan nila pada sistem budidaya yang berbeda. Hasil analisis terhadap pola pertumbuhan ikan Bandeng menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif, kecuali pada plot kontrol dan *Rhizophora* dengan sistem monokultur. Sedangkan pada ikan Nila, pola pertumbuhan ikan dari hasil analisis adalah allometrik negatif. Hasil perbandingan antara isi perut ikan dengan plankton, bentos dan klekap menunjukkan adanya kesamaan beberapa spesies yang ditemukan pada isi perut ikan dengan jenis plankton yang ada di perairan. Jenis-jenis plankton tersebut lebih banyak ditemukan pada plot budidaya dengan vegetasi. Hal ini menunjukkan bahwa adanya vegetasi mangrove berdampak terhadap kelimpahan pakan alami bagi ikan yang dibudidayakan.

Vegetasi mangrove dalam plot uji coba budidaya ikan menunjukkan adanya pengaruh terhadap kondisi kualitas lingkungan perairan, baik kualitas fisika, kimia maupun biologi. Berdasarkan hasil pengamatan yang dibandingkan dengan pustaka yang dilakukan, diketahui bahwa kualitas lingkungan pada plot budidaya relatif memenuhi kriteria untuk budidaya tambak. Kondisi kualitas lingkungan biologis berdasarkan analisis kualitatif plankton dan bentos menunjukkan bahwa tambak dengan vegetasi *Rhizophora* relatif lebih baik dibandingkan dengan plot dengan vegetasi *Avicennia*. Analisis terhadap jenis dan kelimpahan plankton dan bentos menunjukkan adanya perbedaan struktur komunitas antar plot dengan vegetasi yang berbeda.

Model budidaya tambak wanamina (*silvofishery brackishwater pond*) pola empang parit lebih diminati masyarakat dan dengan kombinasi kultivan ikan Bandeng dan/atau Nila mampu menghasilkan produksi biomassa terbaik tanpa merusak lingkungan pesisir. Strategi pengelolaan yang dapat dirumuskan dari hasil penelitian tersebut adalah perlunya revitalisasi budidaya tambak berbasis daya dukung lingkungan di wilayah pesisir utara Kota Semarang. Selain itu juga diperlukan upaya implementasi tata kelola tambak dalam pengembangan budidaya tambak dengan sistem wanamina. Jenis vegetasi yang direkomendasikan untuk

meningkatkan produksi hasil budidaya ikan adalah *Avicennia* dengan sistem budidaya ikan pola monokultur.

Kata-kata kunci: tambak wanamina, model dan strategi, vegetasi, ikan, berwawasan lingkungan, pesisir Semarang

SUMMARY

Coastal area plays an important role because several ecosystems such as coral, seagrass and mangrove ecosystems are located within the coastal area. Mangrove ecosystem especially has strongly related to its carrying capacity regarding pond culture activity. But, most coastal area had experienced high degradation, especially in north coast of Central Java. These degradation was caused by the conversion of mangrove forest to ponds without considering its suitability, sustainability and carrying capacity. Beside, several upper land activities also impact the sustainability of mangrove ecosystem.

Semarang City is one of the regions along north coast of Central Java where its coastal area had experienced a very high ecological pressure. Higher land activities lead to pollution, conversion of mangrove forests to some other utilization, especially industries, settlements and ponds. Lower public knowledge, especially the aquaculturist concerning ecosystem sustainability and carrying capacity was considered as the factors which lead to high conversion level of mangrove forest for economic purposes. Basically, mangrove ecosystem is the ecosystem which has the function to maintain the stability of coastal area. If the coastal area is stable, then the sustainability of pond culture could be maintained. Efforts to recover the roles of mangrove ecosystem for aquaculture had been conducted, such as silvofishery pond system. Therefore, further study concerning the application of silvofishery system in Semarang is needed, especially concerning the model of optimized silvofishery management. The most effective combination of vegetation species and cultured biota should be studied to improve the productivity of the silvofishery implementation.

This research aimed to analyze model of silvofishery management optimization, to study the optimized silvofishery model, to study the impact of silvofishery to the environment quality of the pond and to formulate the strategy of silvofishery pond culture management optimization in Semarang. Research was conducted in north coast of Semarang through field observation and culture experiment. To observe the pattern of the aquaculturists in applying silvofishery pond system, data was collected through questionnaire. Variables conducted to achieve the goal was SEM. Variables included in this analysis was Pond Culture (BT), Mangrove Vegetation (VM), Socio Economic (SE), Pond Management Governance (TK) and Factor of Cultivated Biota (FK) as independent variables, while the dependent variables was

Optimization of Silvofishery (OW) as the first dependent variable and Environment Oriented Fish Culture (BL) as the second dependent variable. While to study the optimized silvofishery model and to study the impact of silvofishery to the environment, an experiment was conducted including several factors. Factors included in the experiment were mangrove species (*Avicennia* and *Rhizophora*) and culture system (monoculture and polyculture) with cultured biota conducted was Milkfish and Tilapia fish. To study the impact of silvofishery to the environment quality, factors observed was including mangrove species, month of observation and time of observation. The experiment was held for 4 months while observation of the environment quality was conducted every month. Parameters observed from the experiment research was survival rate (SR), length growth (L), weight growth (W) and specific growth rate (SGR). Analysis conducted was factorial ANOVA, while descriptive quantitative analysis and Chi-Square analysis was conducted for biological parameters. Formulation of management strategy optimization was based on these results.

The result of SEM analysis showed that among the variables of Pond Culture, Mangrove Vegetation, Socio Economic, Pond Management Governance and Factor of Cultivated Biota, Pond Culture and Pond Management Governance was two parameters which have significant effect on Optimization of Silvofishery with mathematical model as $OW = 0,610 + 0,473.BT + 0,449.TK$. While Environment Oriented Fish Culture was effected by Mangrove Vegetation only with mathematical model as $BL = 0,096 + 0,214.VM$. Analysis of model fit resulted showed that Chi-Square, Probability, GFI, AGFI, TLI, CFI, RMSEA and Chi-Square/df indicated the model of environment oriented silvofishery management optimization had fulfilled the fit criteria. The result showed that culture activity was important for the aquaculturists, while pond management governance was also important in controlling the culture activity. To improve implementation of silvofishery, the importance of aquaculture should be emphasised as well as the organization of institution to support pond management governance in culture activity. In this way, the aquaculturist should be stimulated to apply the correct silvofishery system in their culture activity. While the environment orientation of culture was effected by the availability of mangrove vegetation within the pond. This result showed that at present time the aquaculturist actually know that mangrove had important role in the environment.

The results of the experiment showed the significant effect of culture treatment. Statistical analysis of survival rate, length growth, weight growth and specific growth rate showed the significant difference among cultivated biota in the plots with *Avicennia*, *Rhizophora* and control. Based on the statistical analysis conducted to the Milkfish and Tilapia fish, the fish growth was better in the *Avicennia* treatment. While based on the culture system used, the growth of Milkfish and Tilapia fish was better in monoculture system. Observation of length growth of Milkfish showed the average length of fish within control plot was 13,078 cm, while within the *Rhizophora* plot was 17,920 cm and *Avicennia* plot was 19,437 cm with probability of 0,000 ($p < 0,05$). Average fish length in monoculture system was 17,264 cm and polyculture system was 16,864 cm with probability of 0,000 ($p < 0,05$). While the average length of Tilapia fish within control plot was 10,565 cm, while in the *Rhizophora* plot was 12,640 cm and *Avicennia* plot was 16,532 cm with probability of 0,000 ($p < 0,05$). Average length of Tilapia fish in monoculture system was 13,292 cm and polyculture system was 13,645 cm with probability of 0,921 ($p > 0,05$).

Observation on the growth of Milkfish weight showed that the average weight of 35,104 gr in control, while in *Rhizophora* was 95,750 gr and in *Avicennia* was 119,583 gr with probability of 0,000 ($p < 0,05$). Average weight of Milkfish in monoculture system was 87,667 gr while in the polyculture system was 86,090 gr with probability of 0,048 ($p < 0,05$). Average weight of Tilapia fish in control was 46,807 gr, while in *Rhizophora* was 80,917 gr and *Avicennia* was 154 gr with probability of 0,000 ($p < 0,05$). Weight growth of Tilapia fish between monoculture and polyculture system was not significantly different. Average weight of Tilapia fish in monoculture system was 96,278 gr, while in polyculture system was 99,091 gr with probability of 0,316 ($p > 0,05$). Growth pattern of Milkfish was allometric negative, except for control and *Rhizophora* treatment conducting monoculture system. While Tilapia fish showed allometric negative growth pattern. Analysis concerning the feeding habit of the fish showed the relation of the content of the fish stomach and the environmental biological abundance such as plankton, benthos and “klekap” within the pond. Several plankton specieses which were found within the pond were also found in the fish stomach. This result showed that the impact of mangrove vegetation on the biological environment properties was related to the availability and abundance of natural feed of the fish.

Mangrove vegetation within the experimental plots showed the effect to the aquatic environment quality, including physical, chemical and biological parameters. Based on the observation and statistical analysis, the environment quality within the *Rhizophora* pond treatment was relatively better than the *Avicennia* treatment. Analysis of plankton and benthos species and abundance showed the difference of the community structure among plots, including *Rhizophora*, *Avicennia* and control (without vegetation).

Model of brackishwater silvofishery pond with "empang parit" pattern were more applicable for the aquaculturist with the combination of Milkfish and/or Tilapia cultivation which resulted best biomass production without impacting the environment. Management strategy formulated from this research was the needs of pond aquaculture revitalization based on the carrying capacity of the environment in the north coast of Semarang City. Beside, an effort concerning the organization and enforcement on the implementation of pond management governance in aquaculture activity is needed to improve silvofishery system. Mangrove species recommended to improve the productivity of aquaculture was *Avicennia* in the monoculture system.

Keywords: silvofishery pond, model and strategy, vegetation, fish, environment oriented, Semarang coast