

**PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE BERBASIS *SILVOFISHERY*  
DI KECAMATAN CIBUAYA, KABUPATEN KARAWANG**  
***Mangrove Ecosystem Managemet Based on Silvofishery  
in Cibuaya District, Karawang***

**\*Yudhi Amrial<sup>1</sup>, Hefni Effendi<sup>2</sup>, dan Ario Damar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Pesisir dan Lautan, Sekolah Pascasarjana, IPB

<sup>2</sup>Dosen pada Departemen MSP, FPIK, IPB

\*email: yudhi.amrial@gmail.com

Diterima 20 Maret 2015 - Disetujui 6 Juni 2015

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan pola pengelolaan *silvofishery* melalui pengoptimalan skenario kelas tambak *silvofishery* terpilih. Analisis penelitian menggunakan analisis *trade off* dengan tiga alternatif skenario yaitu (1) tambak *silvofishery* kelas II (persentase tegakan mangrove dalam tambak 61%-80%), (2) tambak *silvofishery* kelas III (40%-60%), dan (3) tambak *silvofishery* kelas IV (<40%) serta lima kriteria yaitu ekologi, bioteknik budidaya, sosial, ekonomi dan kelembagaan. Hasil analisis *trade off* memperlihatkan urutan skor dari tiga skenario tambak *silvofishery* yaitu (1) skenario kelas III merupakan skenario dengan skor rata-rata tertinggi sebesar 56,88 disusul (2) skenario kelas II dengan skor rata-rata 45,03 dan (3) skenario kelas IV dengan skor rata-rata 31,51 sedangkan bobot kriteria tertinggi didapatkan pada (1) kriteria ekonomi dengan bobot 0,40 (2) kriteria ekologi dengan bobot 0,23 (3) kriteria bioteknik budidaya dengan bobot 0,16 (4) kriteria kelembagaan dengan bobot 0,13 dan (5) kriteria sosial dengan bobot 0,08. Hasil perkalian skor dengan bobot didapatkan prioritas alternatif kebijakan dalam pengembangan *silvofishery* yaitu alternatif pertama skenario kelas III dengan total nilai (66,68), alternatif kedua skenario kelas IV (40,73) dan alternatif ketiga skenario kelas II (36,99). Implikasi kebijakan yang dapat dilakukan adalah mendorong tambak *silvofishery* kelas IV menjadi tambak *silvofishery* kelas III. Dengan demikian, penggarap tambak diwajibkan menanam kembali mangrove hingga mencapai 60% mangrove dan 40% tambak. Adapun tambak *silvofishery* kelas II (persentase 61-80%) dapat dijadikan Pusat Percontohan *Silvofishery* bagi masyarakat sekitar atau wisata berbasis pendidikan bagi masyarakat umum.

**Kata Kunci:** *silvofishery*, analisis *trade off*, ekosistem mangrove, Cibuaya

**ABSTRACT**

*The purpose of this study is arrange silvofishery management system with optimizing the choosen pond class scenario. Analysis that use in this study is trade off analysis with three alternative, they are (1) Class I (the percentage of mangrove stands in a fishpond more than (> 80%), (2) Class II (61 – 80%), (3) Class III (40% - 60%), dan Class IV (< 40%). The result from trade off analysis showed rangking of score for each class based on 5 criteria, they are (1) class III scenario, in this class the highest average of score is 56,88; (2) class II scenario, in this class average of score is 45,03; (3) class IV scenario, in this class the highest average score is 31,51. Trade off also showed rangking of weight for each class, the rangking are (1) weight of economy criteria is 0,40; (2) weight of ecology criteria is 0,23; (3) weight of bioengineering cultivation criteria is 0,16; (4) weight of institutional criteria is 0,13; (5) weight of social criteria is 0,08. The result from multiplication process be obtained that the first alternative scenario is Class II (with total value 66,68), the second alternative scenario iss Class IV (40,73), and the third alternative scenario is Class II (36,99). Therefore, Perhutani should encourage tenants Silvofishery fourth grade (Class IV) (percentage mangrove <40%) to Class III (mangrove percentage 60%. Thus, tenants are required to replant mangrove farms in fishponds that have been deforested up to 60% and 40% of mangrove fishponds. The ponds class II (percentage 61-80%) can be used as the Pilot Center Silvofishery or education tourism for society.*

**Keywords:** *silvofishery*, trade off analysis, mangrove ecosystem, Cibuaya

## PENDAHULUAN

Luas kawasan mangrove di Resort Pemangku Hutan (RPH) Cibuaya, Bagian Kesatuan Pemangku Hutan (BKPH) Cikiong, Kesatuan Pemangku Hutan (KPH) Purwakarta pada Tahun 2011 sebesar 1.707,35 ha dengan kondisi 80,76% rusak, 18,66% sedang, dan hanya 0,59% yang kondisinya masih bagus. Pengelolaan kawasan hutan mangrove dilakukan oleh Perum Perhutani di bawah RPH Cibuaya, BKPH Cikiong, KPH Purwakarta yang ditetapkan melalui SK Menteri Kehutanan Nomor: 195/KPTS-II/2003 tentang perubahan hutan mangrove di Jawa Barat dari hutan produksi menjadi hutan lindung.

Kerusakan hutan lindung mangrove RPH Cibuaya pada umumnya disebabkan oleh masyarakat sekitar yang mengkonversi hutan mangrove menjadi lahan pemukiman dan lahan pertambakan tanpa memperhatikan keseimbangan ekosistem mangrove. Upaya rehabilitasi dalam rangka mengembalikan fungsi kawasan sebagai hutan lindung telah dilakukan Perhutani diantaranya dengan penanaman mangrove dan penerapan sistem tambak tumpang sari (*silvofishery*) dengan pola empang parit.

Tambak *silvofishery* dikelola oleh penggarap tambak yang diikat oleh suatu kontrak perjanjian dengan Perum Perhutani. Durasi kontrak sewa lahan adalah satu tahun sesuai dengan kelas tambak yang ditentukan berdasarkan persentase tegakan mangrove dalam tambak yaitu (1) tambak *silvofishery* kelas I (persentase tegakan mangrove dalam tambak >80%), (2) tambak *silvofishery* kelas II (61%-80%), (3) tambak *silvofishery* kelas III (40%-60%), dan (4) tambak *silvofishery* kelas IV (<40%). Selanjutnya uang sewa yang diterima Perhutani digunakan kembali untuk merehabilitasi mangrove baik menyulam kembali tegakan mangrove yang mati dalam tambak maupun melakukan penanaman mangrove di jalur hijau.

Namun demikian, pengelolaan yang sudah berjalan sejak tahun 2003 tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam mengembalikan luasan tutupan mangrove yang ada. Kecenderungan masyarakat yang lebih mementingkan hasil tambak (ekonomi) tanpa memelihara tegakan mangrove dalam tambak (ekologi) menyebabkan tingkat keberhasilan rehabilitasi mangrove tidak berjalan baik.

Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian akademis pengelolaan *silvofishery* di RPH Cibuaya yang bertujuan untuk (1) mengetahui kondisi ekologi, bioteknik budidaya, sosial, ekonomi, dan kelembagaan sistem *silvofishery*, dan (2) merumuskan pola pengelolaan kawasan *silvofishery* melalui pengoptimalan skenario kelas tambak *silvofishery* terpilih sesuai dengan hasil analisis *trade off* sehingga pemanfaatan dan pelestarian ekosistem mangrove dapat berkelanjutan.

## METODOLOGI

### Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian difokuskan pada kawasan *silvofishery* di Desa Sedari, Kecamatan Cibuaya, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Lokasi ini dipilih karena dominansi areal pengelolaan *silvofishery* lebih tinggi dibandingkan lokasi lain. Berdasarkan data BPS Kabupaten Karawang (2014) sebesar 97,96% luas wilayah Desa Sedari atau seluas 3.820 ha merupakan areal pertambakan, dimana 2.840,95 ha merupakan tanah pemerintah yang dahulu adalah wilayah hutan lindung mangrove dan sekarang difungsikan sebagai tambak *silvofishery* yang dikelola Perum Perhutani. Namun demikian, pengelolaan *silvofishery* tidak berjalan baik bahkan tegakan mangrove yang ada di dalam tambak *silvofishery* cenderung rusak.

Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan penelitian ini adalah sembilan bulan (Maret – November 2014).

### Metode Penelitian

Sampel ditentukan sebanyak masing-masing responden per kelas tambak. Penentuan jumlah sampel ini telah memenuhi ukuran keterwakilan, dikarenakan mengacu pada rumus Slovin dengan tingkat kepercayaan 90%.

$$n = \frac{N}{1 + (Ne^2)}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel yang dicari

N = jumlah populasi

e = tingkat kesalahan dalam pengambilan sampel (= 0,1)

Dari hasil perhitungan dengan rumus Slovin dapat diperoleh responden per kelas tambak yang diambil sebagai sampel sebagaimana Tabel 1.

**Tabel 1. Jumlah Sampel Responden Tiap Kelas Tambak *Silvofishery*.**  
**Table 1. Sample of Respondents For Each Class of Pond *Silvofishery*.**

Kelas Tambak/ <i>Pond Class</i>	Jumlah Petambak/ <i>Number of Farmer</i>	Jumlah responden/ <i>Number of Respondent</i>
I	0	0
II	10	9
III	99	50
IV	112	53
<b>Jumlah/ Total</b>	<b>221</b>	<b>112</b>

Sumber: Data sekunder, diolah (2014)/Source: Secondary data, processed (2014)

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden yang telah dipilih secara sengaja (*purposive sampling*), berpedoman pada daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan pada kuisioner. Data primer yang dikumpulkan dibagi atas lima bagian berdasarkan kriteria yang telah dibangun, yaitu (i) kriteria ekologi dengan subkriteria hubungan udang dan mangrove; (ii) kriteria bioteknis budidaya dengan subkriteria sistem budidaya, komoditas budidaya, dan pengelolaan tambak; (iii) kriteria ekonomi dengan subkriteria produksi perikanan dan analisis usaha dan kelayakan usaha; (iv) kriteria sosial terkait keadaan sosial masyarakat dalam kawasan *silvofishery*; (v) kriteria kelembagaan dengan subkriteria partisipasi petambak dalam pengelolaan *silvofishery*, kebijakan pengelolaan *silvofishery*, dan aktivitas kelembagaan/kelompok. Data sekunder dikumpulkan melalui *desk study* ke instansi terkait, antara lain: RPH Cibuaya, BKPH Cikiong, Perhutani, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Karawang dan Kantor Kecamatan Cibuaya. Jenis data sekunder yang dikumpulkan terkait kondisi umum lokasi penelitian kawasan *silvofishery* di Kecamatan Cibuaya.

### Metode Analisis Data

Analisis *trade off* menurut Brown *et al.* (2001) merupakan sebuah proses penyusunan kebijakan secara partisipatif yang melibatkan banyak ragam *stakeholder* dengan banyak kepentingan sehingga dihasilkan kebijakan yang memuaskan semua pihak. Langkah-langkah dalam analisis *trade off* yaitu:

1. Melakukan pemetaan *stakeholders* dalam kawasan *silvofishery* di RPH Cibuaya dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan dan pengaruh terhadap kriteria.
2. Menentukan kriteria yang akan digunakan yaitu kriteria ekologi, bioteknik budidaya,

sosial, ekonomi, dan kelembagaan dengan skenario pengelolaan tambak *silvofishery* berdasarkan kelas tambak yaitu skenario tambak *silvofishery* kelas II (persentase tegakan mangrove dalam tambak 61%-80%), skenario tambak *silvofishery* kelas III (40%-60%), dan skenario tambak *silvofishery* kelas IV (<40%).

3. Melakukan perhitungan dan analisis masing-masing kriteria sesuai dengan indikator yang telah ditentukan, sebagaimana Tabel 2.
4. Melakukan penentuan skor dari setiap kriteria dan sub kriteria dengan mengkonversi nilai-nilai yang diperoleh dengan rumus:

(1) Kategori skor semakin besar semakin baik:

$$X_s = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \times 100$$

Kategori skor semakin kecil semakin baik:

$$X_s = \frac{X_{max} - X}{X_{max} - X_{min}} \times 100$$

Keterangan

- X : Nilai yang akan ditransformasi kedalam skor  
 Xmaks : Nilai maksimum  
 Xmin : Nilai minimum

5. Melakukan penentuan bobot dari setiap kriteria sesuai dengan hasil analisis *stakeholder*.
6. Menentukan rangking kriteria sehingga diperoleh nilai akhir berupa total nilai dari setiap skenario. Total nilai tertinggi menunjukkan rangking prioritas kebijakan yang terpilih. Formula yang digunakan adalah:

$$II_{ij} = \text{Skor } a_{ij} \times \text{bobot}_i$$

Keterangan

- II<sub>ij</sub> : total nilai skenario j  
 Skor a<sub>ij</sub> : skor rata-rata kriteria i untuk skenario j  
 bobot<sub>i</sub> : bobot kriteria ke-i

**Tabel 2. Indikator yang Digunakan Dalam Perhitungan Analisis Per Kriteria.**  
**Table 2. Indicators That Used in Calculation of Criteria Analysis.**

Kriteria/ Criteria	Subkriteria/ Subcriteria	Indikator/ Indicator
Ekologi Ecology	Hasil tangkapan udang harian/ <i>Shrimp daily catches</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tangkapan udang harian (kg/hari)/ <i>Daily catches (kg/day)</i></li> <li>Jumlah (kg)/ <i>Quantity(kg)</i></li> <li>Nilai (Rp)/<i>Price(Rp)</i></li> </ul>
Bioteknik Budidaya/ <i>bioengineering cultivation</i>	Sistem budidaya/ <i>Cultivation system</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkulasi/ <i>Circulation</i></li> <li>Pengisian air/ <i>Filling of water</i></li> <li>Ketersediaan pengolahan air/ <i>Availability of water manufacture</i></li> <li>Ketersediaan kincir air/ <i>Availability of waterwheel</i></li> <li>Sistem tandon/ <i>Water stock system</i></li> </ul>
	Komoditas/ <i>Comodity</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polikultur atau monokultur/<i>Polyculture or monoculture</i></li> <li>Perwilayahan komoditas/<i>Region comodity</i></li> </ul>
	Pengelolaan tambak/ <i>Pond management</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pemilihan lokasi/<i>Site selection</i></li> <li>Konstruksi tambak/<i>Pond construction</i></li> <li>Persiapan lahan dan air/ <i>Water and land preparations</i></li> <li>Pemilihan dan penebaran benih/ <i>Selection and spreading of seed</i></li> <li>Pengelolaan kualitas air dan pakan/ <i>Management of feed and water quality</i></li> <li>Pengelolaan kesehatan/ <i>Sanitary management</i></li> <li>Panen dan paska panen/ <i>Before and after harvest</i></li> <li>Laporan harian/ <i>Daily report</i></li> </ul>
Sosial/ <i>Social</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Partisipasi keluarga dalam usaha/ <i>Family participation</i></li> <li>Frekuensi konflik dengan Perhutani/ <i>Frequency of conflict with Perhutani</i></li> <li>Peran tokoh masyarakat dalam penyelesaian konflik/ <i>Stakeholder participation</i></li> <li>Alokasi waktu untuk usaha/ <i>Time alocation for effort</i></li> </ul>
Ekonomi/ <i>Economy</i>	Produksi udang windu/ <i>Tiger shrimp production</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produksi (kg/ha)/ <i>Production (kg/hectare)</i></li> <li>Jumlah (ekor)/ <i>Quantity</i></li> <li><i>Survival Rate (%)</i></li> <li>nilai (Rp)/ <i>Price(%)</i></li> </ul>
	Produksi ikan bandeng/ <i>Milkfish production</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produksi (kg/ha)/ <i>Production per hectare</i></li> <li>Jumlah (ekor)/ <i>Quantity</i></li> <li><i>Survival rate (%)</i></li> <li>nilai (Rp)/ <i>Price(Rp)</i></li> </ul>
	Analisis usaha/ <i>Effort analysis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keuntungan (Rp/ha/musim)/ <i>Profit (Rp/hectare/period)</i></li> <li>R/C</li> <li><i>Break Event Point (Rp/ha/musim)</i></li> </ul>
Kelembagaan/ <i>Institutional</i>	Partisipasi petambak terhadap pengelolaan silvofishery/ <i>Participation of farmer in silvofishery management</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengetahuan tentang mangrove/ <i>Knowledge about mangrove</i></li> <li>Pengetahuan tentang fungsi dan manfaat mangrove/ <i>Knowledge about mangrove fungtion and benefit</i></li> <li>Pengetahuan tentang silvofishery/ <i>Knowledge about silvofishery</i></li> <li>Peran petambak dalam rehabilitasi tegakan mangrove di lahan silvofishery/ <i>Farmer participation in mangrove rehabilitation</i></li> </ul>
	Kebijakan pengelolaan silvofishery/ <i>Policy of silvofishery management</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengetahuan tentang PHBM/ <i>Knowledge about PHBM</i></li> <li>Pelibatan masyarakat dalam penyusunan aturan main/ <i>Participation of Society</i></li> <li>Akses petambak terhadap lahan / <i>Land access for farmer</i></li> <li>Akses perpanjangan sewa lahan silvofshery/ <i>Extension Access of land rent</i></li> <li>Penerapan sanksi/ <i>Fine aplication</i></li> <li>Frekuensi monitoring penegakan aturan/ <i>Frequency of regulation monitoring</i></li> </ul>
	Aktivitas kelembagaan atau kelompok/ <i>Intitutional activity</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengetahuan tentang LMDH/ <i>Knowledge about LMDH</i></li> <li>kontribusi LMDH terkait aturan main/ <i>LMDH Contribution</i></li> <li>pelibatan masyarakat dalam pembentukan LMDH/ <i>Society participation</i></li> <li>partisipasi petambak dalam LMDH/ <i>Farmer participation</i></li> </ul>

### KONDISI UMUM LOKASI PENELITIAN

Kawasan *silvofishery* di Desa Sedari, Kecamatan Cibuaya berdasarkan pembagian wilayah pengelolaan hutan termasuk dalam wilayah RPH Cibuaya dan RPH Ciwaru, BKPH Cikiong, KPH Purwakarta, Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten.

Berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 599/KPTS-II/1997 tanggal 17 September 1997, luas kawasan hutan BKPH Cikiong adalah 8.749,25 hektar. RPH Cibuaya sendiri mengelola 1.707,35 ha dari 2.840,95 ha areal tambak *silvofishery* di Desa Sedari melalui sistem Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) yang melibatkan berbagai *stakeholders*.

Pelaksanaan PHBM tertuang dalam perjanjian kontrak antara Asisten Perhutani RPH Cibuaya (pihak pemerintah) dan petambak *silvofishery* (pihak penyewa yang mengatur tentang hak dan kewajiban penggarap, persyaratan pengelolaan tambak, dan sanksi terhadap pelanggaran kontrak Lama kontrak sewa lahan adalah satu tahun dengan harga sewa bergantung pada kelas tambak, sebagaimana Tabel 3.

Dalam pengelolaan *silvofishery* di Desa Sedari, Perum Perhutani menjalin kerja sama

dengan perwakilan masyarakat yang tergabung dalam Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Mina Wana Lestari. Anggota LMDH Mina Wana Lestari adalah 221 masyarakat yang memiliki hak garapan *silvofishery*. Namun dalam perjalanannya, LMDH tidak lebih sebagai perpanjangan tangan dari Perhutani, terutama pada saat pengambilan uang sewa dari penggarap tambak. Pembentukan pengurus yang *topdown* ditunjuk oleh pihak Perhutani membuat partisipasi LMDH sangat kurang.

### ANALISIS EKOLOGI

Analisis ekologi yang dilakukan adalah melihat hubungan luas tutupan mangrove terhadap keberadaan udang harian. Hasil analisis dengan Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap pada hasil tangkapan harian udang api dan udang peci menunjukkan bahwa penutupan mangrove memberikan kontribusi yang nyata terhadap tangkapan udang harian pada selang kepercayaan 95%. Setelah dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan ada perbedaan yang nyata antara penutupan mangrove di tambak *silvofishery* kelas II dan III, II dan IV, serta II dan III pada selang kepercayaan 95%, sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 3. Besaran Sewa Berdasarkan Kelas Tambak.**  
**Table 3. Nominal of Pond Rent Based on Pond Class.**

Kelas Tambak/ <i>Pond Class</i>	Persentase Tegakan Mangrove/ <i>Percentage of Mangrove</i>	Harga Sewa (ha/tahun)/ <i>Rent cost (ha/year)</i>
I	>80%	Rp 118,700
II	61%-80%	Rp 140,000
III	40%-60%	Rp 161,400
IV	<40%	Rp 225,400

Sumber: BKPH Cikiong, 2013/Source: BKPH Cikiong, processed (2014)

**Tabel 4. Hasil Tangkapan Udang Harian di Sekitar Tambak *Silvofishery*.**  
**Table 4. Daily Catches of Shrimp Ponds Around *Silvofishery*.**

Kelas tambak/ <i>Pond class</i>	Hasil tangkapan harian (kg/ha/hari)/ <i>Daily catches per day</i>		
	Minimal/ <i>Minimum</i>	Maksimal/ <i>Maximum</i>	Rata-rata/ <i>Average</i>
II	1.25	2.10	1.82 <sup>a</sup>
III	1.00	1.75	1.30 <sup>b</sup>
IV	0.50	1.20	0.72 <sup>c</sup>

Keterangan/Notes: huruf a.b.c menunjukkan ada perbedaan nyata/ *letter a.b.c show exist significance difference*  
Sumber: Data Primer diolah (2014)/Source: Primary data processed (2014)

Hal yang sama diperoleh Sudipto *et al.* (2012) bahwa rasio mangrove dalam tambak *silvofishery* berkorelasi positif dengan kandungan unsur hara yang terdapat dalam serasah mangrove. Semakin besar rasio mangrove semakin tinggi pula unsur hara sehingga pertumbuhan populasi plankton sebagai makanan alami ikan/udang semakin meningkat. Rasio 30% mangrove dalam tambak *silvofishery* merupakan batas rasio maksimal dan tidak dapat diperkecil lagi. Karena akan mengganggu fungsi ekologis ekosistem mangrove sebagai penyedia unsur hara (Sambu. 2013).

### ANALISIS BIOTEKNIK BUDIDAYA

Pada umumnya tahapan budidaya udang dan bandeng yang dilakukan pada setiap kelas tambak *silvofishery* masih sederhana dengan input teknologi yang sangat rendah. Kondisi eksisting sistem budidaya, komoditas, dan pengelolaan tambak masih jauh dari sempurna jika dibandingkan dengan panduan pengelolaan tambak ramah lingkungan yang dikeluarkan oleh *Wetlands International Indonesia Programme*.

Saat ini umumnya budidaya yang dilakukan adalah polikultur antara udang windu dengan bandeng (2 komoditas) dan bandeng (1 komoditas). Komoditas budidaya tersebut menyebar diseluruh kawasan tanpa ada perwilayahan komoditas budidaya sesuai dengan persyaratan teknis yang ada pada panduan budidaya.

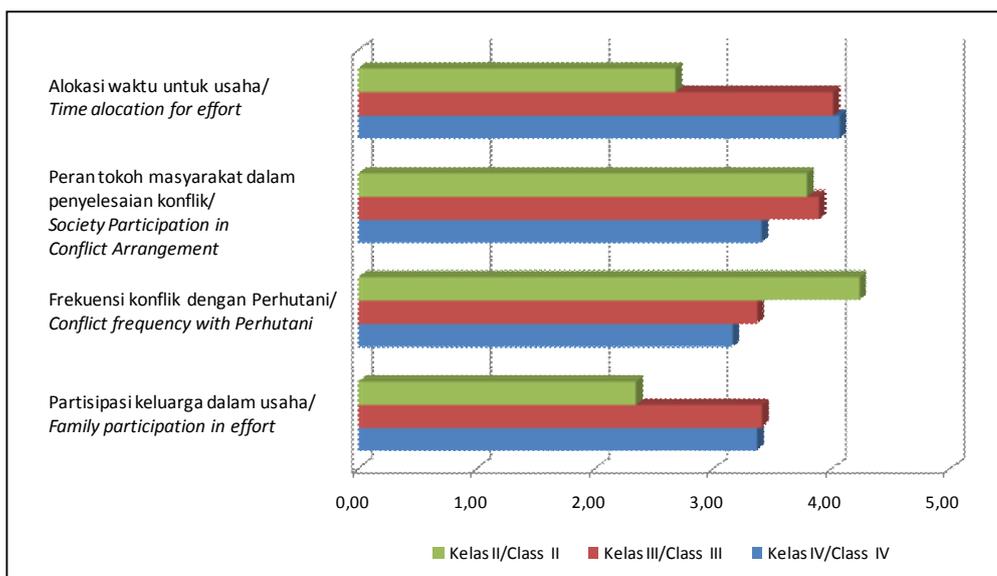
### ANALISIS SOSIAL

Kondisi sosial dalam pengelolaan *silvofishery* merupakan kondisi yang menggambarkan interaksi antara individu satu dengan individu lain. Rataan nilai tertinggi didapatkan masing-masing pada kelas III dengan nilai 3.66 dan kelas IV dengan nilai 3.49 (tergolong dalam kategori baik). Pada kelas II tergolong dalam kategori cukup dengan nilai 3.25 karena sebagian besar petambak *silvofishery* kelas II mempunyai pekerjaan lain sehingga alokasi waktu dan pelibatan keluarga dalam usaha rendah dibandingkan kelas III dan IV. sebagaimana Gambar 1.

### ANALISIS EKONOMI

Hasil produksi udang windu pada tambak *silvofishery* bervariasi pada setiap tingkat salinitas dan setiap tutupan mangrove yang berbeda. Hasil produksi udang windu menunjukkan bahwa hasil panen pada tambak kelas IV lebih tinggi (87.50 kg/ha/musim panen) dibanding dengan tambak kelas III (84.69 kg/ha/musim panen) dan tambak kelas II (70.83 kg/ha/musim panen). sebagaimana Tabel 5.

Hasil produksi ikan bandeng pada tambak *silvofishery* menunjukkan bahwa hasil panen pada tambak kelas III lebih tinggi (570 kg/ha/musim panen) dibanding dengan tambak kelas IV (550.94 kg/ha/musim panen) dan tambak kelas II (400 kg/ha/musim panen). sebagaimana Tabel 6.



**Gambar 1. Kondisi Sosial Pengelolaan *Silvofishery***  
**Figure 1. Social Conditions of Management *Silvofishery***

**Tabel 5. Rata-Rata Hasil Panen Udang Windu di Lokasi Penelitian.**

**Table 5. The Average Crop of Windu Shrimp at Study Site.**

Komponen/ Component	Satuan/ Unit	Kelas II/ Class II	Kelas III/ Class III	Kelas IV/ Class IV
Produksi/ <i>Production</i>	kg/ha	70.83	84.69	87.50
Size panen/ <i>Size</i>	ekor/kg	30.00	30.00	30.00
Jumlah/ <i>Quantity</i>	Ekor	2,125.00	2,540.82	2,625.00
Survival rate	%	21.25	25.41	26.25
Harga/ <i>Price</i>	Rp/kg	65,000.00	65,000.00	65,000.00
Nilai jual/ <i>Value</i>	Rp/ha/panen	4,604,166.67	5,505.102.04	5,687.500.00

Sumber: Data Primer diolah (2014)/Source: Primary data processed (2014)

**Tabel 6. Rata-Rata Hasil Panen Ikan Bandeng di Lokasi Penelitian.**

**Table 6. The Average Crop of Milkfish at Study Site.**

Komponen/ Component	Satuan/ Unit	Kelas II/ Class II	Kelas III/ Class III	Kelas IV/ Class IV
Produksi/ <i>Production</i>	kg/ha	400.00	570.00	550.94
Size panen/ <i>Size</i>	ekor/kg	5.00	5.00	5.00
Jumlah/ <i>Quantity</i>	Ekor	2,000.00	2.850.00	2,754.72
Survival rate	%	40.00	57.00	55.09
Harga/ <i>Price</i>	Rp/kg	15,000.00	15.000.00	15,000.00
Nilai jual/ <i>Value</i>	Rp/ha/panen	6,000,000.00	8.550.000.00	8,264.150.94

Sumber: Data Primer diolah (2014)/Source: Primary data processed (2014)

Hasil produksi ikan bandeng tertinggi senilai 570 kg/ha/musim terdapat pada tambak kelas III yaitu tambak dengan luas tutupan mangrove 40 – 60%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Nur (2002) Halidah *et al.* (2007) dan Hastuti (2010) bahwa kondisi optimum bagi produksi ikan bandeng dengan sistem *silvofishery* yang paling cocok adalah luas tutupan mangrove 40 – 60 % dari luas tambak.

Hasil analisis usaha pada kegiatan tambak di kawasan *silvofishery* menunjukkan bahwa usaha tambak di kawasan tersebut layak diusahakan. Akan tetapi dilihat dari hasil R/C didapatkan bahwa kegiatan budidaya pada tambak *silvofishery* kelas III merupakan usaha yang paling layak karena R/C

lebih dari 1.50. Hasil analisis usaha pada tambak *silvofishery* dapat dilihat pada Tabel 7.

#### ANALISIS KELEMBAGAAN

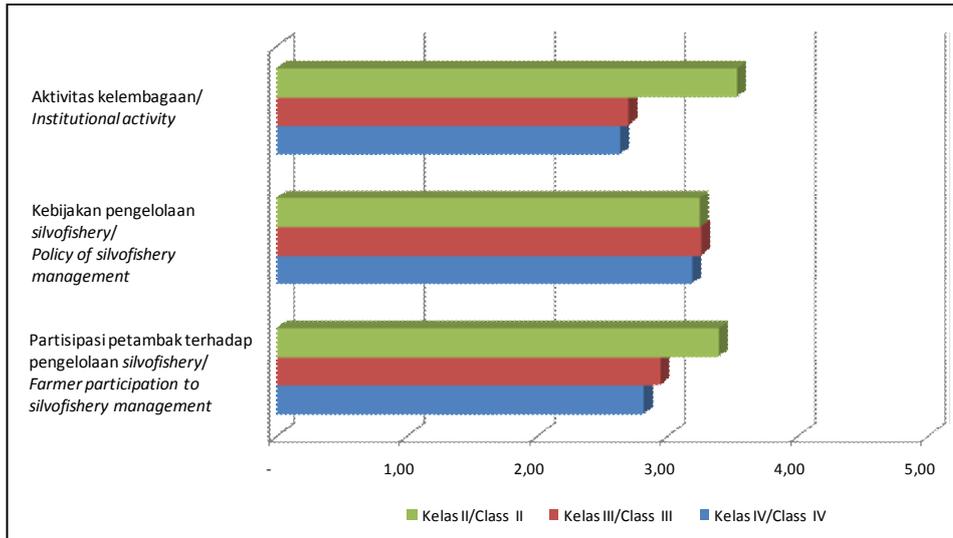
Analisis kelembagaan menggambarkan sistem organisasi dan aturan main yang berlaku serta interaksi antar stakeholder dalam pengelolaan *silvofishery*. Kriteria kelembagaan dibagi melalui subkriteria (1) partisipasi petambak terhadap pengelolaan *silvofishery*. (2) kebijakan pengelolaan *silvofishery*. dan (3) aktivitas kelembagaan/ kelompok. Rataan nilai pada masing-masing kelas tambak tergolong dalam kategori cukup. dengan rata-rata nilai berurutan kelas II (3.39). kelas III (2.96). dan kelas IV (2.88). sebagaimana Gambar 2.

**Tabel 7. Analisis Usaha Tambak *Silvofishery*.**

**Table 7. Effort Analysis of *Silvofishery* Pond.**

Komponen/ Component	Satuan/ Unit	Kelas II/ Class II	Kelas III/ Class III	Kelas IV/ Class IV
Keuntungan/ <i>Profit</i>	Rp/ha/musim	4,021,936.48	6,341,768.04	4,855,036.47
R/C		1.53	1.80	1.63
<i>Break Event Point</i>	Rp/ha/musim	1,600,440.64	1,344.222.68	1,633,391.24

Sumber: Data Primer diolah (2014)/Source: Primary data processed (2014)



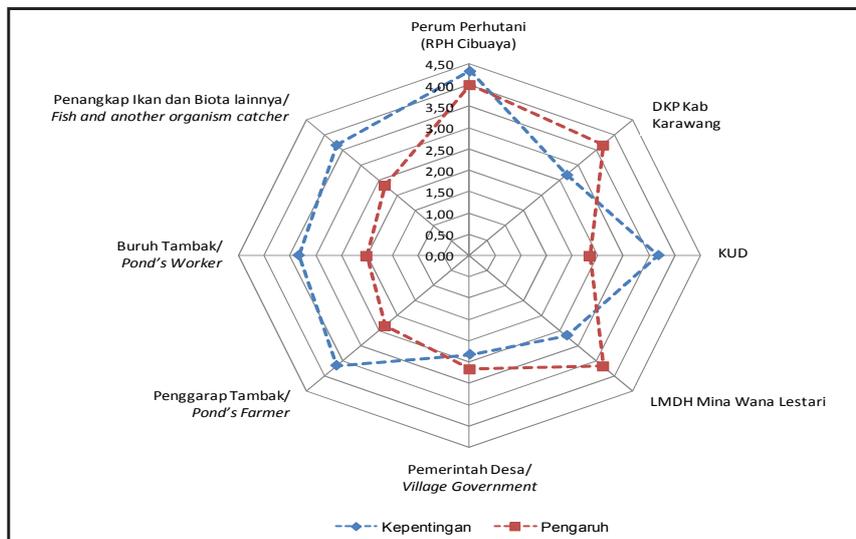
**Gambar 2. Kondisi Kelembagaan Pengelolaan Silvofishery**  
**Figure 2. Institutions Conditions of Management Silvofishery**

Rataan nilai kriteria kelembagaan yang hanya masuk dalam kategori cukup diantaranya karena mekanisme pengambilan keputusan yang *top down* dan partisipasi petambak yang pasif dalam pengelolaan *silvofishery*. Shilman (2012) menyatakan bahwa pemberian akses secara terbatas kepada masyarakat sekitar untuk memanfaatkan hutan mangrove melalui pengelolaan tambak *silvofishery* dapat meredam potensi konflik, namun demikian diperlukan pendekatan partisipatif agar masyarakat ikut berpartisipasi dalam menjaga ekosistem mangrove yang merupakan sumber penghidupannya. Pendidikan informal melalui penyuluhan atau pelatihan kepada masyarakat juga perlu ditingkatkan baik untuk memperluas wawasan

tentang ekosistem mangrove maupun peningkatan keterampilan sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dari pemanfaatan mangrove (Handayani, 2015).

**ANALISIS STAKEHOLDER PENGELOLAAN KAWASAN SILVOFISHERY**

Pemetaan *stakeholder* dalam pengelolaan kawasan *silvofishery* di RPH Cibuaya dilakukan yang dipetakan ke dalam grafik *stakeholder*. Hasil analisis *stakeholder* menunjukkan bahwa peran partisipasi *stakeholder* diatas 1.0. Sehingga dimungkinkan ada peluang yang luas bagi *stakeholder* untuk ikut serta menentukan kebijakan pengelolaan kawasan *silvofishery*, seperti yang disajikan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Tingkat Kepentingan dan Pengaruh Stakeholder**  
**Figure 3. Level of Stakeholder Importance & Influence**

Berdasarkan hasil pemetaan *stakeholder* tersebut maka dapat dilakukan pembagian *stakeholder* yang berperan dalam pengelolaan *silvofishery*. yaitu :

1. Subyek. ditempati oleh penggarap tambak. buruh tambak. dan KUD. Kelompok ini menunjukkan kepentingan yang tinggi terhadap kegiatan tetapi rendah pengaruhnya dalam perumusan kebijakan.
2. Pemain. ditempati oleh Perhutani. yang memiliki derajat pengaruh dan kepentingan yang tinggi untuk mensukseskan kegiatan. Perhutani berhak menentukan kebijakan pemanfaatan *silvofishery* melalui pengaturan rasio tambak.
3. Penonton. ditempati oleh aparat desa. yang keberadaannya tidak telalu tergantung dan tidak terlalu berpengaruh terhadap pemanfaatan sumber daya perikanan.
4. Aktor. ditempati oleh LMDH Mina Wana Lestari dan DKP Kab Karawang. yang berpengaruh tetapi rendah kepentingannya dalam pencapaian hasil kebijakan.

## ANALISIS MULTIKRITERIA

Skenario pengelolaan tambak *silvofishery* ditetapkan berdasarkan kelas tambak yaitu skenario tambak *silvofishery* kelas II (persentase tegakan mangrove dalam tambak 61%-80%). skenario tambak *silvofishery* kelas III (40%-60%). dan skenario tambak *silvofishery* kelas IV (<40%) dengan lima kriteria yaitu ekologi. bioteknik budidaya. sosial. ekonomi. dan kelembagaan. Dampak dari setiap skenario saling terkait. peningkatan atau penurunan satu kriteria akan berdampak terhadap beberapa kriteria lainnya dan selanjutnya berdampak terhadap dinamika kondisi kawasan. Matriks dampak skenario dan kriteria disajikan pada Tabel 8.

Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa pengelolaan kawasan *silvofishery* untuk kriteria ekologi yang paling ideal adalah skenario kelas II dengan rataan nilai subkriteria hasil tangkapan udang harian (100.00). Sedangkan untuk kriteria lainnya skenario kelas III lebih unggul dengan rataan nilai bioteknik budidaya (16.67). sosial (78.86). ekonomi (94.39). dan kelembagaan

**Tabel 8. Matriks Dampak Untuk Masing-Masing Skenario.**  
**Table 8. Matrix of Impact for Each Scenario.**

Kriteria/ Criteria	Subkriteria/ Subcriteria	Skenario/ Scenario		
		Kelas II	Kelas III	Kelas IV
Ekologi/ Ecology	Hasil tangkapan udang harian/ Daily catches	100.00	61.77	0.00
	<b>Rataan/ Average</b>	<b>100.00</b>	<b>61.77</b>	<b>0.00</b>
Bioteknik Budidaya/ Bioengineering cultivation	Sistem budidaya/ Cultivation system	0.00	0.00	0.00
	Komoditas/ Comodity	0.00	0.00	0.00
	Pengelolaan tambak/ Pond management	12.50	50.00	37.50
	<b>Rataan/ Average</b>	<b>4.17</b>	<b>16.67</b>	<b>12.50</b>
Sosial/Social	kondisi sosial/ Social condition	44.72	78.86	49.03
	<b>Rataan/ Average</b>	<b>44.72</b>	<b>78.86</b>	<b>49.03</b>
Ekonomi/ Economy	Produksi udang windu/ Tiger shrimp production	0.00	83.17	100
	Produksi ikan bandeng/ Milkfish production	0.00	100.00	88.78
	Analisis usaha/ Effort analysis	3.80	100.00	24.32
	<b>Rataan/ Average</b>	<b>1.27</b>	<b>94.39</b>	<b>71.03</b>
Kelembagaan/ Institutional	Partisipasi petambak terhadap pengelolaan <i>silvofishery</i> / Farmer participation	75.00	31.21	25.00
	Kebijakan pengelolaan <i>silvofishery</i> / Management policy	50.00	59.53	50.00
	Aktivitas kelembagaan atau kelompok/ Institutional activity	100.00	7.44	0.00
	<b>Rataan/ Average</b>	<b>75.00</b>	<b>32.72</b>	<b>25.00</b>
	<b>Rataan total/ Total of average</b>	<b>45.03</b>	<b>56.88</b>	<b>31.51</b>

Sumber: Data primer diolah (2014)/Source: Primary data processed (2014)

(56.88). Urutan rangking skor dari rataan total yang dihasilkan berdasarkan lima kriteria yaitu peringkat (1) skenario kelas III merupakan skenario dengan skor rataan tertinggi sebesar (56.88) disusul (2) skenario kelas II dengan skor rataan (45.03) dan (3) skenario kelas IV dengan skor rataan (31.51).

Penentuan bobot lima kriteria pengembangan kawasan *silvofishery* di RPH Cibuaya dilakukan dengan meminta pertimbangan dari *stakeholder*. Analisis pembobotan kriteria disajikan seperti pada Tabel 9.

Hasil pembobotan kriteria menunjukkan kriteria ekonomi merupakan prioritas tertinggi dalam penentuan kebijakan pengelolaan *silvofishery*

dengan bobot 40% disusul kriteria ekologi dengan bobot 23%. kriteria bioteknik budidaya dengan bobot 16%. kriteria kelembagaan dengan bobot 13%. dan kriteria sosial dengan bobot 8%.

Penentuan alternatif kebijakan prioritas utama dalam pengembangan kawasan *silvofishery* di RPH Cibuaya didapatkan melalui perkalian rataan nilai skor dan rataan nilai bobot yang telah didapatkan. sebagaimana Tabel 10.

Penentuan rangking kriteria dilakukan melalui perkalian rataan nilai skor dan rataan nilai bobot sehingga diperoleh nilai akhir berupa total nilai dari setiap skenario. dimana total nilai tertinggi menunjukkan rangking prioritas kebijakan yang terpilih. sebagaimana disajikan pada Gambar 4

**Tabel 9. Pembobotan Kriteria.**  
**Table 9. Weighting Criteria.**

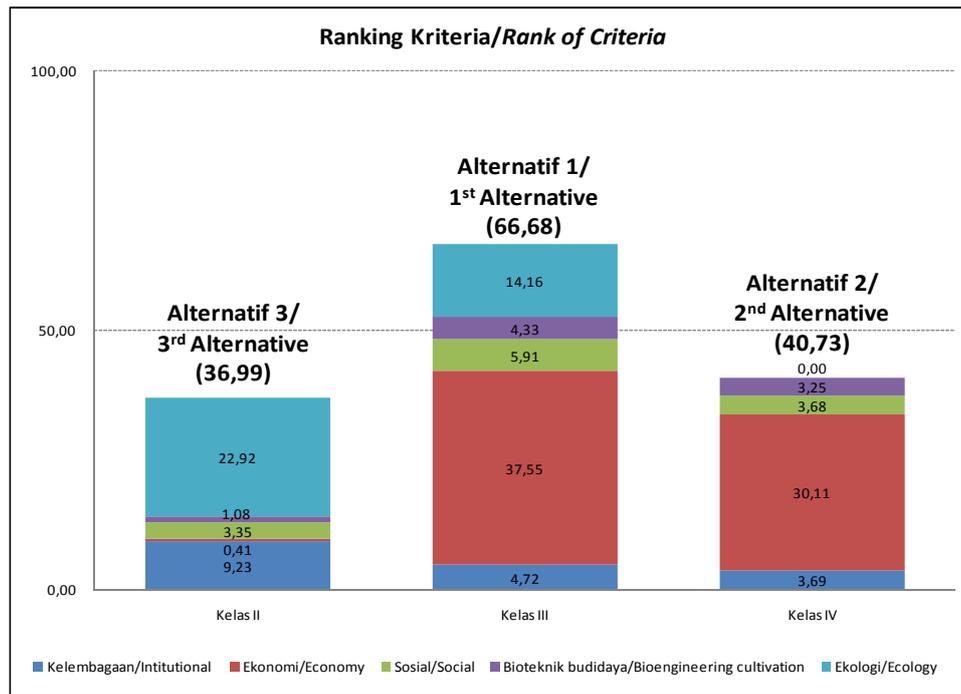
Stakeholder	Bobot kriteria/ Weight of criteria				
	Ekologi Ecology	Bioteknik Budidaya/ Bioengineering Cultivation	Sosial/ Social	Ekonomi/ Economy	Kelembagaan/ Institutional
Perhutani	0.78	0.00	0.07	0.07	0.08
DKP Kab Karawang	0.13	0.68	0.07	0.05	0.07
KUD	0.07	0.05	0.12	0.62	0.15
LMDH Mina Wana Lestari	0.42	0.00	0.00	0.10	0.48
Pemerintah Desa/ Village Institution	0.23	0.00	0.27	0.30	0.20
Penggarap Tambak/ Farmer	0.08	0.23	0.02	0.62	0.05
Buruh Tambak/ Worker	0.02	0.33	0.00	0.62	0.00
Penangkap Ikan dan Biota Lain/ Fisherman	0.10	0.00	0.07	0.83	0.00
<b>Rataan bobot/ Average</b>	<b>0.23</b>	<b>0.16</b>	<b>0.08</b>	<b>0.40</b>	<b>0.13</b>

Sumber: Data primer diolah (2014)/Source: Primary data processed (2014)

**Tabel 10. Matriks Rataan Skor dan Bobot Pada Setiap Skenario dan Kriteria.**  
**Table 10. Matrix of Weight and Score For Each Scenario and Criteria.**

Kriteria/ Criteria	Rataan Bobot/ Average of weight	Rataan Skor/ Average of Score		
		Kelas II/ Class II	Kelas III/ Class III	Kelas IV/ Class IV
Ekologi/ Ecology	0.23	100.00	61.77	0.00
Bioteknik Budidaya/ Bioengineering Cultivation	0.16	6.67	26.67	20.00
Sosial/ Social	0.08	44.72	78.86	49.03
Ekonomi/ Economy	0.40	1.04	93.88	75.28
Kelembagaan/ Institutional	0.13	71.43	36.55	28.57

Sumber: Data primer diolah (2014)/Source: Primary data processed (2014)



**Gambar 4. Rangkng Kriteria**  
**Figure 4. Rank of Criteria**

Berdasarkan hasil Gambar 4, menunjukkan bahwa skenario Kelas III merupakan pilihan alternatif pertama (66.68). disusul alternatif kedua skenario kelas IV (40.73) dan alternatif ketiga skenario kelas II (36.99).

Skenario Kelas III yaitu tambak *silvofishery* dengan proporsi 40-60% tegakan mangrove dan 60%-40% tambak. Berdasarkan hasil analisis *trade off* yang sudah dilakukan, ditetapkan proporsi tambak dan mangrove adalah 60% mangrove dan 40% tambak. Proporsi ini sesuai dengan hasil penelitian Nur (2002) dan Sambu (2013) bahwa pada skala prioritas pengelolaan tambak *silvofishery* dengan rasio 60% mangrove dan 40% tambak tercapai titik keseimbangan antara kondisi ekonomi dan ekologi, sehingga kesejahteraan masyarakat meningkat dan ekosistem mangrove tetap terjaga. Halidah *et al.* (2007) dan Hastuti (2010) juga memperoleh perbandingan 60% mangrove dan 40% tambak didapatkan pertumbuhan yang optimal bagi ikan bandeng.

## PENUTUP

Pola pengelolaan *silvofishery* ditentukan berdasarkan hasil analisis *trade off* dengan tiga alternatif skenario yaitu (1) tambak *silvofishery*

kelas II (persentase tegakan mangrove dalam tambak (61%-80%). (3) tambak *silvofishery* kelas III (40%-60%). dan (4) tambak *silvofishery* kelas IV (<40%) serta lima kriteria yaitu ekologi, bioteknik budidaya, sosial, ekonomi dan kelembagaan. Hasil perhitungan dan analisis masing-masing kriteria didapatkan:

1. Analisis ekologi, menunjukkan bahwa penutupan mangrove memberikan kontribusi yang nyata terhadap hasil tangkapan udang harian pada selang kepercayaan 95%.
2. Analisis bioteknik budidaya, menunjukkan bahwa penggarap tambak di kawasan *silvofishery* melakukan budidaya polikultur antara udang windu dengan bandeng (2 komoditas) dan bandeng (1 komoditas) secara tradisonal tanpa ada perwilayahan komoditas sesuai dengan persyaratan teknis yang ada pada panduan budidaya.
3. Analisis sosial, menunjukkan pada tambak *silvofishery* kelas II sebagian besar petambaknya mempunyai pekerjaan lain sehingga alokasi waktu dan pelibatan keluarga dalam usaha lebih rendah dibandingkan kelas III dan IV.
4. Analisis ekonomi, menunjukkan produksi

udang windu tertinggi pada tambak kelas IV sebesar 87.50 kg/ha/musim panen. produksi ikan bandeng tertinggi pada tambak kelas III sebesar 570 kg/ha/musim panen serta hasil analisis usaha keduanya menunjukkan kegiatan budidaya pada tambak *silvofishery* kelas III merupakan usaha yang paling layak karena R/C lebih dari 1.50.

5. Analisis kelembagaan. masuk dalam kategori cukup karena mekanisme pengambilan keputusan yang *top down* dan partisipasi petambak yang pasif dalam pengelolaan *silvofishery*.

Dari hasil analisis *trade off* didapatkan prioritas alternatif kebijakan dalam pengembangan *silvofishery* yaitu alternatif pertama skenario kelas III dengan total nilai (66.68). alternatif kedua skenario kelas IV (40.73) dan alternatif ketiga skenario kelas II (36.99).

1. Pengoptimalan skenario kelas tambak *silvofishery* terpilih (kelas III) sesuai dengan prioritas alternatif kebijakan tertinggi dari hasil analisis *trade off* menjadi langkah pertama dalam perbaikan pengelolaan *silvofishery* yang berkelanjutan.
2. Perhutani sebaiknya mendorong penggarap tambak *silvofishery* kelas IV (persentase mangrove <40%) menjadi kelas III (persentase mangrove 60%). Dengan demikian. penggarap tambak diwajibkan menanam kembali mangrove di tambak yang sudah gundul hingga mencapai 60% mangrove dan 40% tambak. Adapun tambak kelas II (persentase >80%) dapat dijadikan Pusat Percontohan *Silvofishery* bagi masyarakat sekitar atau wisata berbasis pendidikan bagi masyarakat umum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bagian Kesatuan Pemangku Hutan [BKPH] Cikiong. 2013. Laporan Tahunan BKPH Cikiong. Tidak diterbitkan.
- Badan Pusat Statistik [BPS] Kabupaten Karawang. 2014. Kecamatan Cibuaya dalam Angka 2014. BPS Kabupaten Karawang. 62 hal.
- Brown, K., W. N. Adger, E. Tompkins, P. Bacon, D. Shim and K. Young. 2001. Trade-Off Analysis for Marine Protected Area Management. JElsevier. Ecological Economic 37. 417-434.
- Halidah, M. Q. dan C. Anwar. 2007. Produktivitas Tambak Pada Berbagai Penutupan Mangrove. Info Hutan: Vol. IV (4) : 409-417.
- Handayani. E. 2015. Evaluasi Keberlanjutan Pengelolaan Mangrove dengan Sistem Wanamina di Pesisir Blanakan Subang Jawa Barat. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Hastuti, R. B. 2010. Penerapan *Silvofishery* Berwawasan Lingkungan di Pantai Utara Semarang. Jurnal Lingkungan Tropis. Vol.5 (1).
- Nur, S. H. 2002. Pemanfaatan Ekosistem Hutan Mangrove Secara Lestari untuk tambak Tumpangsari di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Sambu, A. H. 2013. Optimasi Pengelolaan Tambak Wanamina (*Silvofishery*) di Kawasan Pesisir Kabupaten Sinjai. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Shilman, M. I. 2015. Kajian Penerapan *Silvofishery* untuk Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Desa Dabong Kecamatan Kubu Raya Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. Thesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Sudipto, M., R. Santanu and B. G. Phani. 2012. Impact of mangrove litterfall on nitrogen dynamics of virgin and reclaimed islands of Sundarban mangrove ecosystem. India. Ecological Modelling 06.038.