

**VALUASI EKONOMI MANFAAT EKOSISTEM TERUMBU KARANG
DI PULAU SAPUDI, SUMENEP, MADURA**

Agus Romadhon
Prodi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
aromadhon46@gmail.com

ABSTRAK

Ekosistem terumbu karang bagi masyarakat pulau-pulau kecil memiliki peran sebagai penyedia sumberdaya perikanan. Pulau Sapudi, terdiri dari masyarakat yang memiliki mata pencarian utama sebagai nelayan dan 569 nelayan diantaranya menjalankan praktek penangkapan ikan karang secara destruktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi nilai manfaat dari ekosistem terumbu karang dengan menggunakan pendekatan efek produktivitas sebelum dan sesudah praktek penangkapan ikan karang secara destruktif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai estimasi ekonomi aktual dari ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi berdasarkan data primer adalah Rp 21.027.933.840,00; sementara itu estimasi dari nilai manfaat sekarang adalah Rp 384.542.778,79 dan nilai estimasi manfaat bersih sekarang adalah Rp 239.081.334,38. Hasil juga menunjukkan melalui pendekatan data berkala diperoleh nilai estimasi dari manfaat ekosistem terumbu karang yang hilang selama kurun waktu 10 tahun. Estimasi nilai manfaat yang hilang yaitu sebesar Rp 5.097.140.400,00 atau sebesar Rp 2.842.800,00 per hektar.

Kata Kunci: Pulau Sapudi, terumbu karang, pendekatan efek produktifitas, nilai manfaat sekarang, nilai manfaat yang hilang

**ECONOMIC VALUATION BENEFIT VALUE OF CORAL REEF ECOSYSTEM IN
SAPUDI ISLAND, SUMENEP, MADURA****ABSTRACT**

Coral reef ecosystem for people in small islands had benefit as fisheries resources supplier. In Sapudi island there are 569 fishermen household, who are running some economic activities, including destructive fishing practices. The purposes of this research is to estimate the benefit value of coral reef in Sapudi Island using Effect on Production (EoP) approach. This approach mainly applies to estimate the difference in value of productive output before and after the impact of activity. The results of this research show that the actual economic values of coral reef in Saoudi Island based on cross section data is Rp 21.027.933.840,00, while produce an estimation of present value of the benefit is Rp 384.542.778,79. Furthermore, the present value of residual rent is as of estimated to be Rp 239.081.334,38. Based on the time series approach, it is estimated that a loss of benefit after 10 years has been occurred. Therefore foregone benefit value of coral reef in 10 years is Rp 5.097.140.400,00 or Rp 2.842.800.000,00 per hectare

Keyword: Sapudi Island, coral reef, Effect on Production (EoP), present value of the benefit, present value of residual rent

PENDAHULUAN

Pulau Sapudi merupakan salah satu pulau-pulau kecil yang ada di Kabupaten Sumenep, yang secara geomorfologi dikategorikan sebagai pulau dengan karang penghalang (*barrier reef*). Umumnya wilayah pulau kecil, Pulau Sapudi memiliki ekosistem terumbu karang sebagai ekosistem utama dengan beragam biota asosiatif dan keindahan yang mempesona, memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Nilai ekonomis terumbu karang yang menonjol adalah sebagai tempat penangkapan berbagai jenis biota laut konsumsi dan berbagai jenis ikan hias, bahan konstruksi dan perhiasan, bahan baku farmasi dan sebagai daerah wisata serta rekreasi yang menarik.

Lebih lanjut, Matulis (2014), menjelaskan sebagai sebuah ekosistem, terumbu karang merupakan sumber daya yang tidak mempunyai nilai pasar (*non market base*). Salah satu proxy bagi nilai ekonomi terumbu karang adalah melalui proxy terhadap nilai produktivitas perikanan. Nilai ekonomi terumbu karang didekati dengan nilai proksi yaitu produktivitas perikanan karang (McCauley, 2006). Fungsi terumbu karang sebagai *feeding ground*, *spawning ground* dan *nursery ground* dapat diestimasi dengan nilai output yang dihasilkan oleh ekosistem ini yaitu ikan karang. Terumbu karang dan ikan karang merupakan suatu rangkaian mata rantai dimana keberadaan ekosistem terumbu karang akan menunjang kelimpahan ikan karang.

Permasalahan yang timbul adalah dalam mengekstraksi ikan karang dilakukan tindakan destruktif sehingga ekosistem terumbu karang mengalami kerusakan. Kerusakan itu menyebabkan fungsi-fungsi terumbu karang mengalami gangguan. Gangguan tersebut dapat menjaral secara berantai terhadap fungsi-fungsi ekosistem yang lain dan akhirnya bermuara pada penurunan nilai ekonomi dari sumber daya. Ancaman – ancaman terhadap terumbu karang saat ini seperti pengeboman ikan dan penggunaan karang sebagai bahan bangunan, sangat mendesak untuk dicegah, salah satu yang perlu dilakukan adalah tindakan penilaian ekonomi terhadap berbagai macam fungsi terumbu karang baik sebagai pemasok barang dan jasa. Penilaian biasa dari terumbu karang dianalogkan dari nilai perikanan atau nilai sebagai pelindung pantai yang mempunyai nilai pasar. Terkait dengan hal tersebut Burke, dkk (2002), menjelaskan nilai bisa diturunkan berdasarkan pada permintaan (*demand*), penawaran (*supply*), harga (*price*) dan biaya (*cost*).

Penilaian ekonomi sumberdaya merupakan suatu bentuk penilaian yang komprehensif. Dalam hal ini tidak saja nilai pasar (*market value*) dari barang tetapi juga nilai jasa (nilai ekologis) yang dihasilkan oleh sumber daya alam yang sering tidak terkuantifikasi kedalam perhitungan menyeluruh sumber daya alam (Moore, dkk., 2010). Valuasi ekonomi menurut Fauzi (2005), didefinisikan sebagai upaya untuk memberikan nilai kuantitatif terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumber daya alam (SDA) dan lingkungan baik atas nilai pasar (*market value*) maupun nilai non pasar (*non market value*). Penilaian ekonomi sumber daya merupakan suatu alat ekonomi (*economic tool*) yang menggunakan teknik penilaian tertentu untuk mengestimasi nilai uang dari barang dan jasa yang diberikan oleh suatu sumber daya alam (Rodelioet, dkk., 2014). Tujuan dari penilaian ekonomi antara lain digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara konservasi sumberdaya alam dan pembangunan ekonomi, maka valuasi ekonomi dapat menjadi suatu peralatan penting dalam peningkatan apresiasi dan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan itu sendiri. Lebih lanjut, Adrianto (2006), menjelaskan tujuan valuasi ekonomi adalah menjamin tercapainya tujuan

maksimisasi kesejahteraan individu yang berkaitan dengan keberlanjutan ekologi dan keadilan distribusi. Berangkat dari hal tersebut, dalam pelestarian terumbu karang di Pulau Sapudi, perlu dilakukan identifikasi potensi jenis pemanfaatan terumbu karang sekaligus nilai manfaat dari ekosistem terumbu karang secara ekonomi.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Metode

Penelitian dilakukan pada aktivitas ekonomi yang berbasis sumberdaya alam yaitu usaha penangkapan ikan satuan kasusnya adalah areal ekosistem terumbu karang yang secara administratif terletak di Pulau Sapudi yang terletak pada $114,25^{\circ}$ – $114,45^{\circ}$ BT dan $7,05^{\circ}$ – $7,20^{\circ}$ LS. Penentuan lokasi yang menjadi satuan kasus tersebut dilakukan secara *purposive* (sengaja) dengan pertimbangan bahwa daerah tersebut merupakan distribusi terumbu karang.

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah luasan kawasan terumbu karang di Pulau Sapudi dengan interpretasi *Citra Satelit*. Luasan terumbu karang yang berfungsi sebagai *nursery ground* (area pengasuhan) *feeding ground* (area sumber makanan), *spawning ground* (area berpijah) maka luasan terumbu karang menjadi input bagi produktivitas hasil tangkapan ikan. Metode yang digunakan berdasarkan kepada pendekatan hasil produksi (*Effect on Production Approach*, EoP) yaitu dengan mengalihkan hasil produksi dan harga maka nilai manfaat langsung (*benefit*) dari terumbu karang dapat diestimasi.

Teknik EoP yang digunakan adalah *Present Value generate Per Hectare Model–Income Approach*. Teknik ini dilakukan dengan mengkapitalisasi atau mendiskon aliran bersih dari manfaat terumbu karang (produksi ekologis/biologis) yang diambil sebagai indikator nilai sekarang (*present value*) habitat terumbu karang. Dengan membagi total *present value* dari produksi terumbu karang dengan luas terumbu karang, akan diperoleh nilai sekarang per hektar dari sumber daya terumbu karang. Pendekatan metode ini dengan memasukkan atau mengabaikan biaya produksi yang dikeluarkan baik yang berasal dari tenaga kerja atau biaya faktor produksi lainnya (Azqueta & Delacamara, 2006). Analisis Lingkungan Pemasaran.

Analisis Data

Berdasarkan pendekatan EoP diatas maka estimasi nilai manfaat langsung dapat dijabarkan dengan formula sebagai berikut :

1. *Present Value generated per Hectare Model - income approach*

$$\text{PV per Hectare Model} = \left[\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} \right] / L \quad (1)$$

Dimana **B_t** adalah manfaat produksi perikanan dari sumber daya terumbu karang, **r** adalah *real discount rate*, **T** adalah jumlah tahun proyeksi nilai, **L** adalah luas kawasan terumbu karang.

Residual rent didefinisikan sebagai perbedaan antara biaya faktor produksi dan nilai panen dari sumberdaya terumbu karang. *Residual Rent* dapat dilihat sebagai kontribusi sistem alam atau faktor pendapatan (*income factor*) terhadap nilai ekonomi total.

2. *Present Value Residual Rent per Hectare Model income approach*

$$\text{PV Residual Rent per hectare Model} = \left[\sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \right] / L \quad (2)$$

Dimana B_t adalah manfaat produksi perikanan dari sumberdaya terumbu karang, r adalah *real discount rate*, T adalah jumlah tahun proyeksi nilai, L adalah luas kawasan terumbu karang, dan C_t adalah biaya produksi perikanan.

3. Mengukur nilai per hektar kawasan terumbu karang, nilai didekati dari produksi ikan karang yang merupakan produk dominan dari kawasan terumbu karang. Kemudian diduga hubungan antara jumlah produksi ikan karang (C_t) dengan jumlah upaya tangkap (E_t) dan luasan kawasan terumbu karang (L_t), formula yang digunakan sebagai berikut:

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(L_{t,t-1})E_t + \beta_2 \ln(L_{t,t-1})E_t^2 + \beta_3 C_{t,t-1} \quad (3)$$

4. Untuk mengestimasi nilai kehilangan manfaat akibat rusaknya ekosistem terumbu karang. Terkait fungsi kawasan terumbu karang sebagai *nursery ground, feeding ground, spawning ground* maka luasan terumbu karang menjadi input bagi produktivitas hasil tangkapan ikan karang. Jika ada gangguan yang menyebabkan terjadinya perubahan pada kawasan terumbu karang maka secara langsung akan mempengaruhi aliran nilai manfaat dari kawasan terumbu karang tersebut. Hubungan ini dapat dirumuskan secara umum sebagai berikut:

$$X=(F(L,E))=X_0 + \beta_1 L + \beta_2 E + \beta_3 E^2 \quad (4)$$

$$\text{Formula yang digunakan} = P \times q \times E \times \beta_1 \times L \quad (5)$$

Dimana P adalah harga ikan per unit volume(kg), q adalah koefisien daya tangkap, E adalah daya tangkap(trip), L adalah perubahan kawasan terumbu karang, β_1 adalah koefisien perubahan kawasan terumbu karang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Ekonomi Aktual (*Net Benefit Income Approach*)

Ekosistem terumbu karang mempunyai nilai ekonomi yang didasarkan atas perhitungan manfaat dan biaya pemanfaatan. Berdasarkan tipologi nilai ekonomi total ekosistem ini mempunyai nilai manfaat langsung dan tidak langsung (Seenprechawong, 2001). Manfaat langsung yang dapat dinilai dari keberadaan ekosistem terumbu karang adalah perikanan karang.

Berdasarkan hasil survey pemanfaatan ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi hanya memanfaatkan ikan karang. Ekstraksi terhadap terumbu karang langsung tidak terjadi seperti pengambilan karang baik untuk bahan bangunan. Umumnya nelayan Pulau Sapudi hanya mengambil ikan konsumsi yang laku di pasar lokal. Selama masa survey tidak ditemukan nelayan yang menggunakan bahan peledak dan bius. Lebih lanjut, menurut keterangan nelayan di Pulau Sapudi hanya sewaktu-waktu melakukan penangkapan ikan dengan bahan peledak jika telah dirasakan bahwa hasil tangkapan menurun. Selain itu Kebiasaan melakukan peledakan juga tidak oleh semua nelayan.

Kebanyakan oleh nelayan pendatang dari Pulau Ra'as. Nelayan dari Pulau Ra'as datang menangkap ikan kemudian melakukan peledakan dan pergi.

Rata-rata nelayan Pulau Sapudi menangkap ikan karang menggunakan pancing (*hand line*). Satu trip penangkapan biasanya hanya satu orang nelayan. Penangkapan dilakukan sepanjang musim dan bersifat *one day fishing*. Banyaknya trip yang dilakukan oleh nelayan di Pulau Sapudi dalam satu bulan sekitar 10- 20 hari. Rata-rata perolehan ikan karang dalam satu trip sekitar 2-4 ekor/jenis. Identifikasi perolehan ikan karang konsumsi yang dominan di perairan terumbu karang Pulau Sapudi ditampilkan pada Tabel 1

Jumlah rata-rata tangkapan setahun sebanyak 3.778,99 ekor dimana rata-rata berat karang per ekor adalah 0,5–1,5 kg, maka estimasi rata-rata tangkapan pertahun ikan karang nelayan di Pulau Sapudi sekitar 3,778 ton atau kurang lebih 4 ton. Pulau Sapudi memiliki luas terumbu karang 1,11 ha maka produksi per tahun ikan karang adalah 0,04 ton per km² per tahun. Jika dibandingkan dengan rata-rata tangkapan ikan karang nelayan di Filipina yang bisa mencapai 15,6 ton/km²/tahun walau bervariasi mulai dari 3 ton/km²/tahun sampai dengan 37 ton/m²/tahun (White dan Cruz-Trinidad, 1998), hasil tangkapan nelayan Sapudi sangat rendah. Sesuai dengan penjelasan McAllister (1998), bahwa perkiraan produksi perikanan tergantung pada kondisi terumbu karang, kualitas pemanfaatan dan pengelolaan oleh masyarakat di sekitarnya. Terumbu karang dalam kondisi yang sangat baik mampu menghasilkan sekitar 18 ton/km²/tahun, terumbu karang dalam kondisi baik mampu menghasilkan 13 ton/km²/tahun, dan terumbu karang dalam kondisi yang cukup baik mampu menghasilkan 8 ton/km²/tahun, dibawah 8 ton/km²/tahun merupakan produksi pada kondisi buruk. Lebih lanjut, dengan harga jual ikan karang yang cukup beragam mulai dari Rp 10.000 sampai dengan Rp 25.000 maka pendapatan bersih nelayan dalam satu trip rata-rata Rp 165.603,00.

Tabel 1

Rincian Estimasi Penerimaan Ikan Karang Nelayan Pancing di Pulau Sapudi

| No | Jenis Ikan | Perolehan/trip (ekor) | Jumlah trip/tahun | Total Tangkapan/tahun (ekor) |
|----|-------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 1. | Ekor kuning | 4,49 | 174,18 | 782,41 |
| 2. | Kuwe | 2,60 | 174,18 | 452,34 |
| 3. | Banbangan | 2,48 | 174,18 | 431,44 |
| 4. | Kakap | 3,45 | 174,18 | 600,92 |
| 5. | Lencam | 2,12 | 174,18 | 369,26 |
| 6. | Baronang | 2,46 | 174,18 | 428,83 |
| 7. | Gerot-gerot | 2,39 | 174,18 | 415,94 |
| 8. | Kerapu | 1,71 | 174,18 | 297,87 |
| | Total | 21,7 | | 3.778,99 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Tabel 2

Rincian Estimasi Manfaat Bersih Nelayan Pancing di Pulau Sapudi

| No | Klasifikasi | Rupiah (Rp) |
|----|-------------|-------------|
| 1. | Penerimaan | 4,49 |
| 2. | Biaya | 2,60 |
| 3. | Pendapatan | 2,48 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Estimasi dari pendapatan bersih nelayan maka nilai ekosistem terumbu karang sebagai faktor input bagi produktivitas tangkapan yang menjadi produk akhir bagi masyarakat dapat dikuantifikasi secara moneter. Berdasarkan data survey jumlah nelayan pancing ikan dasar di Pulau Sapudi sebanyak 729 orang.

Tabel 3

Nilai Estimasi Ekonomi Aktual Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Sapudi

| No | Klasifikasi | Unit | Jumlah |
|----|-------------------------|--------|-------------------|
| 1. | Pendapatan bersih | Rupiah | 28.844.902,39 |
| 2. | Jumlah Nelayan | Orang | 729 |
| 3. | Luas | Hektar | 1,11 |
| 4. | Nilai Aktual | Rupiah | 21.027.933.840,00 |
| 5. | Nilai Aktual Per Hektar | Rupiah | 19.012.598.409,49 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Total manfaat bersih diperoleh per nelayan pancing ikan dasar di Pulau Sapudi sebesar Rp 28.844.902,39. Berdasarkan hal tersebut nilai ekonomi aktual ekosistem terumbu karang sebesar Rp 21.027.933.840,00 atau Rp 19.012.598.409,49 per ha.

Nilai Manfaat Sekarang*a. Present Value Benefit Generate Per Hektare Model-Income Approach*

Present Value Benefit dilakukan dengan mendiscount aliran bersih dari manfaat terumbu karang yang diambil sebagai indikator nilai sekarang (*present value*) kemudian membagi total *present value* dari produksi terumbu karang dengan luasan terumbu karang, maka dapat diperoleh nilai per hektar terumbu karang. Hasil ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4

Nilai Estimasi Manfaat Sekarang (*Present Value Benefit*) Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Sapudi

| No | Klasifikasi | Unit | Jumlah |
|----|----------------------------------|--------|----------------|
| 1. | Luas terumbu karang | Hektar | 1,11 |
| 2. | Present value benefit | Rupiah | 384,542,778.79 |
| 3. | Present value benefit per hektar | Rupiah | 347,687,865.09 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa nilai manfaat sekarang dari terumbu karang di Pulau Sapudi sebesar Rp 384,542,778.79 atau sebesar 347,687,865.09 per hektar.

b. Present Value Residual Rent Generate Per Hektare Model-Income Approach

Residual rent merupakan perbedaan antara biaya faktor produksi dan nilai ekstraksi dari sumberdaya. *Residual rent* dapat dilihat sebagai kontribusi sistem alam atau pendapatan bersih terhadap nilai ekonomi total. Hasil yang diperoleh dapat ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5
Nilai Estimasi *Present Value Residual rent* Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Sapudi

| No | Klasifikasi | Unit | Jumlah |
|----|---|--------|----------------|
| 1. | Luasan terumbu karang | Hektar | 1,11 |
| 2. | <i>Present value residual rent</i> | Rupiah | 239,081,334.38 |
| 3. | <i>Present value residual rent per hektar</i> | Rupiah | 216,167,571.77 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Berdasarkan Tabel 5, *Present Value Residual Rent* diperoleh sebesar Rp 239,081,334.38 dengan luasan terumbu karang 1,11 ha atau *present value residual rent* per hektar sebesar Rp 216,167,571.77.

Present value residual rent per hektar lebih rendah dari *present value benefit* karena *present value residual rent* merupakan pendekatan dengan menghitung biaya yang dikeluarkan baik dari faktor produksi maupun biaya dari faktor tenaga kerja.

Analisis Sensitivitas Net Present Value (NPV)

Perhitungan *net present value* dari suatu investasi perlu dikaji hal – hal yang akan terjadi jika analisis *net present value* mengalami kesalahan atau perubahan pada satu atau beberapa faktor sehingga mempengaruhi dalam perhitungan biaya atau manfaat (Spurgeon, 1992). Perhitungan nilai ekosistem terumbu karang (*Net Present Value*) juga diperlukan analisis sensitivitas karena ada hal mendasar yang mempengaruhi nilai NPV yaitu luasan tutupan terumbu karang (*live coral coverage*). Luas terumbu karang ini akan mempengaruhi hasil produksi perikanan karang karena fungsi ekosistem terumbu karang sebagai tempat mencari makan, tempat pengasuhan, tempat berpijah sebagian besar ikan karang sehingga jika habitat ikan karang ini dalam kondisi baik maka output yang dihasilkan juga dalam kualitas yang baik.

Pemanfaatan ekosistem terumbu karang oleh nelayan di Pulau Sapudi selama ini dengan cara–cara yang destruktif sehingga luasan tutupan terumbu karang mengalami degradasi. Hasil olah data *Citra Satelit Lansat ETM 7* tahun 2013 maka berhasil dianalisa bahwa ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi mengalami degradasi dalam waktu 10 tahun seluas 1,793 ha atau sebesar 61,84 % .dari total luasan yang dihitung.

Berdasarkan pola pemanfaatan yang destruktif selama 10 tahun maka luasan terumbu karang di Pulau Sapudi diasumsikan akan terus mengalami penurunan. Analisis sensitivitas terhadap perubahan luasan terumbu karang dilakukan dengan mengasumsikan produksi akan berkurang jika luasan terumbu karang juga berkurang demikian juga sebaliknya. Analisis sensitivitas *net present value* dengan asumsi perubahan produksi berkurang sebesar 25%, jika masyarakat Pulau Sapudi tetap melakukan aktivitas pemanfaatan ekosistem terumbu karang dengan pola yang sama dengan saat tahun 2013.

Tabel 6
Nilai Estimasi Analisis Sensitivitas NPV dengan Asumsi Produksi Berkurang 25 % Menggunakan Pola Pemanfaatan Destruktif

| No | Uraian | Saat ini | Analisis Sensitivitas |
|----|------------------------------------|----------|-----------------------|
| 1. | Luasan terumbu karang | Hektar | 1,11 |
| 2. | <i>Present value residual rent</i> | Rupiah | 239,081,334.38 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Tabel 7
Nilai Estimasi Analisis Sensitivitas NPV dengan Asumsi Produksi Bertambah 25 % Menggunakan Pola Pemanfaatan dengan Pengaturan

| No | Uraian | Nilai (Rp) |
|----|---|----------------|
| 1. | <i>Net present value per hektar</i> | 445.911.143,80 |
| 2. | <i>Present value residual rent per hektar</i> | 129.749.515,01 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwasanya bila digunakan pola pemanfaatan ekosistem terumbu karang dengan pengaturan sehingga luas tutupan terumbu karang menjadi bertambah. Karena luasan terumbu karang bertambah maka diasumsikan terjadi peningkatan hasil produksi perikanan karang sebesar 25%. Pola pemanfaatan ekosistem terumbu karang dengan ramah lingkungan merupakan tindakan yang harus dilaksanakan oleh *stakeholder* di Pulau Sapudi. Hal ini penting ditekankan karena sumber daya yang dikelola bersifat *open acces* sehingga kemungkinan perilaku dalam pemanfaatan serta keputusan pengalokasian sumber daya merupakan status kepemilikan (*property right*).

Oleh sebab itu perlu adanya suatu peraturan atau regulasi yang mengikat setiap pemanfaat dengan syarat bahwa tidak ada biaya transaksi yang terjadi untuk mentaati peraturan tersebut. Jika dalam pelaksanaannya terjadi biaya transaksi maka *net present value* dari ekosistem terumbu karang akan terus menurun. Berikut ditampilkan perubahan atas biaya angkut.

Tabel 8
Perbandingan *Net Present Value* dengan Perubahan Biaya Angkut

| No | Uraian | Nilai (Rp) |
|----|--|----------------|
| 1. | <i>NPV per hektare</i> sebelum kenaikan biaya angkut | 347.687.865,09 |
| 2. | <i>Present value residual rent per Hektare</i> sebelum kenaikan biaya angkut | 216.167.571,77 |
| 3. | <i>NPV per hektare</i> sesudah kenaikan biaya angkut | 344.306.988,73 |
| 4. | <i>Present value residual rent per Hektare</i> sesudah kenaikan biaya angkut | 160.617.390,65 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Berdasarkan Tabel 8, perbandingan nilai estimasi *Net Present Value* maka dengan kenaikan biaya angkut tersebut, terjadi penurunan pendapatan nelayan sebesar Rp 55.550.181,1 per hektar.

Keterkaitan Ikan Karang Dengan Karang Hidup

Analisa nilai ekonomi manfaat dari ekosistem terumbu karang perlu dilakukan analisis keterkaitan antara produksi perikanan karang dengan karang hidup sebagai habitatnya. Sebagai indikasi yaitu kondisi karang hidup mencakup diantaranya adalah luasan, dan kesehatan karang. Kesehatan karang dapat diindikasikan dengan tutupan hidup (*living coverage*) karang batu (Gomez and Yap, 1984).

Adanya kerusakan terumbu karang berdasarkan hasil survey disebabkan oleh praktek penangkapan ikan secara destruktif dengan bahan peledak dan bius, alat transportasi seperti pelemparan jangkar, pemasangan perangkap bubu. Kerusakan terumbu karang juga tidak terhindar dari gangguan yang bersifat

biologis seperti pemutihan (*bleaching*). Pemutihan ini bisa disebabkan oleh pemangsa bintang laut (*Acanthaster planci*) dan *bleaching* sebagai akibat peningkatan suhu air laut yang ekstrim.

Adapun untuk melihat keterkaitan antar ikan karang dan karang hidup dapat dilihat berdasarkan rekapitulasi sebaran terumbu karang dengan keanekaragaman dan kelimpahan ikan karang. Berikut keterkaitan antara ikan karang dan terumbu karang.

Tabel 9
Rekapitulasi Persentase Sebaran Tutupan Karang di Pulau Sapudi

| Jenis Karang | Stasiun | | | | |
|--------------|---------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Hard coral | 60,36 | 90,30 | 21,00 | 28,0 | 23,20 |
| Soft Coral | 3,70 | 5,00 | 5,70 | 5,00 | 37,20 |
| Other fauna | 4,50 | 0 | 0 | 0 | 0,40 |
| Abiotic | 13,50 | 3,500 | 18,10 | 15,00 | 39,20 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Kondisi tutupan karang batu hidup di Pulau Sapudi ini berkorelasi dengan kelimpahan dan keanekaragaman pada ikan karang konsumsi. Dimana pada kondisi tutupan karang hidupnya baik, maka kelimpahan ikan karang konsumsi juga tinggi. Hal ini dapat dilihat pada stasiun 1 dengan kondisi karang baik maka kelimpahan ikan karangnya juga tinggi.

Westmacott, dkk (2000), menjelaskan bahwa interaksi antara ikan karang dengan habitatnya yaitu karang hidup dapat terjadi dalam 3 bentuk. Pertama, hubungan yang terjadi secara langsung dengan karang hidup sebagai tempat perlindungan terutama ikan-ikan yang berukuran kecil. Kedua, hubungan yang menyangkut interaksi makan memakan antara ikan karang dan biota sesil yang berasosiasi dengannya. Ke tiga, hubungan yang melibatkan keseluruhan struktur ekosistem dan pola makan pemakan plankton dan karnifor yang berasosiasi dengan karang. Hubungan diatas secara tidak langsung menjelaskan manfaat terumbu karang sebagai *feeding ground* ikan karang. Fungsi ini akan berjalan bila kesehatan terumbu dalam kondisi terjaga.

Nilai Kehilangan Manfaat Langsung Terumbu Karang (*Benefit Lost*)

Kawasan terumbu karang yang berfungsi sebagai daerah pemijahan, daerah pengasuhan dan daerah mencari makan bagi ikan karang dan biota laut lainnya yang berasosiasi dengannya, maka luasan terumbu karang menjadi input bagi produktivitas hasil tangkapan ikan karang sehingga jika terjadi perubahan. kawasan terumbu karang akan mempengaruhi aliran nilai manfaat dari kawasan terumbu karang tersebut. Perubahan nilai ekosistem terumbu karang yang terkait dengan jumlah hasil tangkapan ikan karang dapat dikuantifikasi dengan uang.

Ekosistem terumbu karang dalam konteksnya sebagai fungsi dari harga ikan karang dan perubahan luasan terumbu karang sehingga dengan mengumpulkan data harga (P), jumlah upaya tangkap (E) dan perubahan luasan terumbu karang (L), dapat diduga nilai kehilangan manfaat langsung selama 10 tahun dari ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi.

Tabel 10
Kehilangan Nilai Manfaat Terumbu Karang dari Tahun 2003-2013

| No | Uraian (Ha dan Rp) | Nilai (Rp) | |
|----|---------------------------------|-------------------|---------------------|
| 1. | Luasan terumbu karang | 2,899 | 1,11 |
| 2. | Nilai manfaat terumbu karang | 31.026.072.000,00 | 25. 928..931.600,00 |
| 3. | Nilai manfaat Hilang | 0 | 5.097.140.400,00 |
| 4. | Nilai Manfaat Hilang per hektar | 0 | 2.842.800.000,00 |

Sumber: Data Primer Diolah, 2014

Kehilangan kawasan terumbu karang seluas 1,793 ha selama 10 tahun telah menyebabkan kehilangan aliran manfaat langsung ekosistem terumbu karang sebesar Rp 5.097.140.400,00 yang berarti juga kehilangan pendapatan (*lost income*) bagi nelayan pancing Pulau Sapudi sebesar Rp 2.842.800.000,00 perhektar terumbu karang. Redford and Adam (2009), memperkirakan bahwa terumbu karang yang rusak akibat penangkapan dengan racun dan bahan peledak atau kegiatan pengambilan destruktif sehingga kondisi rusak/hancur sebesar 50% hanya akan menghasilkan 6.000 US Dollar/km² /tahun, sedangkan area terumbu karang dengan kondisi rusak sebesar 75% rusak hanya menghasilkan sekitar 2.000 US Dollar /km² /tahun. Jika dianalogikan dengan kondisi terumbu karang di Sapudi maka kerusakan sebesar 33,7% berdampak pada kerugian ekonomis yang setara dengan 2.000 US Dollar /km² /tahun.

Menilik kerugian ekonomi yang begitu besar akibat pemanfaatan yang tidak memperhatikan daya dukung dan kelestariannya maka upaya untuk menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi khususnya dan di Indonesia pada saat ini adalah suatu hal yang sangat mendesak untuk dilaksanakan.

PENUTUP

Berdasarkan pemanfaatan ikan karang konsumsi dengan menggunakan data *cross section* maka nilai ekonomi aktual ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi adalah sebesar Rp 21.027.933.840,00 sedangkan nilai manfaat sekarang dari ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi sebesar Rp. 384.542.778,79 dan nilai ekonomi sekarang ekosistem terumbu karang di Pulau Sapudi adalah sebesar Rp. 239.081.334,38. Pemanfaatan ikan karang konsumsi dengan menggunakan data *time series* didapatkan nilai manfaat yang hilang dari ekosistem terumbu karang seluas 1.793 ha selama 10 tahun di Pulau Sapudi adalah sebesar Rp 5.097.140.400,00 Kondisi rata-rata tutupan karang batu hidup (*Hard Coral*) Pulau Sapudi sebesar 37,7% yang dikategorikan dalam kondisi rusak. Terdapat korelasi antara kondisi tutupan karang hidup dengan keanekaragaman dan kelimpahan ikan karang konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto L. 2006. *Sinopsis Pengenalan Konsep Dan Metodologi Valuasi Ekonomi Sumberdaya Pesisir Dan Laut*. Bogor. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Azqueta D. DelacamaraG. 2006. Ethics, economics and environmental management. *Journal Ecological Economies* 56(3): 524–533.

- Fauzi, A. 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Ghermandi, A., Nunes PALD, 2013. A global map of coastal recreational values: results from explicit meta-analysis. *Journal Ecological Economics* 86(1): 1–15.
- Gomez, ED and HT.Yap. 1984. *Monitoring Reef Condition*. In: *Coral Reef Management Handbook*. R.A Kenshington and B.E.T Hudson (Eds). UnescoPublisher. Jakarta.
- Pet-SoedeLH. Cesarand J. Pet. 1996. *Blasting Away: The Economics of BlastFishing on Indonesian Coral Reefs*, in H. Cesar, ed., *Collected Essays on the Economics of Coral Reefs*, H. Cesar, *Economic Analysis of Indonesian Coral Reefs, Working Paper Series Work in Progress*. Washington, DC. World Bank.
- Matulis, BS. 2014 The economic valuation of nature: A question of justice? *Journal Ecological Economics* 75(1): 40–47.
- McCauley, D. 2006. Selling out on nature. *Journal of Nature* 443(1): 27–28.
- Moore, RC, Bishop RC, Provencher B, Champ PA. 2010. Accounting for respondent uncertainty to improve willingness-to-pay estimates. *Can. Journal Agriculture Economic* 58(3): 381–401.
- Rodelio, FS, Herminia AF. 2014. Do non-users value coral reefs?: Economic valuation of conserving Tubbataha Reefs, Philippines. *Journal Ecological Economics* 102(1): 24–32.
- Seenprechawong, U. 2001. An economic analysis of coral reefs in the Andaman sea of Thailand. *Research Report. No. 2001-RR7*. Economy and Environment Program for Southeast Asia. Singapore.
- Spurgeon, J. 1992. The Economic Valuation of Coral Reefs. *Marine Pollution Bulletin* 24(11): 529-536.
- Redford K. Adams W. 2009. Payment for ecosystem services and the challenge of saving nature. *Journal Conservation Biology* 23(3): 785–787.