

## ANALISIS KESESUAIAN SOSIAL-EKOLOGIS PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERIKANAN BERDASARKAN PRODUKTIVITAS PRIMER DI KECAMATAN UNA-UNA DAN KABUPATEN TOJO UNA-UNA PROVINSI SULAWESI TENGAH

D. Sulistiawati<sup>1</sup>, L. Adrianto<sup>1</sup>, I. Muchsin<sup>1</sup> dan A. Masyahoro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor  
Darmaga, Bogor 16680, Indonesia Telp/Fax : 0251-624360

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako  
Jl. Soekarno Hatta km 9 Palu 94118, Indonesia Tel./fax : 0451-429738

Diterima 7 Januari 2011 - Disetujui 21 Mei 2011

### ABSTRAK

Memahami tingkat pemanfaatan sumberdaya alam sangat penting dalam pengelolaan sumberdaya perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kesesuaian pemanfaatan sumberdaya perikanan di Kecamatan Una-Una (lokal) dan Kabupaten Tojo Una-Una (*regional*). Metode yang dilakukan *desk study* dan survey lapang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan HANPP (*Human Appropriation of Net Primary Productivity*). Hasil yang diperoleh bahwa HANPP lokal sebesar 7,93 109 kJ dengan rasio HANPP-NPP (*Net Primary Productivity*) sebesar 55,50, sedangkan tingkat regional sebesar 0,93 1012 kJ dengan rasio HANPP-NPP sebesar 28,17. Hal ini menunjukkan bahwa kolonisasi nelayan regional lebih efisien dalam memenuhi kebutuhan produktivitas primernya dibanding nelayan lokal.

**Kata kunci :** kecamatan una-una, kabupaten tojo una-una, perikanan, produktivitas primer

**Abstract:** *Analysis of Socio-Ecological Suitability of Fishery Resources Exploitation Based on Primary Productivity in the Una Una District and Tojo Una Una Regency of Central Sulawesi Province. by: D. Sulistiawati, L. Adrianto, I. Muchsin and A. Masyahoro*

*Understanding level of natured resource is very important in fisheries managemant. The objectives of thist study is to assess marine fisheries exploitation in the Una-Una district (local scale) and Tojo Una-Una regency (regional scale). This research used a desk and field survey. Data obtained were analyzed using HANPP (Human Appropriation of Net Primary Productivity). Results of the study showed that HANPP at local level 7.93 109 kJ with HANPP-NPP ratio 55.5 while HANPP of regional level was 0.93 1012 kJ with HANPP ratio of 28.17. These results indicated that a colonize regional fishers was more efficient than local fishers in appealing their primary productivity.*

**Keyword:** *social ecology, fisheries, net primary productivity, Una-una district, Tojo Una-una regency*

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmiah yang terintegrasi berkaitan dengan interaksi sistem ekologi dan sosial yang kompleks antara manusia dan lingkungan melalui kombinasi ilmu-ilmu sosial dan lingkungan/ekologi (Haberl *et al.*, 2001). Masyarakat sebagai penggabungan struktur alami dan sistem berbudaya, merupakan suatu unit sosial berfungsi untuk reproduksi suatu populasi manusia, baik secara fisik maupun budaya, di dalam suatu wilayah sehingga terkait dengan kedua sistem tersebut untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemanfaatan sumberdaya alam (Fischer-Kowalski, *et al.* 2001).

Interaksi antara sistem sosial-ekologi (SSE) sangat menentukan bangun dari sumberdaya nafkah (*resources livelihood*) bagi nelayan di suatu kawasan. Faktor penting yang perlu dipertimbangkan juga adalah asumsi dinamik bagi kedua sistem tersebut dimana secara internal sistem sosial dan sistem ekologi selalu berada dalam kondisi yang tidak statis. Perubahan-perubahan selalu terjadi di kedua sistem sebagai akibat interaksi yang intensif berlangsung di antara keduanya (Anderies, *et al.* 2004).

Aplikasi dari konsep metabolisme biologi ke sistem sosial tergantung pada keberlanjutan material dan energi dalam rangka pemeliharaan struktur internalnya (Fischer-Kowalski dan Haberl 1993). Haberl *et al.*, (2001) memandang metabolisme sosial sebagai sistem ekonomi berkaitan dengan aliran material dan energi dan dapat dihitung dengan menggunakan pendekatan HANPP (*Human Appropriation of Net Primary Production*). HANPP dapat digunakan untuk menilai dampak manusia terhadap fungsi ekosistem yaitu tekanan tata guna ruang dan jasa ekosistem (produksi dan jasa pendukung). Karakteristik sistem sosial ekologi PPK (pulau-pulau kecil) dapat dipelajari dengan mengetahui intervensi sistem sosial ke sistem ekologi dan sebaliknya seberapa besar jasa sistem ekologi memberikan manfaat pada sistem sosial yang terkait dengan pemanfaatan ruang (Erb *et al.*, 2007). Secara rasional,

tata guna ruang sejauh ini memberikan pengaruh secara global terhadap perubahan siklus biogeokimia sehingga diperlukan identifikasi aktivitas manusia dan jumlah dampak yang ditimbulkan pada ekosistem dan menganalisisnya sebagai faktor pengaruh drivers sosial ekonomi (Erb *et al.*, 2009).

Kebutuhan produktivitas primer sistem perairan dapat dianalisis melalui pendekatan HANPP dengan menghitung PPR (*Primary Productivity Requirements*) (Pauly dan Christensen 1995; Wada 1999 diacu dalam Adrianto dan Matsuda 2004), dalam hal ini sebagai indikator yang mencerminkan jumlah wilayah yang dimanfaatkan manusia dan intensitas penggunaan ruang (Haberl *et al.*, 2007). Tujuan penelitian ini adalah menilai kesesuaian pemanfaatan sumberdaya dari kegiatan perikanan tangkap pada tingkat lokal (kecamatan) dan regional (kabupaten).

## METODOLOGI

### Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di kawasan Gugus Pulau Batudaka Kecamatan Una-Una, Kabupaten Tojo Una-Una, Provinsi Sulawesi Tengah dari Bulan Juli 2009-Juni 2010. Secara geografis Gugus Pulau Batudaka terletak di tengah Teluk Tomini yang memanjang dari barat ke timur pada posisi koordinat 0°21'-0°35'LS dan 121°35'-121°58'BT.

### Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang dilakukan dalam kajian ini adalah *desk study* dan *field survey*. *Desk study* dilakukan dalam kaitan analisis data dan analisis kajian secara keseluruhan, sedangkan *field survey* dilakukan untuk mengumpulkan data primer yang terkait dengan penelitian. Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui penelusuran penelitian yang bersumber dari instansi terkait seperti: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi/Kabupaten, Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi/Kabupaten, serta laporan hasil-hasil penelitian.

**Metode Analisis Data**

Profil metabolik masyarakat lokal dan regional digambarkan secara statistik melalui pendekatan HANPP (Haberl *et al.*, 2004), antara lain berupa pertambahan dan kepadatan penduduk, produksi perikanan laut, serta tata guna ruang perairan.

Analisis metabolisme sosial - ekologis pemanfaatan sumberdaya perikanan dilakukan menggunakan pendekatan HANPP yang dikembangkan (Haberlet *et al.*, 2002). HANPP dapat menggambarkan ekstraksi sumberdaya perikanan tangkap lokal maupun regional berdasarkan kebutuhan produktivitas primer (*Primary Productivity Requirements/PPR*). Formula HANPP (Haberl *et al.*, 2002) sebagai berikut:

$$HANPP = PPR_o - PPR_h \dots\dots\dots (1)$$

$PPR_o$  adalah kebutuhan produktivitas primer potensial (kJ) diperoleh dari PPR spesies ikan (Pauly dan Christensen 1995) dikalikan energi spesies ikan (kJ/100 g).

$PPR_h$  adalah produksi tiap spesies ikan (*volume of landing*, kg) dikalikan energi spesies ikan (kJ/100 g) (Adrianto dan Matsuda 2004). Selanjutnya efisiensi tiap spesies ikan dapat dihitung dengan membandingkan HANPP dengan  $PPR_h$ .

Secara teoritik, sistem perairan dibagi menjadi 6 (enam) yaitu : (1) sistem perairan terbuka (*Open Oceanic System*), (2) Sistem *Upwelling*, (3) *Tropical Shelves*, (4) *Non Tropical Shelves*, (5) *Coastal and Coral System* dan (6) *Freshwater System* (sungai dan danau). Selanjutnya dinyatakan Produktivitas Primer (*PP/primary productivity*) untuk masing-masing sistem tersebut adalah : (1) 103, (2) 973, (3) 310, (4) 310, (5) 890 dan (6) 290 gC/m<sup>2</sup>/th. Kebutuhan produktivitas primer tiap jenis ikan dapat dihitung berdasarkan tabel referensi tiap kelompok ikan berdasarkan rata-rata *trophic level* (TL) dari sistem perairan (Pauly dan Christensen 1995). Untuk daerah penelitian ini, ada dua sistem yaitu *Tropical Shelves* dan *Coastal and Coral System*.

**Tabel 1. Tingkat Tropik Berbagai Jenis Ikan di Gugus Pulau Batudaka**  
**Table 1. Trophic Level of Fishes Used in the Case of Batudaka Islands**

Sistem Perairan/ <i>Aquatic System</i>	Kelompok Spesies / <i>Species Group</i>	Tropik Level / <i>Trophic Level</i>	
<i>Tropical shelves</i>	<i>Small Pelagics</i>	2,8	
	<i>Misc. teleosteans</i>	3,5	
	<i>Jack, Mackerel</i>	3,3	
	<i>Tuna, bonitos, bilifishes</i>	4,0	
	<i>Squids, cuttlefish, octopuses</i>	3,2	
	<i>Shrimps, prawn</i>	2,7	
	<i>Lobster, crabs, other</i>	2,6	
	<i>Sharks, rays, and chimaeras</i>	3,6	
	<i>Coastal and Coral System</i>	<i>Bivalves and other mollusca</i>	2,1
		<i>Misc. Marine fishes</i>	2,8
<i>Herrings, sardines and anchovies</i>		3,2	
<i>Seaweeds</i>		1,0	
<i>Jack, Mackerel</i>		3,3	
<i>Diadromous Fishes</i>		2,8	
<i>Shrimps, prawn</i>		2,6	
<i>Turtles</i>		2,4	

Sumber / Source: Pauly dan Christensen (1995)/ Pauly and Christensen (1995)

Kebutuhan produktivitas primer atau PPR spesies ikan dihitung berdasarkan formula Pauly dan Christensen (1995), yaitu :

$$PPR_i = \frac{C_i}{9} \times 10^{(TL_i + 1)} \dots\dots\dots (2)$$

dimana *PPR<sub>i</sub>* adalah kebutuhan produktivitas primer spesies ikan ke-*i*; dan *C* adalah hasil tangkapan spesies ikan ke-*i*, *C* dibagi 9 sebagai konversi berat atom *C* (Wada 1999 diacu dalam Adrianto dan Matsuda 2004); (*TL<sub>i</sub>*) adalah rata-rata jumlah transfer trophic level produktivitas primer hasil tangkapan ikan ke-*i*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Demografi**

Berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2001-2008, penduduk Kabupaten Tojo Una-Una mengalami peningkatan 2,39% setiap tahunnya dan Kecamatan Una-Una peningkatan 2%/tahun. Tingkat kelahiran dan kematian yang lebih rendah dibanding tingkat pertumbuhan penduduk. Salah satu pendorong tingginya pertumbuhan penduduk adalah arus migrasi masuk yang cukup signifikan, sebagian besar adalah pendatang yang mencari nafkah di daerah ini.

**Tabel 2. Parameter Demografi Kecamatan Una-Una dan Kabupaten Tojo Una-Una**  
**Table 2. Demographic Parameters of the Una-Una District and Tojo Una-Una Regency**

<b>Parameter/ Parameters</b>	<b>Lokal/ Local</b>	<b>Regional/ Regional</b>
Jumlah Penduduk 2008 (Jiwa)/ <i>Total of population 2008 (Person)</i>	13.106	131.283
Kepadatan Penduduk 2008 (Jiwa/km <sup>2</sup> )/ <i>Population density 2008 (Person/km<sup>2</sup>)</i>	42	23
Rumah Tangga (RT) 2008/ <i>Household 2008</i>	3.547	33.872
Sebaran rata-rata Rumah Tangga/ <i>Population density of each household</i>	4	4
Laki-laki/Perempuan/ <i>Sex Ratio</i>	104	104
Tingkat Ketergantungan penduduk/ <i>Depedency rate of population</i>	67,60	70,24
Pertumbuhan Penduduk Tahun 2001-2008/ <i>Population Growth 2001-2008</i>	2,0	2,39
Tingkat Kelahiran penduduk Tahun 2008/ <i>Fertility rate of population 2008</i>	0,013	0,0086
Tingkat Kematian Penduduk Tahun 2008/ <i>Mortality rate of population 2008</i>	0,005	0,0034

Sumber: BPS Kab. Tojo Una-Una (2002-2009)/Source :Central Bureau of Statistics of Tojo Una-Una Regency (2002-2009)

## B. Laju Tangkap dan Estimasi Produksi Perikanan

Laju tangkap dan estimasi produksi beberapa alat tangkap yang beroperasi di perairan Kecamatan Una-Una menunjukkan bahwa teknologi yang digunakan masih tergolong sederhana, yang menyebabkan hasil penangkapan tidak maksimal (Tabel 3).

produksi perikanan laut di Kabupaten Tojo Una-Una (Tabel 4).

Musim penangkapan ikan di wilayah penelitian terbagi atas dua musim yakni musim puncak dan paceklik. Musim puncak (surplus ikan) umumnya berlangsung selama 8-10 bulan yaitu pada bulan September/Oktober sampai bulan April/Mei.

**Tabel 3. Laju Tangkap dan Estimasi Produksi Beberapa Alat Tangkap yang Beroperasi di Perairan Kecamatan Una-Una Tahun 2009**

**Table 3. CPUE and Estimated Production of various Fishing Gear in the Una-Una District, 2009**

No	Alat Tangkap/ Fishing gear	Jumlah* / unit*	Trip/tahun/ Trip/year	Laju Tangkap rata-rata (kg/ trip)/CPUE (kg/trip)	Estimasi Produksi (ton/tahun)/ Estimated production (ton/ year)
1	Pancing/ <i>Hand Line</i>	317	96	10	304,32
2	Jaring Ingsang/ <i>gillnet</i>	211	120	50	1.266,00
3	Bagan-jaring angkat/ <i>Liftnet</i>	11	40	100	44,00
4	Bubu/ <i>Fish Trap</i>	158	48	3	22,75

Sumber / Source: \*DKP UPTD Kecamatan Una-Una (2010)/UPTD Marine Affairs and Fisheries Service Una-Una District (2010)

Berdasarkan jumlah alat tangkap yang ada di Kecamatan Una-Una maka estimasi produksi perikanan pada tahun 2009 sebesar 1.637,07 ton (Anonymous, 2009). Produksi perikanan laut Kecamatan Una-Una pada Tahun 2008 sebesar 1.123 ton (Anonymous, 2009), sedangkan menurut Bappeda Tojo Una-Una (2009) sebesar 1,759.68 ton.

Produksi perikanan laut terbesar terdapat di Ampana Kota sebesar 55.099 ton, dan disusul oleh Tojo Barat yaitu sebesar 6.383 ton (Tabel 4). Hal ini menunjukkan sebagian besar hasil tangkapan nelayan dari kecamatan kepulauan di Teluk Tomini didaratkan di kecamatan tersebut. Sektor perikanan Kecamatan Una-Una memberikan kontribusi sebesar 1.56% dari seluruh

Jumlah trip penangkapan ikan tertinggi pada musim puncak dilakukan oleh unit usaha pukat cincin (*purse seine*) yakni 25 trip per bulan. Musim paceklik (kekurangan ikan) umumnya berlangsung selama 2-4 bulan yaitu pada bulan Mei/Juni sampai Agustus/September. Jumlah trip penangkapan ikan pada musim paceklik pada setiap unit usaha penangkapan yakni berkisar antara 2-12 trip per bulan. Trip ter rendah terjadi pada unit usaha bagan antara 2-5 trip per bulan (Laapo *et al.*, 2007). Ketersediaan sarana penangkapan, tenaga kerja melaut dan sarana penunjang berpengaruh pada peningkatan aktivitas dan mobilitas melaut secara intensif.

**Tabel 4. Produksi Perikanan menurut Kecamatan di Kabupaten Tojo Una-Una Tahun 2008**  
**Table 4. Fisheries Production by District in the Tojo Una-Una Regency, 2008**

No	Kecamatan/ District	Perairan Umum / Open Water		Budidaya Kolam/ FreshwaterFish Culture		Budidaya Tambak / BreakerwaterFish Culture		Perikanan Laut / Marine Fisheries
		Luas (ha)/ area (ha)	Produksi (Ton)/ Production (ton)	Luas (ha)/ area (ha)	Produksi (Ton)/ Production (ton)	Luas (ha)/ Area (ha)	Produksi (kg)/ Production (kg)	Produksi (Ton)/ Production (ton)
1	Tojo Barat	-	-	-	-	4,10	400,00	6.383
2	Tojo	5,10	-	7,50	0,60	120,00	1,30	1.901
3	Ulubongka	-	-	13,02	0,40	-	-	953
4	Ampana Tete	0,70	-	3,00	0,30	-	-	2.817
5	Ampana Kota	-	-	19,15	1,20	-	-	55.099
6	Una-una	10,40	1,40	-	-	20,90	2,80	1.123
7	Togean	-	-	-	-	-	-	2.083
8	Walea Kepulauan	-	-	-	-	-	-	852
9	Walea Besar	-	-	-	-	-	-	558
<b>Kabupaten Tojo Unauna/ Tojo Una-Una Regency</b>		<b>16,20</b>	<b>1,40</b>	<b>42,67</b>	<b>2,50</b>	<b>145,00</b>	<b>404,10</b>	<b>71.769</b>

Sumber : BPS kab. Tojo Una-Una (2009)/ Source: Central Bureau of Statistics of Tojo Una-Una Regency (2009)

**Tabel 5. Produksi Ikan di Kecamatan Una-Una Tahun 2005-2008/**  
**Table 5. Fish Production in the Una-Una District, 2005-2008**

Nama Indonesia/ local Name	Nama Inggris/ English Name	Nama Ilmiah/ Scientific Name	Volume (kg)* / Volume of Landing (kg)				Sistem Perairan* / Aquatic System	Trophic Level
			2005	2006	2007	2008		
Kerapu sunu	Grouper	<i>Plecrtopormus leopardus</i>	4.346	5.348	4.229	3.461	2	2,8
Kakap	Giant sea perch/ Baramundi	<i>Lutjanus sp.</i>	7.963	7.880	5.753	8.060	2	2,8
Tongkol	Frigate mackerel	<i>Auxis sp.</i>	15.200	12.000	12.600	15.060	1	4,0
Teri/lureh/ rono	Commerson's anchovy (Anchovies)	<i>Stolephorus commersonii</i> ( <i>Stolephorus spp</i> )	6.850	7.700	6.685	4.500	1	2,8
Tenggiri	Spotted spanish mackerel (Indo- pasific king mackerel)	<i>Scomberomorus guttatus</i>	450	250	450	150	1	4,0
Ekor Kuning/ lolosi	Redbely Yellow tail Fusilier	<i>Caesio cuning</i>	6.220	5.150	4.160	3.831	2	2,8
Teripang	Sea cucumber	<i>Stichopus spp</i>	2070	839	624	1.319	2	2,4
Kepiting	Mud carb	<i>Scylla serata</i>	80	175	145	185	2	2,6
Udang Barong	Spiny Lobster	<i>Penulirus spp</i>	585	75	560	115	2	2,6
Gurita	Octopuses	<i>Octopus</i>	300	230	830	280	2	3,2

Sumber: DKP UPTD Kecamatan Una-Una (2010)/Source: UPTD Marine Affairs and Fisheries Service Una-Una District(2010)

Keterangan/ Note : \* 1) Tropical Shelves; 2) Coastal and Coral System

### C. Profil Metabolik

Profil metabolik dapat diketahui melalui nilai HANPP (*Human Appropriation of Net Primary Productivity*). Tiga langkah dalam menghitung HANPP perikanan atau disebut pula sebagai *exosomatic energy* yakni : (1) menghitung potensi kebutuhan produktivitas primer (2) produktivitas aktual (produksi tiap spesies ikan (*volume of landing*) (DKP Prov. Sulawesi Tenggara 2005-2008); (3) kandungan energi tiap spesies ikan (Adrianto dan Matsuda 2004). Produksi ikan yang tertangkap di Kecamatan Una-Una tertera pada Tabel (5) dan produksi ikan yang tertangkap di Kabupaten Tojo Una-Una dapat dilihat pada Lampiran 1.

tingkat regional sebesar 0,93 1012 kJ dengan efisiensi koloni ikan yang tertangkap sebesar 3,70 dan rasio HANPP-NPP sebesar 28,17. Pada ekosistem global, rasio HANPP dengan NPP potensial sekitar 40 di seluruh dunia. Tingginya rasio tersebut menggambarkan dominasi manusia terhadap ekosistem, dimana pengurangan produktivitas aktual (NPP) yang besar sebagai indikasi kurang efisiennya dalam pengelolaan sumberdaya perikanan (Haberl et al., 2004).

Besarnya HANPP perikanan tergantung dari banyak hasil tangkapan tiap jenis ikan dan kandungan energi tiap energi ikan. Efisiensi yang rendah mengindikasikan ekstraksi sumberdaya perairan menyebabkan

**Tabel 6. Perhitungan Exosomatic Energy Lokal dan regional, 2005-2008/  
Table 6. Calculated Exosomatic Energy at Local and regional, 2005-2008**

Tahun/Year	PPR <sub>n</sub> (kJ)	PPR <sub>o</sub> (kJ)	HANPP (kJ)	Colonizing Efficiency	HANPP NPP Ratio
Lokal	(kJ)	(kJ)	(kJ)	(%)	
2005	159.367.245	9.010.724.881	8.851.357.636	1,80	55,54
2006	141.073.720	7.147.402.905	7.006.329.185	2,01	49,66
2007	132.943.895	7.571.265.020	7.438.321.125	1,79	55,95
2008	138.459.890	8.560.915.008	8.422.455.118	1,64	60,83
<b>Rata-rata</b>	<b>142.961.188</b>	<b>8.072.576.954</b>	<b>7.929.615.766</b>	<b>1,81</b>	<b>55,50</b>
<b>Regional</b>	<b>(MJ)</b>	<b>(MJ)</b>	<b>(MJ)</b>	<b>(%)</b>	
2005	31.623.085	951.189.626	919.566.541	3,44	29,08
2006	33.942.042	1.020.815.129	986.873.087	3,44	29,08
2007	31.815.755	1.137.875.166	1.106.059.411	2,88	34,76
2008	36.261.576	753.279,627	717.018.051	5,06	19,77
<b>Rata-rata</b>	<b>33.410.614</b>	<b>965.789.887</b>	<b>932.379.273</b>	<b>3,70</b>	<b>28,17</b>

Sumber: Data Terolah (2010)/Source : Data Analysis (2010)

Hasil perhitungan *exosomatic energy* pada tingkat lokal (kecamatan) (Tabel 6) menunjukkan bahwa rata-rata *exosomatic energy* perikanan dari tahun 2005-2008 sebesar 7,93 109 kJ dengan efisiensi koloni ikan yang tertangkap sebesar 1,81 dan rasio HANPP-NPP sebesar 55.50. Perhitungan pada

kolonisasi sosial yang lebih besar. Artinya untuk memenuhi kebutuhan produktivitas primernya nelayan lokal membutuhkan energi yang lebih besar dibanding nelayan regional. Hal ini berhubungan dengan penggunaan perahu tanpa motor dan alat tangkap yang sederhana pada nelayan lokal.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Pemanfaatan sumberdaya alam laut dan pesisir di Kecamatan Una-Una masih dilakukan dalam skala kecil (unit ekonomi keluarga) dengan alat tangkap sederhana seperti pancing, jaring, bubu dan bagan, sedangkan di Kabupaten Tojo Una-Una penggunaan alat tangkap lebih beragam. Hasil analisis HANNP menunjukkan efisiensi yang rendah pada tingkat lokal dibanding tingkat regional sehingga nelayan lokal memerlukan energi yang lebih besar dalam memenuhi kebutuhan produktivitas primernya. Implikasi kebijakannya adalah perlunya dukungan teknologi maupun infrastruktur untuk menunjang kegiatan pemanfaatan sumberdaya pesisir di Kecamatan Una-Una. Kabupaten Tojo yang didominasi ikan pelagis yang memiliki karakteristik sebagai *transboundary spesies*, diperlukan kerjasama antar kabupaten/kota atau antar provinsi melalui kebijakan pengaturan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem (*ecosystem-based fisheries management*). Contoh kerjasama adalah pengembangan teknologi perikanan dalam konteks eksplorasi maupun pengolahan hasil perikanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L., and Y. Matsuda, 2004. *Fishery resources appropriation in Yoron Island, Kagoshima prefecture, Japan : a static and dynamic analysis*. Working Paper. Kagoshima University, Japan. 285-342p
- Anderies, J.M., Janssen, M.A., Ostrom, E. 2004. *A framework to analys the robustness of social ecological systems from an institutional perspective*, Ecology and Society. 9 (1).
- Annonymous, 2010. *Data potensi perikanan tangkap dan produksi kelautan dan perikanan*. Laporan unit Pelaksana Teknis Kecamatan Una-Una, Wakai.
- \_\_\_\_\_, 2009. *Survei sosial ekonomi daerah Kabupaten Tojo Una-Una (SUSEDA) 2009*. Laporan Bappeda dan PM Kabupaten Tojo Una-Una, Ampana.
- \_\_\_\_\_, 2009. *Kecamatan Una-Una dalam Angka 2008*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kabupaten Tojo Una-Una, Ampana.
- Erb, K. H., Gaube, V., Krausmann, F., Plutzer, C., Bondeau, A., Haberl, H., 2007. *A comprehensive global 5 min resolution land-use dataset for the year 2000 consistent with national census data*. Journal of Land Use Science 2 (3):191-224.
- Erb, K. H., E., F. Krausmann, V. Gaube, S. Gingrich, A. Bondeau, M. Fischer-Kowalski and H. Haberl, 2009. *Analyzing the global human appropriation of net primary production - processes, trajectories, implications*. An introduction. Ecological Economics 69:250-259p.
- Fischer-Kowalski, M., C. Amann, Beyond IPAT and K. Curves 2001. *globalization as a vital factor in analyzing the environmental impact of socio-economic metabolism*. Population and Environment, 23(1).
- Fischer-Kowalski, M. and H. Haberl., 1993 *Metabolism and Colonization. Modes of Production and the Physical Exchange between Societies and Nature*. In: Innovation -The European Journal of Social Sciences 6(4):415-442.
- Haberl, H., K-H. Erb, F. Krausmann, W. Loibl, N. Schulz, and H. Weisz 2001. *Changes in ecosystem processes induced by land use: human appropriation of net primary production and its influence on standing crop in Austria*. Global Biogeochemical Cycles 15 (4):929-942p.
- Haberl, H., F. Krausmann., Erb, K. H., N. B. Schulz, S. Rojstaczer, S. M. Sterling, and N. Moore, 2002. *Human Appropriation of Net Primary Production*. Science 296 (14):1968-1969p.
- Haberl, H., M. Wackernagel, F. Krausmann, K-H. Erb, and C. Monfreda 2004. *Ecological footprints and human appropriation of net primary production: a comparison*. Land Use Policy 21:279-288p.



- Haberl, H., K H. Erb and F. Krausmann, 2007. *Human appropriation of net primary production (HANPP)*. *International Society for Ecological Economics. Internet Encyclopedia of Ecological Economics*. <http://www.ecoeco.org/publica/encyc.htm> 1-15 (diakses tanggal 11 Juni 2011)
- Laapo A, A. Masyahoro, dan J. Nilawati, 2007. *Estimasi potensi ekonomi sumberdaya perikanan tangkap di perairan kab. Tojo Una-Una*. *Jurnal Agroland* 14(2):140-144p.
- Pauly, D. and V. Christensen. 1995. *Primary production required to sustain global fisheries*. *Nature* 374:255-257p.

Lampiran 1. Produksi Ikan di Perairan Kabupaten Tojo Una-Una (ton)  
Appendix 1. Fish Production on Tojo Una-Una Regency of Ocean Area

No	Nama Indonesia/ Local Name	Nama Inggris/English Name	Nama Ilmiah/ Scientific Name	SP	Volume (ton)/Volume of Landing (ton)			
					2005	2006	2007	2008
1	Cumi	Squid (Common squid)	<i>Loligo spp</i>	2	14.10	13.16	13.10	53.50
2	Gurita	Octopuses	<i>Octopus</i>	2	10.30	9.31	9.30	4.90
3	Kepiting	Mud crab	<i>Scylla serata</i>	2	2.50	2.52	2.50	2.00
4	Udang Barong	Spiny Lobster	<i>Penulirus spp</i>	2	0.40	0.42	0.40	0.40
5	Teripang	Sea cucumber	<i>Stichopus spp</i>	2	36.90	35.07	34.90	1.50
6	Alu – Alu	<i>Obtuse barracuda</i> (Great barracuda)	<i>Sphyaena spp</i>	2	19.10	20.80	18.10	0.00
7	Bawal Hitam	<i>Black pomfret</i>	<i>Formio niger (Parastromateus niger)</i>	1	1.20	1.36	1.20	10.00
8	Bawal Putih	<i>White pomfret (Silver pomfret)</i>	<i>Pampus argenteus</i>	1	1.00	1.20	1.00	11.50
9	Belanak	<i>Mangrove mullets (Blue-spot mullet, Blue-tail mullet)</i>	<i>Mugil cephalus (Valamugil seheli)</i>	2	4.40	5.04	4.40	0.00
10	Biji Nangka	<i>Yellow-stripe goatfish</i>	<i>Mullidae (Upeneus vittatus)</i>	1	11.50	12.08	10.50	0.00
11	Cakalang	<i>Skipjack tuna, Striped tuna</i>	<i>Katsuwonus pelamis</i>	2	510.70	548.64	477.70	3000.00
12	Cucut	<i>Dog fish, shark</i>	<i>Carcharhinida, Scyliorhinidae,</i>	2	10.10	10.48	9.10	9.05
13	Daun Bambu	<i>Queen fishes</i>	<i>Chorinemus spp</i>	1	12.70	13.44	11.70	0.00
14	Ekor Kuning	<i>Redbely Yellowtail Fusilier</i>	<i>Caesio cuning</i>	1	200.60	215.44	187.60	30.00
15	Gerot – Gerot	<i>Bloched grunt (Saddle grunt, Spotted javelinfish)</i>	<i>Pomadasy spp (Pomadasy maculatus)</i>	2	3.80	4.64	3.80	0.00
16	Golok – Golok	<i>Wolf herring (Dorab wolf-herring)</i>	<i>Chirocentrus dorab</i>	1	9.40	9.68	8.40	0.00
17	Gulamah	<i>Silver pennah croaker (Croaker)</i>	<i>Pennahia argentata (Nibeal biflora)</i>	1	5.20	6.00	5.20	0.00
18	Ikan lain	<i>All fishes other than those listed above or below</i>		1	221	237.76	207.00	2200.00

## Lanjutan Lampiran 1/Continue Appendix 1

No	Nama Indonesia/ Local Name	Nama Inggris/English Name	Nama Ilmiah/ Scientific Name	SP	Volume (ton)/ Volume of Landing (ton)			
					2005	2006	2007	2008
19	Ikan Terbang	Flying fishes	<i>Cypselurus spp</i>	2	5.50	6.32	5.50	35.00
20	Julung – Julung	Garfish and Hailfbeaks	<i>Thylosurus spp and Hemirhamphuss spp</i>	2	574.30	616.00	536.30	12.20
21	Kakap	Giant sea pearch/Baramundi	<i>Lutjanus sp.</i>	1	52.50	56.80	49.50	23.60
22	Kembung	Striped mackerel (Short-bodied mackerel)	<i>Restrelliger brachysoma</i>	2	700.20	751.36	654.20	1000.00
23	Kerapu sunu	Grouper	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	67.90	73.44	63.90	507.00
24	Kerong – Kerong	Banded grunter (Jarbua terapon, Largescale terapon)	<i>Therapon spp (Terapon Jarbua, Terapon Theraps)</i>	2	0.00	0.00	0.00	120.00
25	Kurisi	Treadfin bream (Ornate threadfin bream)	<i>Nemipterus nematophorus (Nemimterus hexodon)</i>	1	8.30	8.40	7.30	15.60
26	Kuwe	Great trevally, Dusky jack (Bigeye trevally)	<i>Caranx sexfasciatus</i>	2	51.10	55.20	48.10	0.00
27	Layang	Layang scad (Shortfin scad)	<i>Decapterus macrosoma</i>	2	1163.70	1249.28	1087.70	700.00
28	Layur	Hairtail	<i>Trichiurus savala</i>	2	4.40	5.12	4.40	0.00
29	Lemuru	Indonesia oil sardine (Bali sardinella)	<i>Sardinella longiceps (Sardinella Lemuru)</i>	2	18.80	20.40	17.80	17.30
30	Lencam	Orangestriped emperor (Emperors)	<i>Lethrinus spp</i>	1	10.30	10.64	9.30	0.00
31	Madidihang	Yellowfin tuna	<i>Thunnus albacores</i>	2	0.00	0.00	504.00	0.00
32	Manyung	Giant sea catfish	<i>Arius thalassinus</i>	2	3.50	4.00	3.50	0.00
33	Merah/ Bambangan	Blood snapper (Red snappers)	<i>Lutjanus sanguineus</i>	1	49.80	53.76	46.80	41.00
34	Nomei	Bombay duck	<i>Harpodon nahereus</i>	1	5.90	6.72	5.90	0.00

Lanjutan Lampiran 1/Continue Appendix 1

No	Nama Indonesia/ Local Name	Nama Inggris/English Name	Nama Ilmiah/ Scientific Name	SP	Volume (ton)/ Volume of Landing (ton)			
					2005	2006	2007	2008
35	Pari	Sting ray	<i>Gymnara sp</i>	1	3.70	4.24	3.70	3.32
36	Peperek	Splended pony fish	<i>Leiognatidae</i>	2	21.70	23.76	20.70	0.00
37	Selar	Yellowstripe trevally (Yellowstripe scad)	<i>Selaroides leptolepis</i>	2	1189.70	1276.88	1111.70	40.00
38	Sunglir	Rainbow runner	<i>Elegatis bipinnulatus</i>	1	17.20	18.56	16.20	15.00
39	Swanggi	Big eyes	<i>Priacanthus spp</i>	1	17.40	18.80	16.40	0.00
40	Tembang	Fringescalle sardine	<i>Sardinella fimbriata</i>	2	470.20	504.56	439.20	400.00
41	Tenggiri	Spotted spanish mackerel (Indo- pasific king mackerel)	<i>Scomberomorus guttatus</i>	2	39.90	43.56	37.90	65.00
42	Teri	Commerson's anchovy (Anchovies)	<i>Stolephorus commersonii</i> ( <i>Stolephorus spp</i> )	2	791.80	849.68	739.80	300.00
43	Tetengkek	Hardtail scad (Torpedo scad)	<i>Megalaspis cordyla</i>	1	21.30	23.36	20.30	0.00
44	Tongkol	Frigate mackerel	<i>Auxis sp</i>	2	980.70	1052.88	916.70	612.00
45	Tuna	Tunas	<i>Thunnus spp</i>	1	429.40	461.04	401.40	400.00

Sumber: DKP Provinsi Sulawesi Tengah (2006-2009) / Source: Marine Affairs and Fisheries Service Province Central of Sulawesi (2006-2009)

Keterangan : SP = Sistem Perairan/ Note : Aquatic System, 1 = Tropical Shelves; 2= Coastal and Coral System

Lampiran 2. HANPP sistem akuatik di Gugus Pulau Batudaka Kecamatan Una-Una  
 Appendix 2. Aquatic System of HANPP on Batudaka Islands of Una-Una District

Nama Ikan/ Fish Name	Trophic Level	Volume of Landing		Energy * (kJ/100 g)	Harvest (kg)	PPR (kg)	PPR (kJ)	HANPP (kJ)
		(kg)	(kg)					
<b>Tahun 2005/Year 2005</b>								
Kerapu sunu / <i>Plectropomus leopardus</i>	2.8	4,229	29,644.48	335	14,165,475.00	99,309,005.44	99,309,005.44	85,143,530.44
Kakap/ <i>Lutjanus sp.</i>	2.8	5,753	40,332.20	335	19,272,550.00	135,112,855.22	135,112,855.22	115,840,305.22
Tongkol/ <i>Auxis sp</i>	4.0	12,600	1,400,000.00	477	60,102,000.00	6,678,000,000.00	6,678,000,000.00	6,617,898,000.00
Teri/lureh/rono/ <i>Stolephorus spp</i>	2.8	6,685	46,866.11	335	22,394,750.00	157,001,466.56	157,001,466.56	134,606,716.56
Tenggiri/ <i>Scomberomorus guttatus</i>	4.0	450	50,000.00	791	3,559,500.00	395,500,000.00	395,500,000.00	391,940,500.00
Ekor Kuning/lolosi/ <i>Caesio cuning</i>	2.8	4,160	29,164.25	142	5,907,200.00	41,413,235.84	41,413,235.84	35,506,035.84
Teripang/ <i>Stichopus sp</i>	2.4	624	1,741.57	318	1,984,320.00	5,538,207.20	5,538,207.20	3,553,887.20
Kepiting bakau/ <i>Scylla serata</i>	2.6	145	641.39	414	600,300.00	2,655,374.83	2,655,374.83	2,055,074.83
Udang Barong/ <i>Penulirus sp</i>	2.6	560	2,477.11	414	2,318,400.00	10,255,240.71	10,255,240.71	7,936,840.71
Gurita/ <i>Octopus</i>	3.2	830	14,616.24	318	2,639,400.00	46,479,634.36	46,479,634.36	43,840,234.36
<b>Jumlah/Totals</b>			<b>1,615,483.35</b>		<b>132,943,895.00</b>	<b>7,571,265,020.15</b>	<b>7,571,265,020.15</b>	<b>7,438,321,125.15</b>
<b>Tahun 2006/Year 2006</b>								
Kerapu sunu / <i>Plectropomus leopardus</i>	2.8	5,348	37,492.89	335	17,915,800.00	125,601,173.25	125,601,173.25	107,685,373.25
Kakap / <i>Lutjanus sp.</i>	2.8	7,880	55,243.82	335	26,398,000.00	185,066,799.77	185,066,799.77	158,668,799.77
Tongkol/ <i>Auxis sp</i>	4.0	12,000	1,333,333.33	477	57,240,000.00	6,360,000,000.00	6,360,000,000.00	6,302,760,000.00
Teri/lureh/rono / <i>Stolephorus spp</i>	2.8	7,700	53,981.91	335	25,795,000.00	180,839,385.57	180,839,385.57	155,044,385.57

Lanjutan Lampiran 2/Continue Appendix 2

Nama Ikan/ Fish Name	Trophic Level	Volume of Landing		Energy * (kJ/100 g)	Harvest (kJ)	PPR (kJ)	HANPP (kJ)
		(kg)	(kg)				
Tenggiri/ <i>Scomberomorus guttatus</i>	4.0	250	27,777.78	791	1,977,500.00	219,722,222.22	217,744,722.22
Ekor Kuning/ <i>lolosi/ Caesio cuning</i>	2.8	5,150	36,104.78	142	7,313,000.00	51,268,789.56	43,955,789.56
Teripang/ <i>Stichopus sp</i>	2.4	839	2,341.64	318	2,668,020.00	7,446,403.60	4,778,383.60
Kepiting bakau/ <i>Scylla serata</i>	2.6	175	774.10	414	724,500.00	3,204,762.72	2,480,262.72
Udang Barong/ <i>Penulirus sp</i>	2.6	75	331.76	414	310,500.00	1,373,469.74	1,062,969.74
Gurita / <i>Octopus</i>	3.2	230	4,050.28	318	731,400.00	12,879,898.68	12,148,498.68
<b>Jumlah/Totals</b>			<b>1,551,432.28</b>		<b>141,073,720.00</b>	<b>7,147,402,905.10</b>	<b>7,006,329,185.10</b>
<b>Tahun 2007 / Year 2007</b>							
Kerapu sumu / <i>Plectropomus leopardus</i>	2.8	4,229	29,644.48	335	14,165,475.00	99,309,005.44	85,143,530.44
Kakap / <i>Lutjanus sp.</i>	2.8	5,753	40,332.20	335	19,272,550.00	135,112,855.22	115,840,305.22
Tongkol/ <i>Auxis sp</i>	4.0	12,600	1,400,000.00	477	60,102,000.00	6,678,000,000.00	6,617,898,000.00
Teri/ <i>lureh/rono / Stolephorus spp</i>	2.8	6,685	46,866.11	335	22,394,750.00	157,001,466.56	134,606,716.56
Tenggiri/ <i>Scomberomorus guttatus</i>	4.0	450	50,000.00	791	3,559,500.00	395,500,000.00	391,940,500.00
Ekor Kuning/ <i>lolosi/ Caesio cuning</i>	2.8	4,160	29,164.25	142	5,907,200.00	41,413,235.84	35,506,035.84
Teripang/ <i>Stichopus sp</i>	2.4	624	1,741.57	318	1,984,320.00	5,538,207.20	3,553,887.20
Kepiting bakau/ <i>Scylla serata</i>	2.6	145	641.39	414	600,300.00	2,655,374.83	2,055,074.83

## Lanjutan Lampiran 2/Continue Appendix 2

Nama Ikan/ Fish Name	Trophic Level	Volume of Landing		Energy * (kJ/100 g)	Harvest (kg)	PPR (kg)	Harvest (kJ)	PPR (kJ)	HANPP (kJ)
		(kg)	(kg)						
Udang Barong/ Penulirus sp	2.6	560	2,477.11	414	2,318,400.00	10,255,240.71	7,936,840.71		
Gurita / Octopus	3.2	830	14,616.24	318	2,639,400.00	46,479,634.36	43,840,234.36		
<b>Jumlah/Totals</b>			<b>1,615,483.35</b>		<b>132,943,895.00</b>	<b>7,571,265,020.15</b>	<b>7,438,321,125.15</b>		
<b>Tahun 2008/ Year 2008</b>									
Kerapu sunu / <i>Plectropomus leopardus</i>	2.8	3,461	24,263.82	335	11,594,350.00	81,283,780.97	69,689,430.97		
Kakap / <i>Lutjanus sp.</i>	2.8	8,060	56,505.74	335	27,001,000.00	189,294,213.98	162,293,213.98		
Tongko/ <i>Auxis sp</i>	4.0	15,060	1,673,333.33	477	71,836,200.00	7,981,800,000.00	7,909,963,800.00		
Teri/lureh/rono / <i>Stolephorus spp</i>	2.8	4,500	31,547.87	335	15,075,000.00	105,685,355.20	90,610,355.20		
Tenggiri/ <i>Scomberomorus guttatus</i>	4.0	150	16,666.67	791	1,186,500.00	131,833,333.33	130,646,833.33		
Ekor Kuning/lolosi/ <i>Caesio cuning</i>	2.8	3,831	26,857.75	142	5,440,020.00	38,138,006.37	32,697,986.37		
Teripang/ <i>Stichopus sp</i>	2.4	1,319	3,681.31	318	4,194,420.00	11,706,562.98	7,512,142.98		
Kepiting bakau/ <i>Scylla serata</i>	2.6	185	818.33	414	765,900.00	3,387,892.02	2,621,992.02		
Udang Barong/ <i>Penulirus sp</i>	2.6	115	508.69	414	476,100.00	2,105,986.93	1,629,886.93		
Gurita / Octopus	3.2	280	4,930.78	318	890,400.00	15,679,876.65	14,789,476.65		
<b>Jumlah/ Totals</b>			<b>1,839,114.28</b>	<b>387.9</b>	<b>138,459,890.00</b>	<b>8,560,915,008.44</b>	<b>8,422,455,118.44</b>		

Keterangan : Adrianto dan Matsuda (2004) / Note : Adrianto and Matsuda (2004)