

STATUS BIO-EKONOMI PERIKANAN UDANG DI LAUT ARAFURA

BIO-ECONOMIC STATUS OF SHRIMP FISHERY IN THE ARAFURA SEA

Purwanto

Anggota Komisi Nasional Pengkajian Sumberdaya Ikan
Teregistrasi I tanggal: 24 Juli 2013; Diterima setelah perbaikan tanggal: 04 Desember 2013;
Disetujui terbit tanggal: 11 Desember 2013

ABSTRAK

Tulisan ini menyajikan hasil kajian potensi ekonomi dan upaya penangkapan optimal dari perikanan udang di Laut Arafura, termasuk pula estimasi dampak dari peningkatan upaya penangkapan terhadap profitabilitas pengoperasian kapal dan keuntungan ekonomi perikananannya. Berdasarkan hasil analisis, total keuntungan optimum dari pemanfaatan stok udang di Laut Arafura adalah sekitar US\$ 168,4 juta per tahun yang dihasilkan dengan upaya penangkapan sekitar 388 unit setara kapal penangkap udang. Walaupun upaya penangkapan dari kapal yang memiliki surat izin penangkapan ikan di Laut Arafura tahun 2011 lebih rendah dibandingkan upaya penangkapan yang secara ekonomis optimal, stok udang penaeid tersebut telah dimanfaatkan melebihi tingkat optimumnya akibat tingginya intensitas operasi kapal perikanan tanpa izin. Estimasi kerugian ekonomi akibat kegiatan penangkapan ikan ilegal juga disajikan disini.

KATAKUNCI: Perikanan udang, produksi ekonomi maksimum, upaya penangkapan optimum, penangkapan ikan *illegal*.

ABSTRACT

This paper presents result of the assessment of economic potential and optimal fishing effort of the shrimp fishery in the Arafura Sea, including estimated impact of increasing fishing pressure on the vessel profitability and the fishery profit. Based on the result of analysis, the optimal profit from the exploitation of the penaeid shrimp stock in the Arafura Sea was about US\$ 168.4 million per year resulting from the operation of 388 units of shrimp trawlers. Although fishing effort from licensed vessels in 2011 was lower than the optimum level to optimal profit, the penaeid shrimp stock was overexploited as the intensity of illegal fishing by unlicensed vessels was high. Estimate of economic losses caused by illegal fishing is also presented.

KEYWORDS: *Shrimp fishery, maximum economic yield, optimum fishing effort, illegal fishing.*

PENDAHULUAN

Kegiatan perikanan yang dilakukan oleh nelayan untuk memanfaatkan sumberdaya ikan (SDI) di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia pada dasarnya adalah kegiatan ekonomi yang dilakukan untuk memperoleh keuntungan. Berdasarkan nilai ekonominya, stok udang penaeid merupakan salah satu SDI utama di Indonesia. Data produksi perikanan laut Indonesia periode tahun 2001-2010 menunjukkan bahwa volume produksi udang hanya sekitar 3% dari volume seluruh produksi perikanan laut nasional. Namun, nilai dari produksi udang tersebut mencapai sekitar 12% dari nilai seluruh produksi perikanan tersebut (Ditjen Perikanan Tangkap, 2009 & 2012).

Sejarah perikanan laut Indonesia menunjukkan bahwa perkembangan perikanan udang pada perairan nusantara sangat dipengaruhi oleh permintaan udang di pasar dunia dan nilai ekonomi udang yang tinggi.

Udang penaeid merupakan komoditas utama ekspor perikanan Indonesia. Volume maupun nilai ekspor udang berada pada urutan tertinggi dibanding komoditas ekspor hasil perikanan Indonesia lainnya. Berdasarkan data ekspor hasil perikanan periode tahun 2000-2009, kontribusi dari perikanan udang, mencakup kegiatan penangkapan dan kegiatan budidaya, terhadap ekspor perikanan adalah sekitar 19% dari volume seluruh ekspor hasil perikanan atau sekitar 50% dari nilai seluruh ekspor hasil perikanan Indonesia (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2010).

Stok udang penaeid terdapat hampir di semua Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP), khususnya di paparan Sahul dan Sunda. Kelimpahan stok udang tertinggi terdapat di WPP Laut Arafura. Berdasarkan estimasi potensi produksi udang penaeid masing-masing WPP, sebagaimana tercantum pada Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 45/Men/2011, stok udang penaeid di Laut Arafura

diperkirakan dapat menghasilkan produksi lestari sekitar 45% dari potensi produksi udang penaeid di Indonesia.

Kegiatan penangkapan udang secara komersial di Arafura dimulai pada awal tahun 1970-an (Bailey *et al.*, 1987). Permintaan udang di pasar dunia yang terus meningkat mendorong pelaku usaha untuk meningkatkan upaya penangkapannya hingga melebihi daya-dukung stok udang. Dampak dari hal tersebut adalah kelimpahan stok udang lebih rendah dibandingkan kelimpahan yang menghasilkan produksi udang pada tingkat optimum, sehingga keuntungan pelaku usaha jauh lebih rendah dibandingkan tingkat optimumnya dan keuntungan ekonomi perikanan udang yang jauh lebih rendah dibandingkan potensi ekonomi yang dapat dihasilkan (Purwanto, 2008).

Kondisi perikanan udang di Laut Arafura membaik setelah Departemen Kelautan dan Perikanan melakukan perbaikan pengelolaan perikanan yang dilakukan secara komprehensif, termasuk pula peningkatan kapasitas dan operasi pengawasan dan penegakan hukum di bidang perikanan, yang dimulai tahun 2001. Dampak positif dari perbaikan pengelolaan perikanan tersebut adalah peningkatan kelimpahan stok udang mendekati tingkat optimumnya, keuntungan per kapal meningkat dan keuntungan ekonomi perikanan udang yang jauh lebih tinggi mendekati potensi ekonomi yang dapat dihasilkan pada tahun 2005 (Purwanto, 2008). Amat disayangkan bahwa kondisi stok udang dan perikanannya kembali memburuk mulai tahun 2006 (Purwanto, 2013).

Pada tulisan ini disajikan hubungan antara keuntungan per kapal perikanan udang dengan tingkat upaya penangkapan udang dan kelimpahan stok udang di Laut Arafura. Selain itu, juga disajikan potensi ekonomi yang dapat diperoleh dari pemanfaatan stok udang di perairan tersebut.

BAHAN DAN METODE

Potensi ekonomi perikanan dari pemanfaatan stok udang penaeid di Laut Arafura yang dimaksudkan dalam tulisan ini mencakup potensi ekonomi dari kegiatan usaha penangkapan dan pengolahan udang yang diukur dengan keseluruhan keuntungan ekonomi yang dapat diperoleh dari dua kegiatan usaha tersebut sebagai usaha terpadu. Udang hasil tangkapan kapal perikanan langsung diproses di atas kapal, segera setelah ditangkap, menjadi produk siap ekspor.

Oleh karena itu, data dan informasi yang digunakan dalam analisis untuk tulisan ini mencakup koefisien

fungsi produksi perikanan udang, biaya penangkapan dan harga udang. Biaya penangkapan udang mencakup biaya operasi kapal penangkap, biaya pengolahan hasil tangkapan di atas kapal serta biaya pengelolaan usaha (Lampiran 1). Harga udang yang digunakan adalah harga jual udang setelah diolah di atas kapal. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan keragaan tahun 2011 yang diestimasi berdasarkan jumlah kapal penangkapan ikan yang beroperasi dengan maupun tanpa izin tahun tersebut. Koefisien fungsi produksi perikanan udang bersumber dari Purwanto (2013), sedangkan biaya penangkapan dan harga udang tahun 2011 bersumber dari beberapa perusahaan penangkapan udang. Jumlah kapal yang berizin (memiliki surat izin penangkapan ikan - SIPI) bersumber dari Direktorat Pelayanan Usaha Penangkapan Ikan, Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, sedangkan data jumlah kapal tanpa izin bersumber dari Purwanto (2013).

Analisis dalam tulisan ini menggunakan model bio-ekonomi. Model tersebut, sebagaimana diperkenalkan oleh Gordon (1954) dengan dasar model produksi dari Schaefer (1954, 1957), terdiri dari beberapa persamaan sebagai berikut:

$$? = TR - TC \quad (1)$$

$$TR = h \cdot Y \quad (2)$$

$$TC = c \cdot E \quad (3)$$

$$Y = a \cdot E - b \cdot E^2 \quad (4)$$

Keterangan:

- ? = keuntungan keseluruhan yang diperoleh penangkapan udang;
- TR = perolehan keseluruhan dari penangkapan udang;
- TC = biaya keseluruhan penangkapan udang;
- Y = produksi udang hasil tangkapan;
- h = harga udang;
- c = biaya penangkapan udang per satuan upaya;
- E = upaya penangkapan udang;
- a dan b = koefisien fungsi produksi perikanan udang.

Tingkat produksi saat dicapai keuntungan optimum (*maximum economic yield* – MEY) dan tingkat upaya penangkapan yang menghasilkan MEY (E_{MEY}) diestimasi dengan rumus berikut ini:

$$MEY = a^2/4b - c^2/(4bh^2) \quad (5)$$

$$E_{MEY} = a/2b - c/(2hb) \quad (6)$$

Nilai dari koefisien/parameter a, b, c dan h untuk analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai dari koefisien/parameter biologi dan ekonomi perikanan udang di Laut Arafura
 Table 1. The value of biological and economic coefficients/parameters of shrimp fishery in the Arafura Sea

Koefisien/parameter (Coefficients/parameters)	Nilai/ Values	Satuan/Units	Sumber/Sources
<i>a</i>	155,8619	Ton/kapal/tahun	Purwanto (2013)
<i>b</i>	- 0,12271	(Tons/vessel/year)	
<i>c</i>	551840	US\$/kapal/tahun (US\$/vessel/year)	Beberapa perusahaan penangkap udang/A number of shrimp fishing companies
<i>h</i>	9107	US\$/ton (US\$/tons)	

Keterangan/Remark: Rata-rata nilai tukar pada tahun 2011/Avarage exchange rate in 2011, US\$ 1 = Rp 8800 (Badan Pusat Statistik, 2013).

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Total keuntungan optimum dari pemanfaatan stok udang di Laut Arafura adalah sekitar US\$ 168,4 juta per tahun yang dihasilkan dengan upaya penangkapan (E_{MEY}) sekitar 388 unit setara kapal penangkap udang ukuran 130 GT, pada saat biaya penangkapan dan harga udang masing-masing US\$ 552 ribu per kapal per tahun dan US\$ 9,1 per kilogram (Gambar 1A). Tingkat keuntungan tersebut 68% lebih tinggi dibandingkan tingkat keuntungan yang diperoleh pada saat dicapai produksi lestari maksimum (*maximum sustainable yield* - MSY) (Tabel 2). Pada saat upaya penangkapan lebih rendah daripada E_{MEY} , peningkatan upaya penangkapan meningkatkan total keuntungan yang diperoleh pelaku usaha penangkapan udang. Setelah mencapai total keuntungan maksimum, peningkatan lebih-lanjut pada upaya penangkapan justru menyebabkan turunnya total keuntungan perikanan (Gambar 1A). Intensitas upaya penangkapan pada saat dicapai keuntungan optimum lebih rendah dibandingkan intensitas penangkapan untuk menghasilkan MSY (Tabel 2).

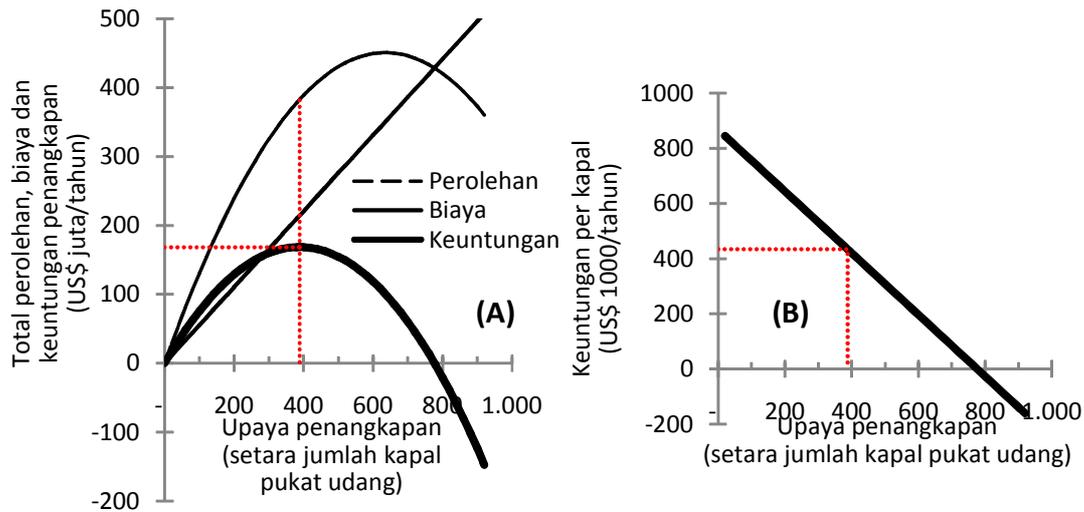
Keuntungan pelaku usaha pada saat dicapai tingkat keuntungan maksimum tersebut adalah sekitar US\$ 433,8 ribu per unit kapal per tahun (Gambar 1B). Keuntungan pelaku usaha tersebut 2,7 kali keuntungan pelaku usaha saat dicapai MSY (Tabel 2). Keuntungan pelaku usaha per unit kapal menurun dengan meningkatnya upaya penangkapan udang (Gambar 1B). Keuntungan ekonomi tidak lagi diperoleh, bahkan merugi, bila upaya penangkapan terus meningkat tanpa kendali.

Pada tahun 2005, upaya penangkapan udang lebih rendah dibandingkan upaya penangkapan saat dicapai MSY (E_{MSY}), namun lebih tinggi dibandingkan E_{MEY} . Konsekuensinya, keuntungan ekonomi perikanan dan keuntungan per satuan kapal lebih tinggi dibandingkan saat dicapai MSY, walaupun secara

ekonomis belum mencapai tingkat optimalnya (Tabel 2). Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada tahun 2005 stok udang secara biologis tidak lagi dimanfaatkan berlebih, namun secara ekonomis masih dimanfaatkan secara berlebih.

Kondisi perikanan udang di Laut Arafura kembali memburuk pada tahun 2011. Upaya penangkapan tahun 2011 adalah 29% lebih tinggi dibandingkan tahun 2005, 15% lebih tinggi dibandingkan E_{MSY} dan 88% lebih tinggi dibandingkan E_{MEY} . Akibatnya, keuntungan ekonomi perikanan dan keuntungan per satuan kapal lebih rendah dibandingkan tahun 2005, saat dicapai MSY ataupun saat dicapai MEY (Tabel 2). Hal tersebut mengindikasikan bahwa stok udang secara biologis dan ekonomis dimanfaatkan secara berlebih pada tahun 2011.

Upaya penangkapan udang dari kapal yang memiliki SIPI tahun 2011 lebih rendah dibandingkan upaya penangkapan E_{MEY} . Tingginya intensitas penangkapan udang dari kapal perikanan yang beroperasi secara illegal menyebabkan upaya penangkapan udang tahun 2011 lebih tinggi dibandingkan E_{MEY} maupun E_{MSY} . Keragaan perikanan udang tahun 2011 sebagai dampak operasi kapal illegal di Laut Arafura disajikan pada Tabel 3. Bila tidak terdapat kapal perikanan illegal, upaya penangkapan udang tahun 2011 adalah 267 unit setara kapal pukat udang ukuran 130 GT yang akan menghasilkan produksi udang dan keuntungan perikanan masing-masing 32,9 ribu ton/tahun dan US\$ 152 juta/tahun. Beroperasinya kapal perikanan udang secara ilegal telah menyebabkan upaya penangkapan udang meningkat menjadi 731 unit. Dampak langsung dari hal tersebut adalah penyusutan produksi udang dari kapal berizin sebesar 15,2 ribu ton/tahun. Secara umum, kerugian ekonomi akibat kegiatan penangkapan udang secara ilegal tersebut adalah sekitar US\$ 417,9 juta/tahun, mencakup produksi udang yang dicuri senilai US\$ 279,5 juta/tahun dan penyusutan produksi udang senilai US\$ 138,4 juta/tahun.



Gambar 1. (A) Estimasi total perolehan, total biaya dan total keuntungan penangkapan udang, serta (B) estimasi tingkat keuntungan per kapal perikanan udang, di Laut Arafura pada berbagai tingkat upaya penangkapan.

Figure 1. (A) The estimated total revenue, total cost and profit, and (B) the estimated profit per unit vessel in the Arafura shrimp fishery at different levels of fishing effort.

Tabel 2. Keragaan biologi dan ekonomi perikanan udang di Laut Arafura pada tingkat optimal serta keragaan pada tahun 2005 dan 2011.

Table 2. Biological and economic*) performances of shrimp fishery in the Arafura Sea at the optimal levels and in year 2005 and 2011.

	Satuan/Units	Tingkat optimal/ Optimal levels		2005	2011
		secara ekonomis/ Economic optimal	secara biologis/ Biological optimal		
1. Upaya penangkapan/ Fishing effort	Jumlah kapal pukat udang/ Number of shrimp trawlers	388	635	564 ^{c)}	731 ^{d)}
2. Produksi udang/ Shrimp production	1000 ton/tahun (1000 tons/ year)	42,0 ^{a)}	49,5 ^{b)}	48,9	48,4
3. Produktivitas kapal/ Vessel productivity	Ton/kapal (Tons/vessel)	108,2	77,9	86,6	66,2
4. Perolehan keseluruhan/ Total revenue	US\$. juta/tahun (US\$ million/year)	382,6	450,7	445,2	440,5
5. Biaya keseluruhan/ Total cost	US\$. juta/tahun (US\$ million/year)	214,2	350,5	311,5	403,2
6. Keuntungan ekonomi/ Total economic profit	US\$. juta/tahun (US\$ million/year)	168,4	100,3	133,7	37,3
7. Keuntungan per satuan kapal/ Profit per vessel	US\$. ribu/tahun (US\$ million/year)	433,8	157,9	236,8	51,0

Keterangan/Remarks: *) dibakukan pada nilai ekonomi tahun 2011/standardised into economic value of 2011; a) Maximum economic yield (MEY); b) Maximum sustainable yield (MSY).

Sumber/Sources: c) Purwanto (2008); d) Purwanto (2013).

Tabel 3. Estimasi keragaan perikanan udang di Laut Arafura tahun 2011 sebagai dampak operasi kapal tanpa izin dan estimasi keragaan bila tidak terdapat kegiatan penangkapan ilegal.

Table 3. Estimated performance of shrimp fishery in the Arafura Sea in 2011 as an impact of the operation of unlicensed vessels and estimated performance if illegal fishing did not exist.

Kondisi/Situation	Uraian/Description	Jumlah/ Amount
Tahun 2011, terdapat <i>illegal fishing</i> /Year 2011, <i>illegal fishing</i> existed	Upaya penangkapan(jumlah kapal pukat udang)/ <i>Fishing effort (the number of shrimp trawlers) *</i>	Keseluruhan/ <i>Total</i> 731
		1) Kapal berizin/ <i>Licensed vessels</i> 267
		2) Kapal tidak berizin/ <i>Unlicensed vessels</i> 464
	Estimasi berat udang yang dipanen/ <i>Estimate of the quantity of harvested shrimps (ton/tons) *</i>	Keseluruhan/ <i>Total</i> 48370
		1) Produksi didaratkan kapal berizin/ <i>Production landed by licensed vessels</i> 17678
		2) Produksi dicuri kapal ilegal/ <i>Production stolen by unlicensed vessels</i> 30692
	Penyusutan produksi udang (ton) kapal berizin akibat operasi kapal ilegal/ <i>The decrease in the shrimp catch (tons) landed by licensed vessels as an impact of the operation of unlicensed vessels*</i>	15194
	Biaya penangkapan (US\$ juta/thn)/ <i>Cost of fishing (US\$ million/year)</i>	Keseluruhan/ <i>Total</i> 403.2
		1) Biaya operasi kapal berizin/ <i>Operational cost of licensed vessels</i> 147.4
		2) Biaya operasi kapal ilegal/ <i>Operational cost of unlicensed vessels</i> 255.9
Nilai produksi udang (US\$ juta/thn)/ <i>Value of shrimp production (US\$ million/year)</i>	Keseluruhan/ <i>Total</i> 440.5	
	1) Nilai produksi yang didaratkan kapal berizin/ <i>Value of shrimp production landed by licensed vessels</i> 161.0	
	2) Nilai produksi yang dicuri kapal ilegal/ <i>Value of shrimp production stolen by unlicensed vessels</i> 279.5	
Keuntungan penangkapan udang (US\$ juta/thn)/ <i>Profit of fishing (US\$ million/year)</i>	Keseluruhan/ <i>Total</i> 37.3	
	1) Keuntungan diperoleh kapal berizin/ <i>Profit gained by licensed vessels</i> 13.6	
	2) Keuntungan diperoleh kapal ilegal/ <i>Profit gained by unlicensed vessels</i> 23.6	
Kerugian ekonomi akibat <i>illegal fishing</i> (US\$ juta/thn)/ <i>Economic losses as the impact of illegal fishing (US\$ million/year)</i>	Keseluruhan/ <i>Total</i> 417.9	
	1) Nilai produksi yang dicuri kapal ilegal/ <i>Value of shrimp production stolen by unlicensed vessels</i> 279.5	
	2) Nilai penyusutan produksi akibat operasi kapal ilegal/ <i>The value of decreased production as the impact of the operation of unlicensed vessels</i> 138.4	
Bila tidak terdapat <i>illegal fishing</i> /If <i>illegal fishing</i> did not exist	Upaya penangkapan/ <i>Fishing effort</i> 267	
	Produksi udang/ <i>Shrimp production</i> 32872	
	Biaya penangkapan/ <i>Cost of fishing</i> 147.4	
	Nilai produksi udang/ <i>Value of shrimp production</i> 299.4	
	Keuntungan penangkapan udang/ <i>Profit gained from shrimp fishing</i> 152.0	

*Sumber/source: Purwanto (2013).

BAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa keuntungan pelaku usaha per unit kapal menurun dengan meningkatnya upaya penangkapan udang (Gambar 1B). Bagi suatu unit usaha penangkap udang, lebih sedikit unit usaha yang memanfaatkan stok udang akan lebih diinginkan karena akan lebih tinggi keuntungan ekonomi yang diperoleh. Namun demikian, stok udang di laut merupakan sumberdaya milik umum, tidak seorangpun memiliki hak khusus untuk memanfaatkan sendiri ataupun melarang orang lain ikut memanfaatkan sumberdaya alam tersebut. Adanya keuntungan pada usaha penangkapan dan tidak adanya pengendalian efektif terhadap perkembangan upaya penangkapan telah mendorong pelaku usaha untuk mengembangkan armada penangkapannya, guna meningkatkan kapasitas usahanya, yang berakibat peningkatan upaya penangkapan. Setiap pelaku usaha yang masih memperoleh keuntungan berlomba meningkatkan upaya penangkapannya dengan harapan mendapatkan hasil tangkapan yang lebih banyak, dengan konsekuensi produktivitas dan profitabilitas perikanan secara keseluruhan justru akan menurun.

Sementara itu, peningkatan upaya penangkapan pada saat upaya penangkapan masih rendah, lebih rendah daripada E_{MEY} , meningkatkan total keuntungan perikanan udang. Setelah mencapai total keuntungan maksimum, peningkatan lebih-lanjut pada upaya penangkapan justru menyebabkan turunnya total keuntungan perikanan (Gambar 1A). Hal terakhir tersebut mengindikasikan terjadinya pemanfaatan stok udang yang secara ekonomis berlebih. Hal tersebut akibat dari investasi pada armada perikanan yang melebihi tingkat investasi yang diperlukan untuk menghasilkan keuntungan optimal (*over-capitalisation*) (Pascoe *et al.*, 2004). Secara ekonomis, batas pertumbuhan kegiatan pemanfaatan SDI untuk memperoleh ikan di perairan adalah pada saat dicapai tingkat keuntungan optimum, yaitu pada tingkat produksi yang menghasilkan keuntungan maksimum (MEY).

Pada tahun 2011, telah terjadi overkapitalisasi pada armada perikanan udang yang berakibat pemanfaatan stok udang secara berlebih. Kontribusi optimum perikanan udang di Laut Arafura terhadap pembangunan nasional dimungkinkan bila stok udang dimanfaatkan pada tingkat optimal dan lestari. Manfaat optimum dari stok udang tersebut untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat tidak akan dapat dicapai pada kondisi pemanfaatan stok udang secara berlebih seperti tersebut. Agar stok udang lestari serta

dapat menghasilkan manfaat secara optimum dan berkelanjutan, pemerintah perlu melaksanakan pengelolaan perikanan (Pasal 1 & 6 UU nomor 31 tahun 2004). Hal tersebut pada dasarnya merupakan pelaksanaan Pasal 33 UUDRI 1945. Mempertimbangkan kondisi perikanan laut saat ini, intervensi Pemerintah diperlukan untuk mengendalikan jumlah kapal perikanan dalam kerangka pengelolaan perikanan, termasuk pula eliminasi penangkapan ikan tanpa izin, agar upaya penangkapannya pada tingkat optimal.

KESIMPULAN

Total keuntungan optimum dari pemanfaatan stok udang di Laut Arafura adalah sekitar US\$ 168,4 juta per tahun yang dihasilkan dengan upaya penangkapan (E_{MEY}) sekitar 388 unit setara kapal penangkap udang ukuran 130 GT. Pemanfaatan stok udang di Laut Arafura pada tahun 2011 secara ekonomis telah melebihi tingkat optimal. Intervensi Pemerintah diperlukan dalam rangka mengendalikan izin penangkapan dan mencegah terjadinya *illegal fishing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, C., A. Dwiponggo, & F. Marahudin. 1987. *Indonesian marine capture fisheries*. ICLARM Studies and Reviews 10.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Average Prices of Selected Foreign Currencies by Province, 2011*. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=2&tabel=1&daftar=1&id_subyek=13¬ab=12
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2009. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia*, 2008. DJPT-KKP, Jakarta. 134 hal.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2012. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia*, 2011. DJPT-KKP, Jakarta. 134 hal.
- Gordon, H.S. 1954. The economic theory of the common property resource: the fishery. *Journal of Political Economy*, 62: 124-42.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2010. *Statistik Ekspor Hasil Perikanan*. KKP, Jakarta. 528 hal.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan nomor 45/Men/2011 tentang Estimasi Potensi Sumberdaya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia.

- Purwanto. 2008. Resource rent generated in the Arafura shrimp fishery. *Final Draft. Prepared for the World Bank PROFISH Program*. Washington. D.C. 29 p.
- Purwanto, 2013. Produktivitas armada penangkapan dan potensi produksi perikanan udang di Laut Arafura. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 19 (4): – xx.
- Schaefer, M. B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. *Bulletin of the Inter American Tropical Tuna Commission*, 1: 25-56.
- Schaefer, M. B. 1957. Some considerations of population dynamics and economics in relation to the management of marine fisheries. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 14: 669-81.
- Undang Undang Dasar Negara Republik Indonesia (UUDRI) tahun 1945 [The Constitution of the Republic of Indonesia of 1945].
- Undang Undang nomor 31 tahun 2004 tentang Perikanan [Fisheries Act no 31 of 2004].

Lampiran 1. Biaya operasional kapal pukat udang di Laut Arafura tahun 2011
 Annex 1. Average cost of operating a shrimp trawler in the Arafura Sea in 2011

(dalam US\$/in
 US\$)

1.	<u>Biaya penangkapan dan pengolahan di laut/Cost for Fishing and Processing at Sea</u>	
1.1.	Biaya bahan/ <i>Material cost</i>	
	Bahan bakar minyak/ <i>Fuel oil</i>	253560
	Minyak pelumas/ <i>Lubricant oil</i>	11709
	Bahan pengepakan/ <i>Packing material</i>	4564
	Bahan-bahan lainnya/ <i>Sundry supplies</i>	25949
1.2.	Pengeluaran terkait pengolahan/ <i>Manufacturing expenses</i>	
	Biaya pengolahan/ <i>Processing cost</i>	5098
	Biaya kepelabuhanan/ <i>Port charges</i>	1731
	Impor bahan/ <i>Freight import</i>	323
	Angkutan dan pergudangan/ <i>Carriage and storage</i>	9750
	Pengeluaran lainnya/ <i>Sundry expenses</i>	969
2.	<u>Biaya Tenaga Kerja/Labor Cost</u>	
2.1.	Tenaga kerja langsung(ABK)/ <i>Direct labor (vessel crews)</i>	
	Upah dan Tunjangan/ <i>Wages and Allowances</i>	55449
	Perbekalan – ABK di kapal dan darat/ <i>Provisions - crews on board and ground</i>	20359
	Pengeluaran terkait keselamatan dan kesejahteraan/ <i>Welfare expenses</i>	618
2.2.	Tenaga administrasi/ <i>Administrative employees</i>	
	Upah dan tunjangan/ <i>Wages and allowance</i>	21193
	Pengeluaran terkait keselamatan dan kesejahteraan/ <i>Welfare expenses</i>	264
3.	<u>Biaya Umum dan Administrasi/General and Administrative Cost</u>	
	Penerangan, pemanas dan air/ <i>Light, heat and water</i>	249
	Pos dan telekomunikasi/ <i>Postage and cables</i>	1674
	Biaya perbankan/ <i>Bank charges</i>	1130
	Biaya perjalanan/ <i>Traveling expenses</i>	4033
	Pengeluaran lainnya/ <i>Sundry expenses</i>	15072
	Bahan-bahan lainnya/ <i>Sundry supplies</i>	1362
4.	<u>Biaya Tetap/Fixed Cost</u>	
	Perbaikan alat tangkap/ <i>Fishing gear repair</i>	13499
	Perbaikan kapal/ <i>Vessel repair</i>	64332
	Pengeluaran untuk mobil/ <i>Car expenses</i>	666
	Perbaikan mobil/ <i>Car repairs</i>	540
	Sewa bangunan/ <i>Rental for real estate</i>	1861
	Pungutan perikanan/ <i>Fishing fee</i>	5349
	Pajak dan iuran/ <i>Dues and taxes</i>	3928
	Asuransi/ <i>Insurance</i>	17334
	Bunga atas modal/ <i>Interest on assets</i>	9274
<u>Biaya keseluruhan (US\$/kapal/tahun)/Total cost (US\$/vessel/year)</u>		<u>551840</u>