

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpi>

e-mail: jkpi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL KEBIJAKAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 11 Nomor 1 Mei 2019

p-ISSN: 1979-6366

e-ISSN: 2502-6550

Nomor Akreditasi Kementerian RISTEKDIKTI: 21/E/KPT/2018



IMPLEMENTASI PENUTUPAN AREA DAN MUSIM PENANGKAPAN UNTUK PENGELOLAAN PERIKANAN UDANG DI LAUT ARAFURA

IMPLEMENTATION OF AREA AND SEASONAL FISHING CLOSURES FOR MANAGING SHRIMPS FISHERY IN THE ARAFURA SEA

Wijopriono*¹, Ngurah N. Wiadnyana¹, Dharmadi¹ dan Ali Suman²

¹Pusat Riset Perikanan, Jl Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara-14430, Indonesia

²Balai Riset Perikanan Laut, Jln. Raya Bogor Km 47, Nanggewer Mekar, Cibinong-Jawa Barat, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 08 Desember 2017; Diterima setelah perbaikan tanggal: 07 Januari 2019;

Disetujui terbit tanggal: 13 Maret 2019

ABSTRAK

Kajian penutupan area dan waktu penangkapan udang telah dilakukan, menyusul pemberlakuan moratorium perizinan usaha perikanan tangkap dan pelarangan pengoperasian trawl di Laut Arafura. Kajian ini diperlukan untuk memberikan perspektif pilihan strategi dalam upaya pemulihan stok, dengan pertimbangan manfaat ekonomi dan keberlanjutan sumber daya udang di Laut Arafura. Dalam status lebih tangkap yang tinggi, lebih banyak diterapkan strategi penutupan musim pada periode pemijahan dan masa perekrutan untuk melindungi induk dan juvenil udang. Dari data biologi, runut kehidupan, dan pola penangkapan udang, diperoleh dua pilihan strategi, yaitu: penutupan sepanjang tahun area penangkapan di sisi barat laut Arafura yang diketahui sebagai habitat pemijahan udang, atau menghentikan seluruh kegiatan pengoperasian pukat udang dan pukat ikan di Laut Arafura pada musim puncak pemijahan, yaitu periode Februari dan Agustus-September. Keputusan pemilihan kedua strategi tersebut memiliki konsekuensi yang berbeda dari sisi biologi, ekonomi dan sosial. Penutupan musim akan efektif jika disertai tindakan lain seperti kontrol tangkapan dan pembatasan jumlah armada/alat tangkap serta kebijakan teknis lainnya seperti kewajiban penggunaan by-catch reduction device (BRD) pada pukat udang dan ikan, penempatan observer di atas kapal, kewajiban penggunaan peralatan vessel monitoring system (VMS) dan sistem pelaporannya.

Kata Kunci: Penutupan area dan musim; pemijahan; perikanan udang; Laut Arafura

ABSTRACT

Assesment of seasonal and area closure of fishing has been conducted, following the enactment of moratorium on the capture fisheries business and the prohibition of trawling operations in the Arafura Sea. This work is needed to provide a strategic option perspective in the efforts of rebuilding stock, taking into consideration the economic benefits and sustainability of shrimp resources in the Arafura Sea. In situation of heavy over-exploited, more seasonal closing strategies are adopted during the spawning period and recruitment periods to protect broodfish and juveniles. Based on biological data including life history and shrimp fishing patterns, two strategic options are obtained, i.e., year-round closing of fishing areas on the western side of Arafura Sea known as shrimp spawning habitat, or stop shrimp and fish trawl fishing activities in all areas of the Arafura Sea during peak spawning season, i.e., in February and August-September. Decisions on the selection of these two strategies give different biological, economic and social consequences. Seasonal closure will be effective if accompanied by other measures such as catch control and fleet/fishing gear restrictions and other technical policies such as obligation to install by-catch reduction device (BRD) on shrimp and fish trawls, placement of observer onboard of the vessels, obligation to install the equipment of vessel monitoring system (VMS) and their reporting systems.

Keywords: Season and area closure; spawning; shrimps fishery; Arafura Sea

Korespondensi penulis:

e-mail: wijopriono@yahoo.com

Telp. +62 856-9208-2521

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.11.1.2019.11-21>

PENDAHULUAN

Jenis alat penangkapan ikan yang paling krusial terkait pemanfaatan sumber daya udang di Laut Arafura adalah trawl. Teknik penangkapan ini diperkenalkan di Indonesia pada 1950an (Bailey, 1997), mulai berkembang secara komersial pada 1966 di Selat Malaka (Priyono & Sumiono, 1997) dan menyebar ke wilayah Laut Arafura pada pertengahan 1969 (Gillet, 2008) bersamaan mulai masuknya perusahaan patungan (*joint venture*) dengan Jepang. Pada dekade pertama perkembangannya, nilai ekspor udang Indonesia hasil tangkapan dari wilayah ini meningkat tajam, dari rata-rata 30% menjadi 91% pada 1979 dengan nilai US\$ 200,5 juta (Naamin, 1984).

Kenyataannya, selain memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian dan penyerapan tenaga kerja, pengembangan perikanan trawl udang di Laut Arafura memunculkan dampak negatif yang signifikan. Hasil-hasil kajian menunjukkan bahwa upaya penangkapan udang telah meningkat secara masif, diikuti oleh penurunan hasil tangkap per upaya (CPUE). Lebih tangkap pada komoditas udang jerbung telah dibuktikan pada 1982 (Naamin, 1984), komoditas udang ekonomis lainnya dibuktikan dari hasil-hasil kajian stok pada periode tahun-tahun berikutnya (Badrudin *et al.*, 2002; Hufiadi *et al.*, 2011; Hargiyatno & Sumiono, 2012; Suman *et al.*, 2014). Sementara itu, konflik sosial dengan nelayan tradisional karena berkembang di berbagai tempat, yang mana salah satunya disebabkan kompetisi area penangkapan di area perairan pantai (Bucher, 2004).

Penggunaan alat tangkap trawl pada akhirnya dilarang di seluruh perairan Indonesia sejak 1980 melalui Keputusan Presiden No.39/1980, diikuti Keputusan Presiden No 85 Tahun 1982 tentang pengecualian pelarangan pengoperasian trawl untuk perairan Kepulauan Kei, Tanimbar, Aru, Irian Jaya (Papua), dan Laut Arafura dengan batas koordinat 130° BT ke arah timur, dengan pertimbangan investasi dan pemanfaatan sumber daya ikan di wilayah perairan yang masih *under exploited* termasuk zona ekonomi eksklusif (ZEE). Untuk melindungi sumber daya dan lingkungan di area perikanan yang masih diberlakukan pengoperasian trawl, khususnya di Laut Arafura, berbagai regulasi dan pengaturan teknis (*technical measures*), telah diberlakukan, termasuk kewajiban penggunaan BRD/TED (Kep. Dirjen Perikanan No. 868/Kpts/IK.340/II/2000; Kep. Dirjen Perikanan No. IK.010/S3.80.75/1982), dan pengaturan ukuran mata jaring (Kep. Dirjen Perikanan 340/1990).

Perkembangan selanjutnya menunjukkan bahwa berbagai regulasi yang diberlakukan di Laut Arafura belum diikuti dengan penegakan hukum (*law enforcement*) yang memadai dalam tataran implementasinya, sehingga belum mampu mengurangi eksekusi negatif dari pengoperasian trawl. Keadaan ini diperburuk dengan semakin maraknya *IUU fishing*, *markdown* registrasi ukuran kapal yang mendistorsi sistem dan mekanisme pengendalian lisensi (*input control*), ditambah penegakan aturan yang tidak optimal, menjadikan perikanan trawl di wilayah ini menjadi tidak terkendali. Sebagai akibat, terjadi lebih tangkap pada stok berbagai komoditas sumberdaya ikan (Nurhakim, 2004; Badrudin *et al.*, 2002), peningkatan hasil tangkap sampingan (Badrudin & Karyana, 1993; Widodo, 1997; Sumiono *et al.*, 2011), serta kerusakan lingkungan dan penurunan keanekaragaman jenis (Suprpto, 2008).

Berbagai kondisi yang buruk tersebut telah mendorong pemerintah memberlakukan Penghentian Sementara (*Moratorium*) Perizinan Usaha Perikanan Tangkap di Wilayah Pengelolaan Perikanan NRI melalui peraturan No. 54/Permen-KP/2014 yang telah direvisi menjadi Permen KP No.10/Permen-KP/2015 dan Larangan Penggunaan Alat Penangkapan Ikan Pukat Hela (*Trawls*) dan Pukat Tarik (*SeineNets*) di WPPN-RI melalui Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2/PERMEN-KP/2015 diharapkan mampu memulihkan kondisi stok sumber daya ikan dan kerusakan lingkungan di Laut Arafura.

Menyusul pemberlakuan moratorium perizinan usaha perikanan tangkap dan pelarangan pengoperasian trawl, pemerintah memerlukan kajian untuk alternatif pengelolaan dan regulasi yang dapat memberikan manfaat optimal dan menjamin keberlanjutan sumber daya ikan di Laut Arafura seperti termuat dalam Rencana Pengelolaan Perikanan di WPP-NRI 718 (KepMen KP No. 54/KEPMEN-KP/2014). Salah satu rencana aksinya adalah tindakan penutupan musim penangkapan udang pada saat musim pemijahan (*spawning season*).

Kajian kebijakan penutupan musim penangkapan telah dilakukan pada Februari – Desember 2015, bertujuan untuk menyeleksi dan menetapkan durasi waktu dan area yang paling efektif dalam penerapan aturan penutupan penangkapan udang di perairan laut Arafura (WPP NRI 718). Kebijakan ini diarahkan untuk melindungi udang berukuran kecil serta untuk meningkatkan yuwana yang bermigrasi dari daerah asuhan, sehingga pada gilirannya dapat meningkatkan hasil tangkapan dengan nilai yang lebih

tinggi dalam jangka panjang. Hasil-hasil penelitian udang yang dilakukan di perairan Laut Arafura yang diperoleh dari berbagai sumber dihimpun dan dikaji. Survei validasi data dilakukan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Ambon serta perusahaan perikanan udang yang berbasis di Sorong. Hasil analisis dan sintesis data didiskusikan melalui pertemuan kelompok terarah (*Focus Group Discussion*), melibatkan tenaga ahli dan pemangku kepentingan perikanan udang.

PERSPEKTIF PENUTUPAN AREA DAN MUSIM PENANGKAPAN UNTUK PENGELOLAAN SUMBER DAYA UDANG

Pengelolaan perikanan dengan penutupan musim memiliki tujuan untuk meningkatkan kelimpahan dengan melindungi udang dari penangkapan atau dengan melindungi induk (*broodfish*) selama aktivitas pemijahan (Arendse *et al.*, 2007). Tingginya laju kematian penangkapan (*fishing mortality*) udang dapat menurunkan biomassa pemijah sampai ke titik *recruitment overfishing*, dan tindakan penutupan musim dapat digunakan untuk mengontrol mortalitas penangkapan (Murawski *et al.*, 2005), instrumen konservasi untuk habitat yang rentan, spesies rentan yang bergerak lambat, dan spesies lain di area yang ditutup (Halpern, 2003; Willis *et al.*, 2003).

Keuntungan dari pengaturan penutupan area dan musim penangkapan adalah kesederhanaan secara konseptual, relatif mudah untuk menjelaskan dan menjustifikasi kepada banyak pemangku kepentingan terkait alasan untuk penetapan dan mekanisme penerapannya, dan relatif mudah untuk penetapannya dalam istilah-istilah legislasi setelah kesepakatan dicapai di antara pihak yang berkepentingan. Disamping itu, pendekatan dengan memberlakukan penutupan area dan musim penangkapan mudah dikerjakan untuk perlindungan stok pada perikanan yang kompleks atau pada kondisi data perikanan yang buruk (*poor data*), untuk melindungi spesies *by-catch* yang tidak bisa dilindungi dengan cara lain, dan untuk melindungi habitat bentik yang sensitif (Hall, 2002)

Penutupan area dan musim penangkapan telah secara luas digunakan sebagai alat manajemen perikanan dan manfaatnya telah banyak didokumentasikan, terutama untuk perikanan invertebrata seperti udang (NOAA, 1985). Di perairan Texas, penerapan aturan ini telah menghasilkan peningkatan 30-36 % *standing stock* udang dan keuntungan mencapai 6-9 % dari prediksi hasil tangkapan tahunan (Nichols, 1984). Dalam sebuah studi efek penutupan musiman perikanan udang di Teluk Meksiko, peningkatan hasil dan nilai keseluruhan tercatat pada tahap tahun pertama,

penutupan musiman juga telah memberikan keuntungan dalam perikanan lobster di perairan Florida (Everson, 1986). Penerapan aturan ini juga dapat memperbaiki kualitas habitat. Di perairan lepas pantai selatan Inggris, pembatasan alat tangkap dalam kombinasi dengan penutupan musim telah meningkatkan kelimpahannya dan biomassa fauna bentik (Sinclair & Valdimarsson, 2003). Dalam kaitan ini, sebagian besar penutupan musim didasarkan pada pengetahuan yang mendalam tentang perilaku dan *life history* ikan (Cinner *et al.*, 2005, McClanahan, 2006, Poepoe *et al.*, 2007).

Penutupan musim penangkapan di Laut Arafura dimaksudkan untuk meningkatkan potensi pemijahan stok udang dengan menutup perikanan selama periode *recruitment* ataupun selama periode pemijahan. Dalam situasi lebih tangkap yang tinggi, lebih banyak diterapkan penutupan musim pada periode pemijahan untuk menjaga potensi pemijah yang cukup untuk reproduksi (Garcia & van Zalinge, 1982). Dengan demikian, informasi tentang parameter populasi serta pola *recruitment* dan periode pemijahan (*spawning periodicity*) udang di Laut Arafura diperlukan sebagai dasar penetapan periode waktu penutupan musim penangkapan. Kekuatan dan kelemahan penerapan aturan penutupan musim penangkapan dibahas secara eksplisit dalam tulisan ini.

Parameter Populasi, Pola *Recruitment*, dan Pemijahan Udang

Karakteristik biologi udang penaeid ditandai oleh rentang hidup yang pendek dengan pertumbuhan yang cepat (Garcia & Le Reste, 1981). Biota berumur pendek seperti udang mencapai panjang karapas asimtotik, CL_{∞} , dalam satu atau dua tahun dan ditandai oleh nilai koefisien, K , yang tinggi (Beverton & Holt, 1957; Garcia & Le Reste, 1981). Jantan dan betina mencapai tingkat pertumbuhan tertinggi selama beberapa bulan pertama kehidupannya, setelah itu peningkatan pertumbuhan menurun secara bertahap dengan bertambahnya umur (Dredge, 1990; Somers & Kirkwood, 1991; Mehanna, 1993); Mehanna & Khalifa, 2007).

Terdapat 81 spesies udang penaeid yang ditemukan di Indonesia (Gillett, 2008). Lebih dari 17 jenis udang penaeid terdapat di perairan Arafura dan diantaranya terdapat 4 kelompok jenis yang diusahakan secara komersial dan diekspor yaitu kelompok udang windu (*Penaeus monodon*, *P. semisulcatus*, *P. Esculentus*, *P. indicus*), udang jerbung (*Penaeus merguensis*), udang dogol (*Metapenaeus ensis*, *M.endeavouri*, *M.eborachensis*) dan udang krosok (*Parapenaeopsis stylifera*, *P.*

cornuta, *P. arafurica*, *Solenocera australiana*) (Sumiono *et al.*, 2011; Suman, 2015).

Penelitian biologi reproduksi udang di Laut Arafura secara komperhensif dilakukan oleh Naamin (1984) khususnya untuk jenis *Penaeus merguensis*. Tanpa membedakan jantan dan betina, ditemukan bahwa koefisien pertumbuhan (K) *P. merguensis* adalah 1,43

mm per tahun dan tingkat kematian alami, $M = 2,01$., Udag jenis ini dapat mencapai ukuran panjang asimtotik, $CL_{\infty} = 43,5$ mm pada rentang hidup 18-21 bulan. Sementara untuk *P. monodon* dan *Metapenaeus ensis* memiliki koefisien pertumbuhan (K) masing-masing 1,45 dan 1,33 mm per tahun dengan tingkat kematian alami (M) masing-masing 1,89 dan 1,88 (Suman *et al.*, 2017)(Tabel 1).

Tabel 1. Parameter biologi beberapa jenis udang penaeid tertangkap di Laut Arafura
Table 1. Biological parameters of some species of penaeid shrimps caught in the Arafura Sea

Spesies	CL_{∞}		K		M		Rentang hidup (Bulan)	Area (Locality)	Referensi
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀			
<i>Penaeus monodon</i>	62,50		1,45		1,89		n.a	L. Arafura, Indonesia	Suman <i>et al.</i> , 2017
<i>Metapenaeus ensis</i>	5,20		1,33		1,88		n.a	L.Arafura, Indonesia	Suman <i>et al.</i> , 2017
<i>P.merguensis</i>	43,5		1,43		2,01		18-21	L.Arafura, Indonesia	Naamin, 1984

Keterangan: n.a. = Tidak ada data

Informasi hasil-hasil penelitian biologi reproduksi jenis udang penaeid lainnya di perairan Arafura sampai saat ini sangat terbatas. Sebagai rujukan, parameter-parameter populasi untuk udang penaeid lain yang termasuk jenis yang tertangkap di laut Arafura memiliki kisaran nilai K antara 1,30-2,20 mm per tahun dengan rentang hidup 15-24 bulan untuk *P. semisulcatus* (Somers & Kirkwood, 1991; Mehanna, 2000; Niamaimandi *et al.*, 2007; Rabaoui *et al.*, 2017), $K = 1,26-2,11$ mm per tahun dengan rentang hidup 12-18 bulan untuk *P. indicus* (Niamaimandi *et al.*, 2007; Saputra, 2008), $K = 1,65-1,82$ mm per tahun dengan rentang hidup 15-18 bulan untuk *P. japonicus* (Mehanna, 1993).

Dapat diketahui bahwa rentang umur udang penaeid bervariasi tergantung jenis, dengan koefisien pertumbuhan 1,00-2,20 mm per tahun dan memiliki kisaran rentang hidup antara 12 sampai dengan 24 bulan. Secara umum, pertumbuhan udang penaeid betina lebih cepat dibandingkan jantan, hal mana tersirat dari nilai K yang lebih tinggi (Naser *et al.*, 2015).

Frequensi reproduksi menunjukkan lebih dari satu periode pemijahan dalam setahun. Setelah memijah, udang betina dapat matang dan mengulang pemijahan, dengan lebih sering terjadi pada individu-individu yang berukuran besar dan menghasilkan lebih banyak telur daripada individu-individu yang berukuran kecil (Menasveta *et al.*, 1994).

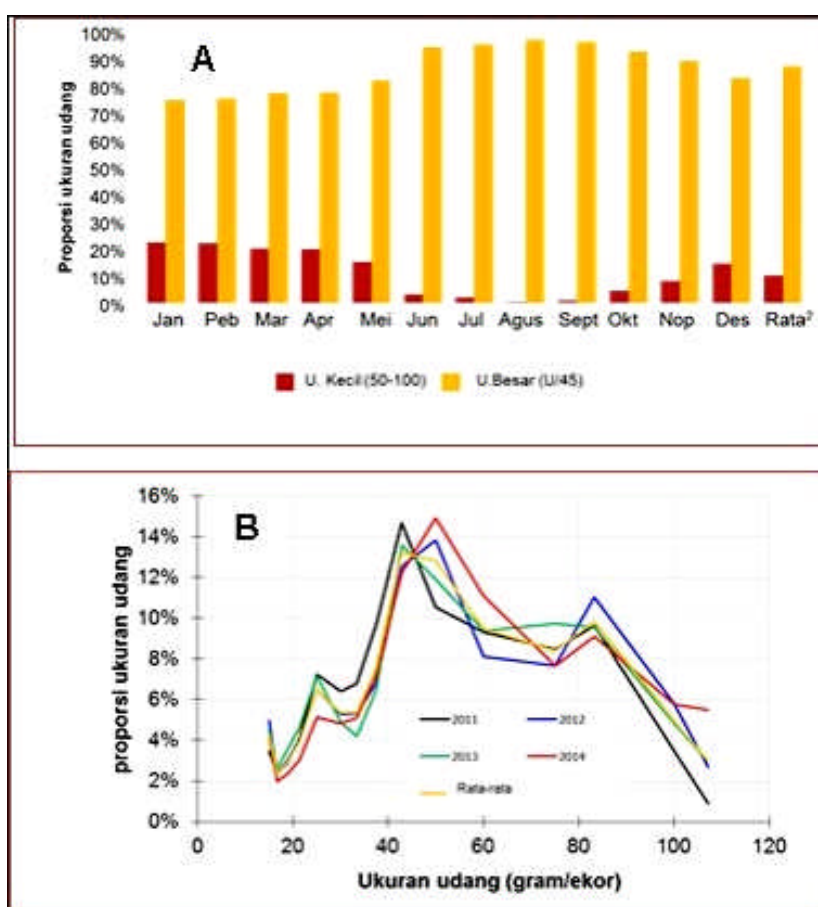
Di perairan Laut Arafura, periode pemijahan kelompok udang penaeid berlangsung sepanjang tahun dengan puncak pada Februari untuk udang windu (*P. monodon*) serta Februari dan September untuk udang jerbung (*P.merguensis*) (Naamin, 1984; Suman, 2015). Hasil penelitian di beberapa wilayah perikanan lainnya juga ditemukan bahwa periode pemijahan kedua jenis udang tersebut terjadi puncaknya pada periode musim barat (Februari-Maret) dan musim peralihan II (Agustus-Oktober) (Amanat & Qureshi, 2011; Qureshi & Amanat, 2014).

Sementara itu, periode pemijahan jenis penaeid lain di wilayah perairan sekitar Laut Arafura dilaporkan dalam penelitian lain (Tabel 2). Secara geografis terdapat sedikit variasi dalam periode puncak reproduksi udang penaeid, dimana secara umum menunjukkan pola satu sampai dua periode puncak pemijahan, terjadi pada musim barat (*NE monsoon*) dan lebih banyak pada musim peralihan II (*pre-monsoon II*).

Ukuran rata-rata hasil tangkapan menunjukkan indikasi yang sejalan dengan hasil-hasil penelitian tersebut. Pada periode musim barat (Januari-Maret), proporsi rata-rata udang berukuran kecil (50-100 ekor/kg) yang tertangkap cukup tinggi dibandingkan padamusim lainnya, sebaliknya pada musim peralihan II, proporsinya sangat rendah, terutama periode Agustus-September, hasil tangkapan didominasi udang ukuran besar (45 ekor/kg) (Gambar 1).

Tabel 2. Periode puncak pemijahan udang penaeid di Laut Arafura dan perairan sekitarnya
 Table 2. Peak of spawning periodicity of penaeid shrimps in the Arafura Sea and adjacent waters

Spesies	Periode Pemijahan (Spawning Periodicity)	Area (Sites)	Referensi
<i>Penaeus monodon</i>	Februari	L. Arafura, Indonesia	Suman (2015)
<i>P.merguensis</i>	Februari-Maret dan September- Oktober	L. Arafura, Indonesia	Naamin (1984)
<i>P. semisulcatus</i>	Januari-Februari dan Agustus-Nopember	Australia	Crococ & van der Velde, (1995)
<i>P. esculentus</i>	Oktober-Nopember	Australia	Courtney & Masel, (1997)
<i>Metapenaeus ensis</i>	September-Desember	Tl. Carpentaria, Australia	Crococ et al. (2001)
<i>M.endeavouri</i>	Oktober-Januari	Australia	Courtney et al. (1989)
<i>M.endeavouri</i>	Agustus-Oktober	Tl. Carpentaria, Australia	Crococ et al. (2001)



Gambar 1. Fluktuasi bulanan udang hasil tangkapan trawl berdasarkan kelompok ukuran komersial (A) dan ukuran rata-rata individu (B) selama periode 2011 – 2014 (Sumber: HPPI, 2015).

Figure 1. Monthly fluctuation of shrimps caught by trawl based on commercial size groups(A) and mean individual sizes (B) during period of 2011-2014 (Source: HPPI, 2015).

Upaya penelitian mengenai area pemijahan udang di Laut Arafura telah dilakukan meskipun masih bersifat parsial dan sangat terbatas. Hasil penelitian di sisi barat Laut Arafura menunjukkan bahwa *Penaeus monodon* dan *P. merguensis* memijah di sekitar Dobo dan Kepulauan Aru pada Februari (Suman, 2013). Sementara berdasarkan analisis dinamika bio-fisik dan

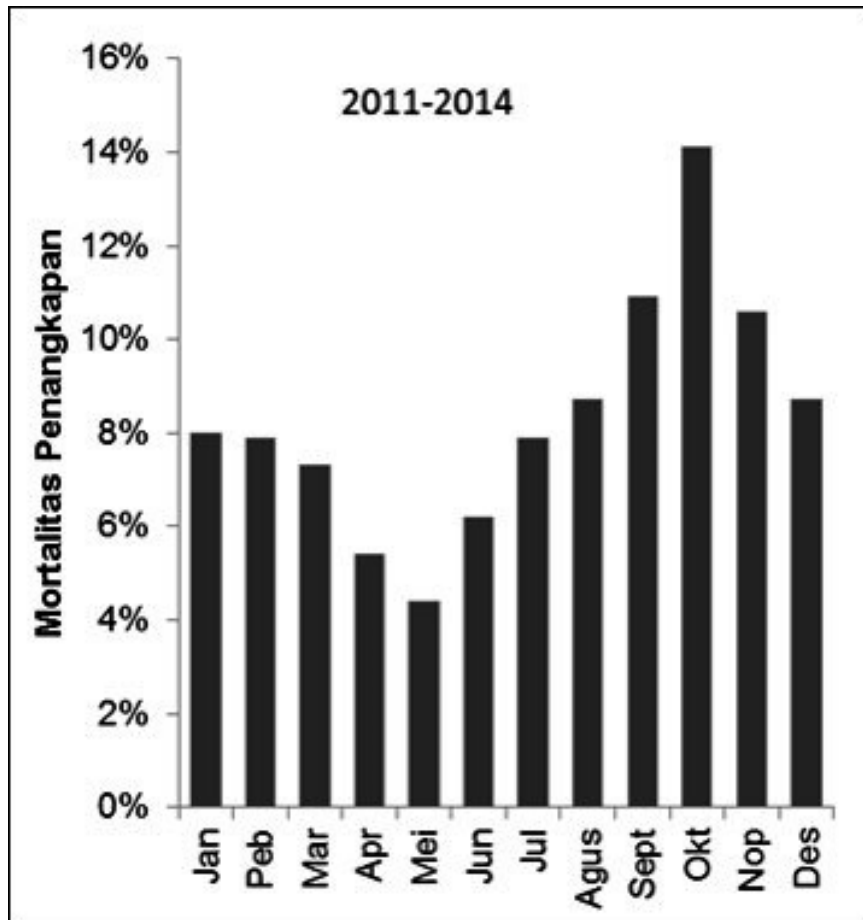
hasil tangkapan armada perikanan udang, Purwanto et al. (2015) menyimpulkan bahwa pemijahan udang di Laut Arafura tidak hanya di sisi barat dan terjadi lebih dari sekali dalam setahun. Namun demikian tidak disebutkan secara pasti tentang tempat pemijahan udang penaeid di sub area lainnya.

Pola Penangkapan (*Fishing Pattern*) dan Kematian Penangkapan (*Fishing Mortality*) Udang Penaid

Dari sudut pandang dinamika populasi, pola fluktuasi hasil tangkapan tahunan menggambarkan pola dinamika kematian udang karena penangkapan (*fishing mortality*). Besarnya jumlah individu yang mati karena penangkapan ikan dinyatakan secara relatif sebagai *coefficient of fishing mortality*, istilah teknis yang menggambarkan proporsi ikan yang diambil

melalui penangkapan dalam satuan waktu; misalnya tingkat mortalitas penangkapan sebesar 0,2 menyiratkan bahwa sekitar 20% dari populasi rata-rata akan berkurang dalam setahun karena penangkapan.

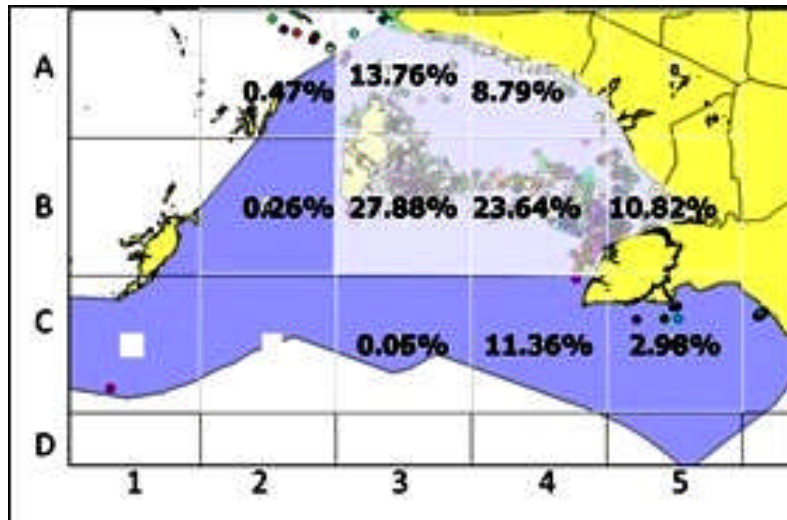
Berdasarkan pola fluktuasi hasil tangkapan rata-rata periode 2011-2014, dapat digambarkan tingkat *fishing mortality* udang rata-rata setiap bulan. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa presentase tertinggi *fishing mortality* terjadi pada September-Oktober dan terendah pada Mei.



Gambar2. Pola kematian penangkapan udang penaid di Laut Arafura (Purwanto *et al.*, 2015).
Figure 2. *Fishing mortality pattern of shrimps in the Arafura Sea (Purwanto et al., 2015).*

Tingkat *fishing mortality* udang bervariasi di setiap sub area sesuai dengan besarnya upaya penangkapan di sub area bersangkutan. Berdasarkan analisis data pantauan VMS, operasi penangkapan udang dilakukan mulai dari sisi barat sampai sisi timur Laut Arafura

dengan intensitas di setiap sub area bervariasi 0,26%-23,64% (Gambar 3). Secara longitudinal, intensitas tinggi terlihat di sub area tengah, B3 dan B4, ke arah sisi timur (pantai barat Papua) dibanding ke arah sisi barat (perairan Kepulauan Aru).



Gambar 3. Sebaran upaya penangkapan udang penaid di Laut Arafura (Purwanto et al., 2015).
 Figure 3. Distribution of fishing effort for shrimps in the Arafura Sea (Purwanto et al., 2015).

PENUTUPAN AREA DAN MUSIM PENANGKAPAN

Berdasarkan ketersediaan data biologi reproduksi dan pola penangkapan udang di Laut Arafura tersebut di atas, penetapan area dan durasi waktu penutupan dapat dilakukan melalui dua opsi, sebagai berikut:

- 1) Penutupan musim penangkapan udang dapat dilakukan di habitat pemijahan udang yang terletak di sisi barat L. Arafura (perairan Kepulauan Aru dan Dobo) karena diketahui bahwa *Penaeus monodon* dan *Penaeus merguensis* memijah di sekitar perairan tersebut (Suman, 2013). Penutupan bisa dilakukan sepanjang tahun. Melalui penerapan opsi ini, selain dapat melindungi habitat pemijahan dan udang-udang muda (*recruit*) untuk tumbuh, implikasinya terhadap ekonomi usaha penangkapan diperkirakan tidak signifikan, hanya akan mengurangi 0,73% upaya penangkapan udang secara keseluruhan (Gambar 3). Namun demikian, secara teknis opsi ini memerlukan penelitian lebih mendalam terkait batas-batas ekologis lokasi pemijahan untuk menetapkan cakupan area yang ditutup secara jelas. pengawasan memerlukan biaya yang tinggi, pemulihan stok udang (*stock recovery*) akan memerlukan waktu yang panjang.
- 2) Penutupan musim penangkapan udang dilakukan dengan menghentikan seluruh kegiatan penangkapan dengan pukat udang dan pukat ikan di L. Arafura pada musim puncak pemijahan, yaitu Februari dan Agustus-September. Berdasarkan pola operasi penangkapan dan periode pemijahan udang, opsi ini akan memberikan kesempatan lebih banyak 27,5% pemijah dan udang-udang muda untuk berkembang. Disamping itu pengawasan dapat dilakukan lebih mudah.

Strategi pengelolaan dengan penutupan musim terutama didasarkan pada pengendalian upaya penangkapan. Tujuannya adalah untuk mengurangi kemampuan tangkap dan angka kematian ikan (*fishing mortality*) dengan membatasi jumlah aktivitas penangkapan ke tingkat yang diinginkan, yang diperkirakan akan meningkatkan ukuran stok.

Bila keputusan penutupan dilakukan di area pemijahan udang di sisi barat laut Arafura (Perairan timur Kepulauan Aru dan Dobo) secara permanen sepanjang musim, tidak akan mengurangi aktifitas penangkapan secara signifikan namun dapat melindungi habitat pemijahan, *spawners* dan *recruit* sepanjang tahun di area tersebut. Bila keputusan penutupan dilakukan dengan menghentikan seluruh kegiatan penangkapan dengan pukat udang dan pukat ikan di Laut Arafura pada musim puncak pemijahan, yaitu Februari dan Agustus-September, maka upaya penangkapan dan tentunya tingkat mortalitas udang dapat dikurangi secara signifikan, memberikan kesempatan lebih banyak 27,5% pemijah dan udang-udang muda untuk berkembang. Namun demikian pengendalian terhadap degradasi habitat sulit dikontrol pada saat musim dibuka, karena nelayan biasanya akan mengalihkan dan memberikan kompensasi upaya penangkapan setara atau bahkan lebih besar pada periode musim dibuka.

Peraturan pelarangan penggunaan alat penangkapan ikan pukat hela (*trawls*) dan Pukat Tarik (*seine nets*) di WPPN-RI (PERMEN Nomor 2/PERMEN-KP/2015) yang telah berjalan selama lebih dari 2 tahun. Laporan hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa hasil tangkapan udang dari armada *trammel net* yang dioperasikan beberapa area

perairan pantai Merauke dan Kepulauan Aru meningkat, baik dari sisi jumlah maupun rata-rata ukuran (BRPL, 2017). Mengacu pada laporan hasil penelitian tersebut dan siklus biologi dimana rentang umur udang penaid antara 12 sampai dengan 24 bulan dengan periode pemijahan berlangsung sepanjang tahun (Naamin, 1984; Suman, 2015), dapat memberikan indikasi awal bahwa penerapan aturan pelarangan pengoperasian trawl telah mengarah pada perbaikan *recruitment* dan kondisi stok udang di Laut Arafura. Di sisi lain, kondisi ini memberikan peluang pemanfaatan sumberdaya udang kembali secara terkendali.

Upaya pengendalian melalui penutupan musim dapat berjalan efektif jika disertai tindakan lain seperti kontrol tangkapan dan pembatasan jumlah armada/alat tangkap serta kebijakan teknis lainnya seperti kewajiban penggunaan By-catch Reduction Device (BRD) pada pukat udang dan ikan, penempatan observer di atas kapal, kewajiban penggunaan peralatan vessel monitoring system (VMS).

Alokasi jumlah armada yang diizinkan beroperasi semestinya didasarkan atas kapasitas daya dukung sumberdayanya, dalam hal ini MSY sebagai titik acuan (*reference point*). Purwanto *et al.* (2015) telah menyusun dan menggunakan model pemrograman non linear perikanan *multi species multi gear* untuk menentukan secara simultan tingkat optimal pemanfaatan sumber daya udang dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap jenis sumber daya ikan lainnya yang ikut tertangkap. Disarankan bahwa, jumlah maksimum upaya penangkapan yang dibolehkan adalah 443 kapal untuk pukat udang dan 192 kapal untuk pukat ikandengan rata-rata bobot kapal masing-masing 130 GT dan 180 GT. Angka tersebut dihitung berdasarkan tingkat *maximum sustainable yield* dari stok udang di Arafura yang diestimasi sekitar 45.850 ton per tahun.

Manajemen juga perlu adaptif dan fleksibel tergantung pada kondisi setempat dan pengambil keputusan di pemerintahan daerah. Metode pengelolaan dan pengelolaan dengan pengaturan penutupan area dan musim penangkapan telah terbukti efektif dalam aplikasinya saat masyarakat lokal memiliki tanggung jawab pengelolaan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Upaya pemulihan stok udang pasca moratorium di Laut Arafura dapat dilakukan melalui tindakan penutupan area dan musim penangkapan yang dapat diterapkan sebagai salah satu strategi pengelolaan secara spasial. Tindakan ini secara langsung dapat

mengontrol dan mengendalikan upaya penangkapan untuk meningkatkan potensi pemijahan. Strategi ini ditujukan terutama untuk mengurangi *fishing mortality* induk (*spawners*) selama pemijahan atau juvenil pada periode *recruitment*.

Terdapat dua opsi tindakan penutupan area dan musim penangkapan udang yaitu penutupan sepanjang tahun area penangkapan di sisi barat L. Arafura yang diketahui sebagai habitat pemijahan udang, atau menghentikan seluruh kegiatan penangkapan dengan pukat udang dan pukat ikan di L. Arafura pada musim puncak pemijahan, yaitu Februari dan Agustus-September. Keputusan pemilihan kedua strategi tersebut perlu disesuaikan dengan prioritas tujuan yang hendak dicapai, karena masing-masing opsi akan memberikan konsekuensi yang berbeda dari sisi biologi, ekonomi dan social.

Penerapan aturan pelarangan pengoperasian trawl (PERMEN Nomor 2/PERMEN-KP/2015) telah menunjukkan indikasi awal yang mengarah pada perbaikan *recruitment* dan kondisi stok udang di Laut Arafura. Kondisi ini memberikan peluang pemanfaatan sumber daya udang kembali secara terkendali dan penerapan aturan penutupan area dan musim penangkapan. Strategi penutupan area dan musim penangkapan perlu dikombinasikan dengan kontrol tangkapan dan pembatasan jumlah armada/alat tangkap serta kebijakan teknis lainnya seperti kewajiban penggunaan By-catch Reduction Device (BRD) pada pukat udang dan ikan, penempatan observer di atas kapal, kewajiban penggunaan peralatan vessel monitoring system (VMS) dan pelaporan hasil tangkapan.

Pengkajian stok udang penaid perlu dilakukan secara periodik untuk memastikan status pemulihan stok pasca moratorium pengoperasian trawl. Selain itu, penelitian biologi reproduksi dan *life history* udang di Laut Arafura perlu dilakukan lebih lanjut secara komperhensif untuk menetapkan secara tepat batas-batas ekologis area penyebaran udang pada setiap tingkatan hidupnya. Pengetahuan ini diperlukan untuk menetapkan secara jelas batas area yang akan ditutup dan penentuan rata-rata tanggal yang tepat ditutup dan dibukanya musim penangkapan. Sejauh ini tingkat sukses strategi penutupan area dan musim penangkapan terletak pada masalah tersebut, disamping tingkat tanggungjawab pengelolaan pemerintah daerah dan masyarakat lokal.

PERSANTUNAN

Kajian ini dilakukan dalam rangka pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan sesuai dengan

Daftar Isian Kegiatan APBN T. A. 2015 Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Riset Perikanan yang telah mendorong dan memberikan fasilitasi pelaksanaan kegiatan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan data hasil tangkapan udang dan membantu pelaksanaan kegiatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanat, Z., & Qureshi, N. (2011). Ovarian maturation stages and size at sexual maturity of *Penaeus indicus* (H. Milne Edwards, 1937) in the lagoon water of Sonmiani Bay, Balochistan. *Pakistan Journal of Zoology*, 43(3), 447-459.
- Arendse, C. J., Govender, A., & Branch, G.M. (2007). Are closed fishing seasons an effective means of increasing reproductive output? A per-recruit simulation using the limpet *Cymbula granatina* as a case history. *Fisheries Research* 85: 93-100.
- Badrudin, Sumiono, B., & Wirdaningsih, N. (2002). Laju tangkap, hasil tangkapan maksimum (MSY), dan upaya optimum perikanan udang di perairan Laut Arafura. *J. Lit. Perikan. Ind*, 8(4), 23-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.8.4.2002.23-29>
- Badrudin & Karyana, D. (1993). Proporsi komposisi hasil tangkapan sampingan pukat udang di perairan Maluku-Irian Jaya. *J. Pen. Perikan. Laut* (79), 14-23.
- Bailey, C. (1997). Lessons from Indonesia's. 1980 trawler ban. *Marine Policy* 21(3), 225-235.
- Beverton, R.J. & Holt, S.J. (1957). On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. London* (19), 1-533.
- BRPL. (2017). Penelitian karakteristik biologi perikanan, habitat sumberdaya, dan potensi produksi sumberdaya ikan di WPP 718 (p. 6.). Laporan Ringkas. Balai Riset Perikanan Laut. (Tidak diterbitkan).
- Cinner, J., Marnane, M.J., McClanahan, T.R., & Almany, G.R. (2005). Periodic closures as adaptive coral reef management in the Indo-Pacific. *Ecology & Society*, 11(1), 31.
- Courtney, A.J., Dredge, M.C.L., & Masel, J.M. (1989). Reproductive biology and spawning periodicity of endeavour shrimps *Metapenaeus endeavouri* (Schmitt, 1926) and *Metapenaeus ensis* (de Haan, 1950) from a Central Queensland (Australia) fishery. *Asian Fisheries Science*, (3), 133-147.
- Courtney, A.J., & Masel, J.M. (1997). Spawning stock dynamics of two penaeid prawns, *Metapenaeus bennettiae* and *Penaeus esculentus*, in Moreton Bay, Queensland, Australia. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* (148), 37-47.
- Crococ, P.J., Park, Y.C., Die, D.J., Warburton, K., & Manson, F. (2001). Reproductive dynamics of endeavour prawns, *Metapenaeus endeavouri* and *M. ensis*, in Albatross Bay, Gulf of Carpentaria, Australia. *Marine Biology*, (138), 63-75.
- Crococ, P.J., & van der Velde, T.D. (1995). Seasonal, spatial and interannual variability in the reproductive dynamics of the grooved tiger prawn *Penaeus semisulcatus* in Albatross Bay, Gulf of Carpentaria, Australia: the concept of effective spawning. *Marine Biology*, (122), 557-570
- HPPI. (2015). Kajian Rekomendasi dan Konservasi Sumberdaya Ikan Pendukung Pelaksanaan Rencana Pengelolaan Perikanan di WPP 718 (Laut Arafura). Himpunan Pengusaha Pukat Ikan. Bahan presentasi dalam rangka pertemuan narasumber kegiatan penelitian kajian kebijakan penutupan penangkapan untuk pengelolaan perikanan udang di WPP 718 (Laut Arafura) (p. 26). Depok, 20-21 April 2015. Pusat Riset Perikanan, Jakarta.
- Dredge, M.C.L. (1990). Movement, growth and natural mortality rate of the red spot king prawn, *Penaeus longistylus* Kubo, from the Great Barrier Reef Lagoon. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* (41), 399-410. doi: 10.1071/MF9900399.
- Everson, A. (1986). Closed season as a management policy in lobster fisheries. NOAA. Southwest Fisheries Center, Administrative Report H-86-7.
- Garcia, S., & van Zalinge, N.P. (1982). Shrimp fishing in Kuwait: Methodology for a joint analysis of the artisanal and industrial fisheries. In Assessment of the Shrimp Stocks off the West Coast of the Gulf Between Iran and the Arabian Peninsula (pp. 119-142). Rome: FAO-KJNDP Proj. FI/DP/RAB/80/015.
- Garcia, S., & Le Reste, L. (1981). Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks (p. 215). FAO fisheries technical paper No 203. Rome: FAO.

- Gillett, R. (2008). Global study of shrimp fisheries (p. 331). FAO fisheries technical paper No. 475. Rome: FAO
- Hall, S. (2002). The use of technical measures in responsible fisheries: area and time restrictions *In* Cochrane, K. L. (ed.). *A fishery manager's guidebook. Management measures and their application* (p. 231). FAO Fisheries Technical Paper. No. 424. Rome: FAO.
- Halpern, B. S. (2003). The impact of marine reserves: do reserves work and does size matter. *Ecological Applications* (13), S117–S137.
- Hargiyatno, I.T., & Sumiono, B. (2012). Kepadatan stok dan biomassa sumberdaya udang windu (*penaeus semisulcatus*) dan dogol (*metapenaeus endeavouri*) di sub area Aru, laut Arafura. *J. Lit. Perikan. Ind.* 18 (1), 17-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.18.1.2012.17-25>
- Hufiadi, Mahisworo, Natsir, M., Wahyu, T., & Purwanto. (2011). Perkembangan kapasitas penangkapan di Laut Arafura: studi kasus perikanan udang. *Makalah disajikan pada Forum Laut Arafura*. Bogor 8-11 Juni. Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan.
- McClanahan, T.R., Marnane, M.J., Cinner, J.E., & Kiene, W. (2006). A comparison of marine protected areas and alternative approaches to coral-reef management. *Current Biology*, (16), 1408-1413.
- Mehanna, S.F. (1993). Rational exploitation of *Peneaus japonicus* in the Gulf of Suez (p 236). M. Sc. Thesis, Zagazig University.
- Mehanna, S.F. (2000). Population dynamics of *Penaeus semisulcatus* in the Gulf of Suez, *Egypt. Asian J. Fish.* 13, 127-137.
- Mehanna, S.F., & Khalifa, U.A. (2007). Small shrimp fisheries management at Southeastern Mediterranean (Port Said region), Egypt. *Egypt. J. Aquat. Biol. and Fish.* 11(3), 927–942.
- Menasveta, P., Sangpradub, S., Piyatiratitivorakul, S., & Fast, A.W. (1994). Effects of broodstock size and source on ovarian maturation and spawning of *Penaeus monodon* Fabricius from the Gulf of Thailand. *J. World Aqua. Soc.* 25(1), 41–49
- Murawski, S., Wigley, S.E., Fogarty, M.J., Rago, P.J., & Mountain D.G. (2005). Effort distribution and catch patterns adjacent to temperate MPAs. *ICES Journal of Marine Research*, (62), 1150-1167
- Naamin, N. (1984). Dinamika populasi udang jerbung (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Arafura dan alternatif pengelolaannya (p. 281). Disertasi Doktor. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Naser, U., Ghosh, S., & Maity, J. (2015). Reproductive biology, maturation size and sex ratio of black tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) from fishing grounds of Digha coast, West Bengal, India. *Int. J. Aquat. Biol.* 3(6), 372-378.
- Niamaimandi, N., Bin Arshad, A., Daud, S.K., Saed, R.C., & Kiabi, B. (2007). Population dynamic of green tiger prawn, *Penaeus semisulcatus* (De Haan) in Busher coastal waters, Persian Gulf. *Fisheries Research* (86), 105–112. doi: 10.1016/j.fishres.2007.05.007.
- Nichols, S. (1984). Impact of the combined closures of the Texas territorial sea and FCZ on brown shrimp yields (p. 18). Pascagoula: NMFS, Southeast Fisheries Center, Mississippi Laboratories.
- NOAA. (1985). Management of the shrimp fishery of the Gulf of Mexico. *In* Papers presented at the Expert Consultation on the regulation of fishing effort (fishing mortality). Rome, 17–26 January 1983. A preparatory meeting for the FAO World Conference on fisheries management and development. *FAO Fish.Rep.* 298 (Suppl.3), 215–470.
- Nurhakim, S. (2004). Estimasi hasil tangkapan maksimum sumber daya udang di laut arafura dengan model produksi surplus. *J. Lit. Perikan. Ind.* 10 (6), 85-93. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.10.6.2004.85-93>
- Poepoe, K., Bartram, P. & Friedlander, A. (2007). The use of traditional Hawaiian knowledge in the contemporary management of marine resources. *In* Haggan, N., Neis, B. and Baird, I. (eds.). *Fishers' knowledge in fisheries science and management* (pp. 117-151). Paris: UNESCO.
- Priyono, B. & Sumiono, B. (1997). The marine fisheries of Indonesia, with emphasis on the coastal demersal stocks of the Sunda shelf. *In* Silvestre, G. & Pauly, D. (eds). Status and management of tropical coastal fisheries in Asia (pp. 38–46). *ICLARM Conference Proceedings* 53.

- Purwanto, Kodaira, H., Sasaki, N., Kusyanto, D., & Mertawibawa, I.G.N. (2015). Dinamika lingkungan dan perkembangan perikanan udang di Laut Arafura. Bahan presentasi dalam rangka pertemuan narasumber kegiatan penelitian kajian kebijakan penutupan penangkapan untuk pengelolaan perikanan udang di WPP 718 (Laut Arafura) (p. 36). Depok, 20-21 April 2015. Pusat Riset Perikanan, Jakarta.
- Qureshi, N. A. & Amanat, Z. (2014). Reproductive biology and size at sexual maturity of *Penaeus merguensis* (de man, 1887) from the Sonmiani bay lagoon, balochistan, Pakistan. japs: *J. Animal & Plant Sci.* 24 (2), 503-511.
- Rabaoui, L., Lina, Y-J., Manejaa, R.H., Mohammad, A., Qurbana, M.A., Abdurahimana, P., Premlala, P., Al-Abdulkaderc, Kh., & Roa-Uretaa, R.H. (2017). Nursery habitats and life history traits of the green tiger shrimp *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1844) in the Saudi waters of the Arabian Gulf. *Fisheries Research*, (195), 1–11.
- Sinclair, M. & Valdimarsson, G. (2003). *Responsible fisheries in the marine ecosystem* (p. 245). Rome: FAO/CABI.
- Saputra, S.W. (2008). Dinamika populasi udang dogol (*penaeus indicus* H.Milne edwards 1837) di laguna segara anakan cilacap jawa tengah. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* X (2), 213-222.
- Somers, I. F., & Kirkwood, G. P. (1991). Population ecology of the grooved tiger prawn *Penaeus semisulcatus* in the north- western Gulf of Carpentaria, Australia: growth, movement, age structure and infestation by the bopyrid parasite *Epipenaeon* Igens. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* (42), 349-367.
- Suman, A. (2015). Hasil penelitian terkini sumber daya udang di laut Arafura (WPP 718). Bahan presentasi dalam rangka pertemuan narasumber kegiatan penelitian kajian kebijakan penutupan penangkapan untuk pengelolaan perikanan udang di WPP 718 (laut Arafura) (p. 39), Depok, 29 Juni 2015. Pusat Riset Perikanan, Jakarta.
- Suman, A. (2013). Perkiraan potensi, status pemanfaatan dan Jumlah Tangkapan Berimbang di Wilayah Pengelolaan Perikanan NKRI (p.70). Balai Penelitian Perikanan Laut, Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Suman, A., Wudianto., Sumiono, B., Irianto, H. E., Badrudin., & Amri, K.H. (2014). *Potensi dan tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP RI)* (p. 199). Balai Penelitian Perikanan Laut, Pusat Penelitian dan Konservasi Sumber Daya Ikan. Jakarta: Ref Grafika.
- Suman, A., Prisantoso, B.I., & Kembaren, D. D. (2017). Parameter populasi udang dogol (*Metapenaeus ensis*) dan udang windu(*penaeus monodon*) di laut Arafura. *BAWAL*, 9 (1), 57-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.9.1.2017.57-62>
- Sumiono, B., Aisyah, S., & Badrudin. (2011). Proporsi udang dan hasil tangkapan sampingan perikanan pukat udang di sub area laut Arafura. *J. Lit. Perikan. Ind.* 17(1), 41-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.17.1.2011.41-49>
- Suprpto, (2008). Indeks keanekaragaman hayati ikan demersal di perairan Arafura. *J. Lit. Perikan. Ind.* 14 (3), 321-335. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.14.3.2008.321-335>
- Widodo, J. (1997). Laporan survei pengamatan sumber daya perikanan demersal menggunakan K.M. Bawal Putih II di perairan kawasan timur Indonesia (Nopember 1995 sampai dengan April 1996). BPPI Semarang. (Tidak diterbitkan).
- Willis, T. J., Millar, R. B., Babcock, R. C. & Tolimieri, N. (2003). Burdens of evidence and benefits of marine reserves: putting Descartes before deshorse?. *Environmental Conservation*, 3, 97-103.