

PERIKANAN TONGKOL DAN DAYA DUKUNGNYA TERHADAP PENYEDIAAN BAHAN BAKU INDUSTRI PENGOLAHAN DI PALABUHANRATU

BONITO FISHERY AND ITS CAPACITY IN SUPPLYING RAW MATERIAL FOR PROCESSING INDUSTRY IN PALABUHANRATU

Wijopriono dan Puput Fitri Rachmawati

Peneliti pada Pusat Penelitian dan Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan-Jakarta
Teregistrasi I tanggal: 30 September 2013; Diterima setelah perbaikan tanggal: 02 Maret 2015;
Disetujui terbit tanggal: 06 Maret 2015

ABSTRAK

Palabuhanratu sebagai salah satu area pendaratan utama tongkol di pantai selatan Provinsi Jawa Barat, telah ditetapkan menjadi sentra pengembangan industri perikanan. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui status perikanan dan kapasitas produksinya dalam memenuhi kebutuhan bahan baku industri lokal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha penangkapan tongkol dilakukan oleh berbagai armada yang umumnya masuk kategori skala kecil (< 10 GT) dengan target tangkapan multi-spesies. Terdapat tiga jenis hasil tangkapan tongkol yang didaratkan di Palabuhanratu, yaitu tongkol lisong (*Auxis rochei*), diikuti oleh tongkol komo (*Euthynnus affinis*) dan tongkol banyar (*Auxis thazard*). Rata-rata produksi hasil tangkapan tongkol adalah 520,183 ton/tahun. Armada payang rata-rata menyumbang 65,37% terhadap total produksi tahunan. Produksi tongkol dari hasil tangkapan di Palabuhanratu hanya mampu memenuhi 50-60% dari kebutuhan industri olahan setempat. Salah satu pilihan untuk peningkatan produksi tongkol adalah melalui pengembangan pancing tonda dengan ukuran kapal dan tenaga penggerak yang layak, sistem penangkapan yang berkelompok menggunakan kapal induk sebagai upaya penghematan biaya operasi.

KATA KUNCI: Perikanan tongkol, daya dukung, pengolahan, Palabuhanratu

ABSTRACT

Palabuhanratu, as one of the main fish landing ports of bonito in the south coast of west Java Province, was promoted to be the center area for industrialization development. Research on bonito fishery was conducted with aim to determine the bonito fishery status and their capacity in supplying the fish necessary for raw material of local processing industries. The results show that bonito fishing was done by variety of fleets which mostly constitute of small scale category (< 10 GT) with multi-species fishing target. There were three main species of bonito landed in Palabuhanratu, i.e., *Auxis rochei*, *Euthynnus affinis* and *Auxis thazard*. The annual production was in average of 520.18 tons/year, 65.37% of this value is contributed by Danish seine fleet. Production of bonito fishing in Palabuhanratu is only able to cover 50-60% of the raw material necessary for the local industries. One of the alternatives for increasing bonito production should be to develop troll line with appropriate vessel sizes and engine powers, employing cluster fishing system by using mother boats for saving operational costs.

KEYWORDS: Bonito fishery, capacity, processing, Palabuhanratu

PENDAHULUAN

Palabuhanratu secara geografis berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, yang merupakan perairan yang kaya akan sumber daya ikan pelagis besar. Wilayah ini telah ditetapkan sebagai salah satu sentra pengembangan industri pada program industrialisasi perikanan, sementara komoditas unggulan yang dikembangkan untuk bahan baku industri pengolahan adalah tongkol, selain tuna dan cakalang (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013).

Tongkol merupakan spesies ikan yang bersifat oseanik, migrasi jauh dengan memiliki sifat bergerombol. Jenis ikan ini banyak ditemukan di lapisan permukaan, namun mereka dapat berenang sampai pada kedalaman 400 m (Froese & Pauly, 2009). Ikan tongkol yang telah matang gonad banyak tertangkap di perairan pesisir dan sekitar pulau-pulau yang memiliki salinitas oseanik (Collette & Nauen, 1983; Taghavi *et al.*, 2010). Ikan ini biasanya tertangkap dalam satu kelompok dengan jenis ikan pelagis besar lainnya terutama cakalang, bahkan pada perikanan pukat cincin sering tertangkap

Korespondensi penulis:

Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan e-mail: wijopriono@yahoo.com
Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur Jakarta Utara, 14430

bersama-sama ikan pelagis kecil, seperti kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*), kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*), selar (*Caranx sp.*), japuh (*Saurida sp.*), lemuru (*Sardinella spp.*), layang (*Decapterus spp.*) dan tembang (*Sardinella spp.*).

Di Palabuhanratu, tongkol ditangkap menggunakan payang, alat tangkap yang termasuk kategori jaring lingkaran, di samping jaring insang, pancing tonda, bagan dan pukot cincin. Pada 2012 produksi tongkol mencapai lebih dari 1.150 ton, meningkat dua kali lipat dibandingkan dengan tahun 2005 (PPN Palabuhanratu, 2005; 2012).

Sejalan dengan upaya pengembangan industri perikanan, salah satu permasalahan yang mengemuka adalah ketersediaan bahan baku untuk mencapai kapasitas produksi pabrik pengolahan, agar industri dapat berjalan secara optimal dan efisien. Disisi lain, ketersediaan ikan bahan baku sangat bergantung kepada kemampuan armada tangkap, cara penangkapan, serta kelimpahan dan besaran stoknya.

Stok sumber daya ikan sebagai bahan baku memiliki batas kapasitas dayadukung, dan tingkat pemanfaatannya tidak boleh melebihi kemampuan pulih dari stok tersebut. Sumber daya tongkol di perairan Palabuhanratu dapat dioptimalkan pemanfaatannya jika memiliki informasi yang lebih akurat menyangkut kemampuan tangkap armadanya, potensi sumber daya ikan yang dapat dimanfaatkan secara lestari.

Tulisan ini membahas tentang status perikanan tongkol dan kapasitasnya dalam memenuhi kebutuhan bahan baku industri pengolahan lokal. Informasi ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan masukan bagi pengambil keputusan untuk pengelolaan perikanan tongkol khususnya di Palabuhanratu.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan data dilaksanakan pada periode 2011 dan 2013 melalui survei di pusat pendaratan ikan PPN Palabuhanratu, Jawa Barat. Data historis hasil tangkapan tongkol, frekuensi pendaratan, struktur armada, serta daerah tangkapan selama kurun waktu 2005-2012 digunakan sebagai dasar kajian. Data pasokan tongkol dari luar daerah 2010-2013 digunakan untuk melengkapi analisis.

Serial historis Catch per Unit Effort (CPUE) tongkol dianalisis. Data yang digunakan untuk mendapatkan CPUE adalah hasil tangkapan bulanan, sementara unit upaya penangkapan adalah jumlah trip kapal yang mendaratkan hasil tangkapannya di PPN Palabuhanratu. Perubahan temporal CPUE digunakan untuk mengetahui kelimpahan stok relatif dan laju produktivitas kapal dengan asumsi bahwa kemampuan tangkap kapal konstan (Beverton & Parrish, 1956; Gulland, 1956; Robson, 1966). Hasil analisis ini juga digunakan sebagai dasar untuk mengetahui tingkat dan pola produksi, yang menggambarkan kemampuan pasokan (*supply*) bahan baku dari hasil tangkapan armada setempat.

CPUE bulanan selama periode 2005-2012 dianalisis dengan metode runtun waktu (Spiegel, 1961):

$$\bar{p} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

$$X_{pi} = \frac{\bar{p}_i}{\bar{p}} \dots\dots\dots (2)$$

dimana,

- \bar{p} = Hasil tangkapan (CPUE) rata-rata (ton/kapal/bulan)
- p_{ij} = Hasil tangkapan per kapal bulan ke *i* tahun ke *j* (ton)
- m = Jumlah bulan
- X_{pi} = Indek kelimpahan relatif bulan ke *i*
- \bar{p}_i = hasil tangkapan rata-rata per kapal bulan ke *i* (ton)

Produksi rata-rata perkapal dihitung berdasarkan data kapal masuk pelabuhan dan menjual hasil tangkapannya di tempat pelelangan ikan (TPI). Angka indeks kelimpahan hasil tangkapan menunjukkan tingkat pasokan produksi hasil tangkapan pada bulan bersangkutan.

Data pasokan tongkol dari luar daerah dianalisis menggunakan statistik sederhana (*descriptive statistic*) untuk menggambarkan kapasitas dan kebutuhan bahan baku industri. Validasi data terkait jenis ikan, daerah tangkapan dan musim penangkapan, dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara.

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

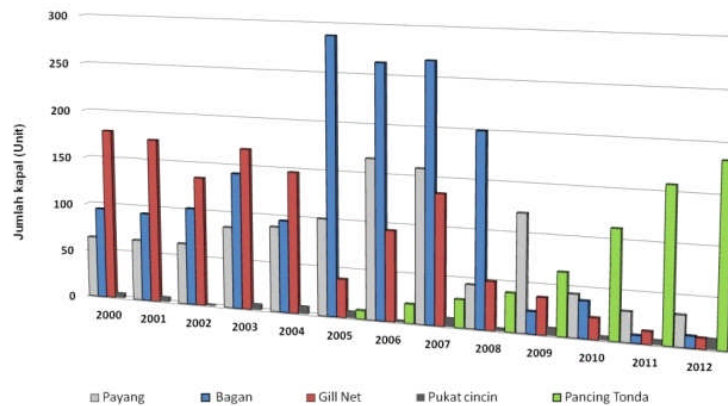
Armada Perikanan Tongkol

Armada perikanan di Palabuhanratu umumnya memiliki target tangkapan jenis ikan yang beragam, dengan cara menangkap kelompok sumber daya ikan sesuai dengan sifat dan keberadaan jenis dalam kelompok atau kawanan ikan. Terdapat berbagai armada yang menangkap tongkol, mulai dari armada dengan alat tangkap yang pengoperasiannya bersifat pasif, seperti jaring insang dan bagan sampai dengan alat tangkap yang bersifat aktif seperti payang, pancing tonda, dan pukot cincin.

Pada tahun 2000, secara keseluruhan tercatat sebanyak 343 kapal beroperasi mengeksploitasi sumber daya ikan tongkol di perairan ini, terdiri dari 179 jaring insang, 95 unit bagan, 64 payang dan 5 pukot cincin. Ukuran kapal-kapal yang digunakan umumnya < 10 GT dengan tenaga penggerak motor

tempel untuk armada payang dan bervariasi antara 10-20 GT dengan tenaga penggerak *inboard motor* untuk armada jaring insang dan pukot cincin (PPN Palabuhanratu, 2000).

Catatan data tahunan PPN Palabuhanratu menunjukkan terjadinya pergeseran dominasi alat tangkap dan armada pada perikanan tongkol dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir ini (Gambar 1). Sampai dengan tahun 2004, jaring insang merupakan armada yang dominan beroperasi mengeksploitasi sumber daya ikan tongkol. Pada periode yang sama, bagan dan payang terus meningkat dan menjadi armada tangkap utama perikanan tongkol pada periode berikutnya. Armada pancing tonda yang mulai beroperasi pada 2005, telah menambah intensitas upaya penangkapan tongkol di wilayah perairan ini. Peningkatan jumlah armada penangkap tongkol dengan berbagai alat tangkap tersebut, menghasilkan produksi total hasil tangkapan meningkat secara signifikan pada dua tahun berikutnya.



Gambar 1. Armada perikanan tongkol yang beroperasi di perairan Palabuhanratu, 2000-2012.
Figure 1. Bonito fishing fleet operated in the waters of Palabuhanratu, 2000-2012.

Upaya eksploitasi sumber daya ikan tongkol mencapai puncaknya pada 2007 dengan total armada yang aktif beroperasi sebanyak 599 kapal, terdiri dari 159 payang, 135 jaring insang, 267 unit bagan, 29 pancing tonda dan 9 pukot cincin. Jumlah armada pancing tonda, yang menangkap tongkol sebagai hasil tangkap sampingan, terus meningkat secara konsisten dan menjadi dominan pada periode terakhir ini. Sebaliknya, jumlah unit bagan yang beroperasi terus menurun karena adanya pembatasan wilayah operasi, terutama unit bagan tancap (PPN Palabuhanratu, 2012).

Hasil Tangkapan dan Produktivitas Armada

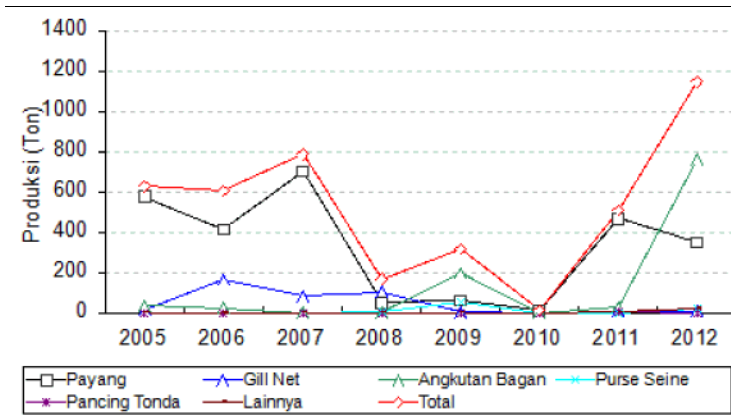
Produksi tongkol di Palabuhanratu sepanjang periode 2005-2012 berfluktuasi tergantung musim dan upaya penangkapan. Dari catatan statistik pendaratan

ikan, rata-rata produksi tongkol selama periode tersebut adalah 520.183 kg/tahun (Gambar 2), dimana armada payang berkontribusi rata-rata 329.449 kg/tahun atau 65,37 % dari total produksi.

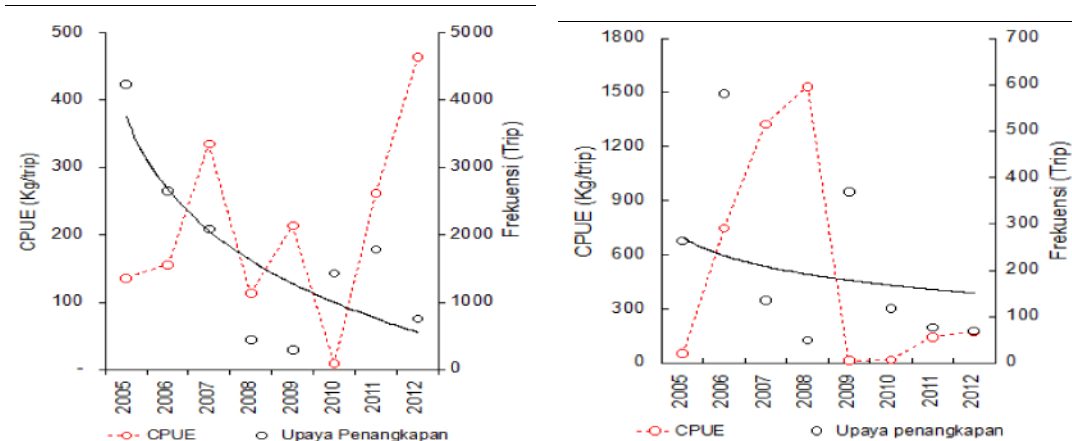
Peningkatan jumlah armada atau upaya penangkapan, yang mencapai puncak pada 2007, telah mampu meningkatkan produksi total lebih dari 800 ton. Pada tahun-tahun berikutnya, peningkatan upaya penangkapan ditambah dengan berkembangnya pancing tonda, yang dalam pengoperasiannya menggunakan rumpon sebagai alat bantu pengumpul ikan, tampaknya telah menimbulkan efek penurunan terhadap produktivitas atau CPUE penangkapan tongkol, terutama terhadap armada payang dan jaring insang (Gambar 3). Namun demikian, pola dan intensitas penurunan CPUE bervariasi untuk setiap armada karena adanya

perbedaan daerah tangkapan, kemampuan tangkap serta strategi dan taktik penangkapan. Sebagai akibat, armada penangkap tongkol menurun dan beralih usaha menggunakan alat tangkap tonda atau mengoperasikan dua jenis alat tangkap (jaring insang dan pancing ulur) dan beralih daerah penangkapan

dan target tangkapan. Sementara itu, pengaturan dan pembatasan beroperasinya bagan khususnya bagan tancap yang dianggap semakin mengganggu alur pelayaran (Dinas KP Sukabumi, 2012) juga telah menyebabkan unit penangkapan ini menurun secara jelas.



Gambar 2. Produksi tahunan ikan tongkol di Palabuhanratu, 2005-2012
 Figure 2. Yearly production of bonito in Palabuhanratu, 2005-2012.



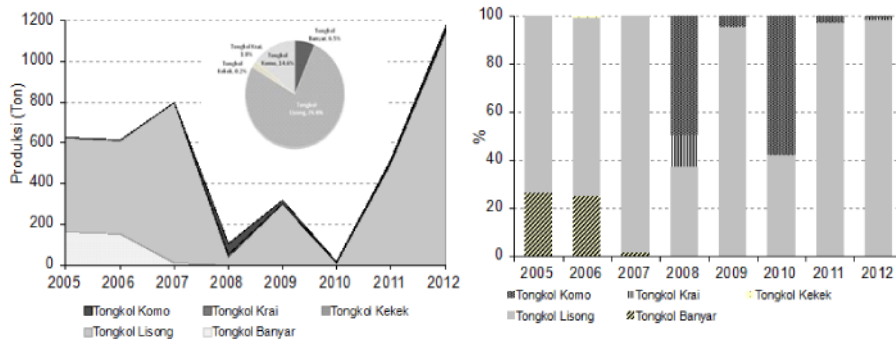
Gambar 3. Upaya penangkapan dan hasil tangkapan per upaya armada payang (kiri) dan jaring insang (kanan).
 Figure 3. Fishing effort and catch per unit effort (CPUE) of danish seine (left) and gillnet fleets (right).

Penurunan upaya penangkapan telah meningkatkan kembali CPUE terutama terlihat pada armada payang dan jaring insang mulai tahun 2010 (Gambar 3). Peningkatan kembali CPUE telah berhasil meningkatkan kembali produksi, yang mencapai hampir 1200 ton pada 2012 (PPN Palabuhanratu, 2005-2012).

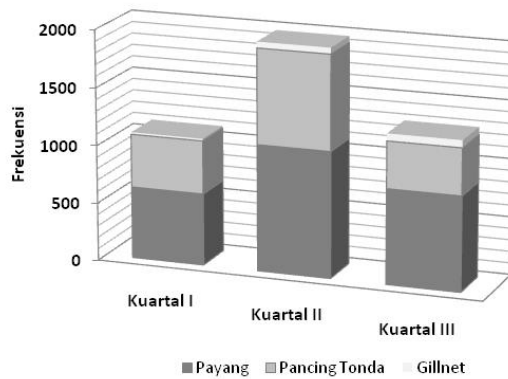
Secara keseluruhan, jenis tongkol yang didaratkan di PPN Palabuhanratu terdiri atas tongkol komo (*Eutyhynnus affinis*), tongkol lisong (*Auxis rochei*), dan tongkol banyar (*Auxis thazard*). Dari rata-rata hasil tangkapan selama periode 2005-2012, tongkol lisong mendominasi hasil tangkapan (76,8%), kemudian tongkol komo pada urutan berikutnya (14,6%) (Gambar 4).

Terdapat dua daerah utama penangkapan tongkol di perairan Palabuhanratu, yaitu daerah sebelah selatan dan barat Palabuhanratu. Di sebelah selatan berlokasi di sekitar teluk, meliputi perairan Cisaat, Karang Bolong, Ciletuh, Karang Antu dan di sekitar Ujung Genteng. Daerah di sebelah barat meliputi daerah Cisolok, kemudian berkembang ke perairan Tanjung Layar, Bayah dan di sekitar Binuangun.

Pada Januari-April lokasi penangkapan ikan dilakukan lebih jauh keluar dari teluk, mendekati perairan ZEE. Armada kapal perikanan tongkol yang umumnya hanya berukuran <10 GT, tidak mampu beroperasi mencapai daerah tangkapan yang jauh, kondisi gelombang tinggi dan angin kuat yang mengakibatkan frekuensi kapal yang melaut menjadi rendah (Gambar 5).



Gambar 4. Komposisi hasil tangkapan tongkol dari perairan Palabuhanratu.
 Figure 4. Catch composition of bonito caught from the waters of Palabuhanratu.

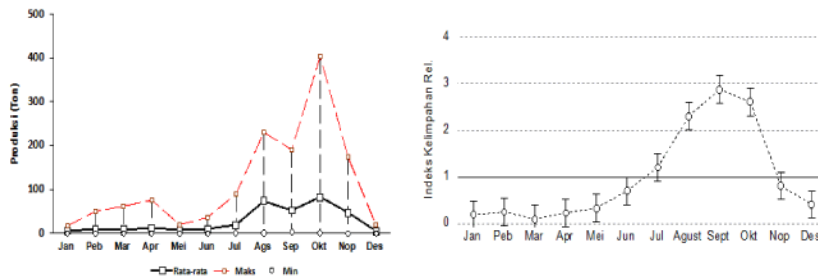


Gambar 5. Frekuensi melaut kapal penangkap ikan tongkol di perairan Palabuhanratu.
 Figure 5. Fishing frequency of fishing boats caught bonito in the waters of Palabuhanratu.

BAHASAN

Perikanan tongkol di Palabuhanratu yang bersifat banyak ragam alat (*multi-gears*) telah menunjukkan dinamikanya, yang dicirikan lebih kepada pergantian dominasi alat tangkap, namun belum menunjukkan perkembangan yang berarti dari aspek teknologi maupun skala usaha. Meskipun pemerintah telah mendorong pengembangan produksi tongkol melalui program industrialisasi di wilayah ini, kondisi perikanan umumnya belum menunjukkan kemajuan, masih mempraktekkan sistem penangkapan tradisional dengan menggunakan kapal ukuran ≤ 10 GT.

Karakteristik perikanan yang tradisional, sifat target tangkapan (tongkol) yang responsif terhadap perubahan salinitas (Gunarso, 1985), menyebabkan produksi tongkol sangat fluktuatif, tergantung monsun (*monsoon*). Selama kurun waktu 8 tahun (2005-2012), jumlah hasil tangkapan tongkol berfluktuasi, baik hasil tangkapan tahunan maupun bulanan. Hasil analisis terhadap produksi hasil tangkapan bulanan selama periode 2005-2012 menunjukkan bahwa pada Juli sampai Oktober merupakan periode tinggi dimana hasil tangkapan tongkol melimpah, dengan puncak pada Oktober. Sebaliknya dari November sampai Juni merupakan periode paceklik dimana hasil tangkapan rendah (Gambar 6).



Gambar 6. Produksi tongkol rata-rata bulanan (kiri) dan indeks kelimpahan relatif tongkol hasil tangkapan di Perairan Palabuhanratu.
 Figure 6. Monthly average production (left) and index of relative abundance (right) of bonito in the waters of Palabuhanratu.

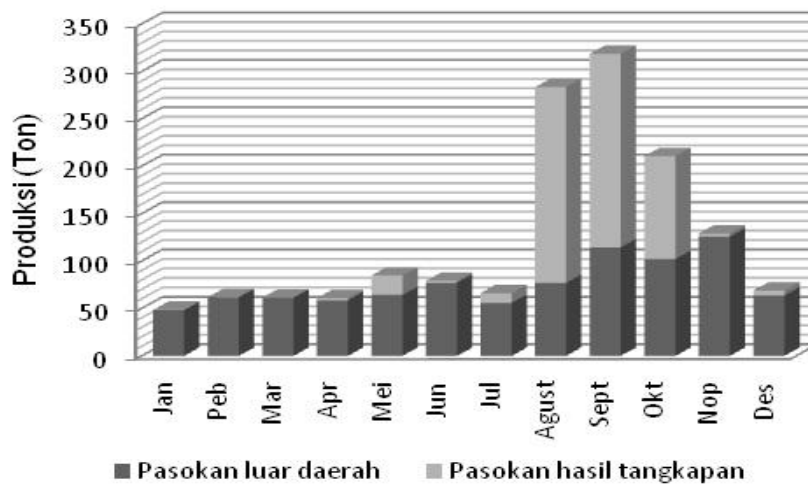
Januari-April merupakan periode musim penghujan dimana salinitas perairan dekat pantai, khususnya Teluk Palabuhanratu menjadi rendah akibat pengenceran oleh air hujan (Amri & Satria, 2013). Diketahui bahwa tongkol memiliki tingkat sensitivitas osmotik yang tinggi terhadap salinitas, yang dapat mendeteksi perubahan salinitas hingga 0,02‰ (Gunarso, 1985). Dengan demikian, pola musim (kemarau dan penghujan) menjadi faktor pembatas bagi ikan yang memiliki tingkat sensitif tinggi terhadap salinitas (*stenohaline*). Ikan tongkol akan cenderung memilih perairan dengan kadar salinitas yang sesuai dengan tekanan osmotik tubuhnya. Sesuai dengan kondisi ini, pada Januari-April lokasi penangkapan ikan dilakukan lebih jauh keluar dari teluk mendekati perairan ZEE. Hal ini mempengaruhi frekuensi kapal melaut dan total produksi tongkol yang didaratkan di Palabuhanratu.

Penurunan CPUE armada payang dan jaring insang telah mengakibatkan menurunnya upaya penangkapan (kapal). Berkembangnya rumpon yang ditempatkan di depan mulut teluk (Barata, 2011) sebagai alat bantu operasi pancing tonda diduga menjadi salah satu faktor penyebabnya. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa rumpon dapat menghambat atau mengubah jalur ruaya ikan (Arenas *et al.*, 1999; Menard *et al.*, 2000; Jaquemet *et al.*, 2011; Matsumoto *et al.*, 2014). Penempatan rumpon di depan mulut teluk akan mempengaruhi ruaya tongkol ke perairan teluk yang merupakan daerah tangkapan tradisional payang dan jaring insang.

Sebagai salah satu wilayah yang telah ditetapkan sebagai sentra industrialisasi kelautan dan perikanan,

Palabuhanratu telah memacu produksi untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industrinya. Pada 2010 terdapat sekurang-kurangnya 8 jenis usaha perikanan dengan jumlah 83 unit usaha dengan kebutuhan bahan baku (kapasitas produksi) 12 ton per hari (Lamatta, 2010). Jenis usaha tersebut bervariasi, mulai dari pemindangan, pengeringan, pendinginan dan pembekuan, bakso ikan, abon, dan kerupuk ikan. Sumber daya tongkol merupakan salah satu komoditas target yang dieksploitasi untuk kebutuhan bahan baku industri terutama pemindangan yang terdiri dari 24 unit usaha.

Pada 2010, produksi tongkol hasil tangkapan hanya sekitar 22,00 ton. Setelah implementasi program industrialisasi pada 2011, produksi tongkol meningkat tajam dari 22,00 ton menjadi 563,05 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011). Pada tahun yang sama produksi pindang mencapai 809,00 ton. Kekurangan 60% bahan baku dipenuhi melalui pasokan tongkol dari luar daerah, seperti Jakarta, Cisolok, Binuangeun, Yuwana dan Prigi (Dinas KP Sukabumi, 2011) Pada perkembangan selanjutnya, produksi tongkol menurun menjadi 221,37 ton pada 2013 dan hanya mampu mendukung 54% produksi pindang yang mencapai 406,56 ton (Dinas KP Sukabumi, 2013). Lebih jauh, data produksi bulanan menunjukkan bahwa pasokan dari hasil tangkapan tongkol di Palabuhanratu terlihat selalu lebih rendah dibandingkan dengan pasokan dari luar daerah, kecuali pada periode Juli-September dimana dalam kondisi musim penangkapan (Gambar 7). Indikasi-indikasi ini memberikan gambaran bahwa perikanan tongkol di Palabuhanratu nampaknya belum mampu memenuhi kebutuhan bahan baku industri lokal.



Gambar 7. Pasokan bulanan ikan tongkol dari hasil tangkapan perikanan setempat dan luar daerah.
 Figure 7. Monthly supply of bonito from local fishing fleet and outer areas.

Perairan Palabuhanratu merupakan bagian dari perairan Samudera Hindia. Dari sisi pengelolaan, perairan ini menjadi bagian dari wilayah pengelolaan perikanan (WPP) 573 disamping menjadi salah satu area kompetensi dari organisasi pengelolaan perikanan regional Samudera Hindia (IOTC). Secara keseluruhan, stok sumber daya tongkol di Samudera Hindia belum dapat dipastikan karena tidak cukupnya data perikanan dari beberapa alat tangkap. Namun demikian kajian awal menggunakan model surplus produksi mengindikasikan bahwa tongkol komo (*Euthynnus affinis*) sudah dalam kondisi sudah dimanfaatkan secara maksimal (IOTC, 2012). Dinyatakan bahwa perlu analisis lebih lanjut dengan menggunakan tambahan-tambahan data dari beberapa jenis alat tangkap untuk memastikan status stok spesies ini.

Sementara itu, hasil kajian lain menunjukkan bahwa potensi sumber daya tongkol di WPP 573 diestimasi sebesar 64.574 ton dengan tingkat pemanfaatan yang masih moderat (BPPL, 2013). Merujuk pada hasil kajian ini pengembangan perikanan tongkol masih memungkinkan untuk dilakukan.

KESIMPULAN

Penangkapan tongkol di perairan Palabuhanratu dilakukan oleh berbagai jenis armada yang umumnya berukuran < 10 GT dan memiliki target tangkapan jenis ikan yang beragam. Armada payang memberikan kontribusi terbesar terhadap total hasil tangkapan. Namun demikian keberadaan armada ini cenderung menurun karena berbagai hal, diantaranya CPUE di area penangkapan tradisional mereka cenderung menurun sementara ukuran kapal dan tenaga penggerak yang digunakan tidak memungkinkan bergerak ke area penangkapan yang lebih jauh.

Produksi tongkol berfluktuasi, bersifat musiman dan cenderung dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Produksi rendah pada musim penghujan dan tinggi pada musim kering terutama pada periode Juli-September. Produksi yang berfluktuasi ini menyebabkan jumlah tangkapan tongkol di Palabuhanratu belum mampu memenuhi kebutuhan industri lokal yang berkembang pesat seiring dengan pencanangan program industrialisasi perikanan.

Melihat pasokan tongkol dari wilayah sekitar yang nampaknya mempunyai pola musim yang sama, diperlukan pengembangan perikanan tongkol setempat untuk meningkatkan produksi. Salah satu pilihan adalah melalui peningkatan ukuran kapal dan tenaga

penggerak, fokus pengembangan diarahkan kepada alat tangkap pancing yang lebih selektif, sistem penangkapan yang berkelompok menggunakan kapal induk sebagai upaya penghematan biaya operasi.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan penelitian Kajian Stok Sumberdaya Ikan dan Perikanan Pelagis Besar di Perairan Samudera Hindia Selatan Jawa (WPP 573) T.A. 2012, Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, Jakarta. Penulis mengucapkan terimakasih kepada petugas lapangan, Karma, S.Pi, yang membantu dalam pengumpulan data statistik di PPN Palabuhanratu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. & F. Satria. 2013. Impact of climate anomaly on catch composition of neritic tuna in Sunda Strait. *Ind. Fish. Res. J.*, 19 (2): 61-72.
- Arenas, P., M. Hall & M. Garcia. 1999. Association of fauna with floating objects in the Eastern Pacific Ocean. *Proceeding of the international workshop on the ecology and fisheries for tunas associated with floating objects*, IATTC La Jolla, California, 11–13 February 1992, 285–326 pp.
- Barata, A. 2011. Perikanan tuna berbasis rumpon di Samudera Hindia. *Laporan Interim Kegiatan Rekomendasi Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Tuna Terkait dengan Resolusi RFMO di Samudera Hindia dan Samudera Pasifik (IOTC, CCSBT, WCPFC)*, Loka Penelitian Perikanan Tuna Benoa, Bali. Tidak diterbitkan. 19 hal.
- Beverton, R.J.H. & B.B. Parrish. 1956. Commercial statistics in fish population studies. *Rapp. Proc. Verb. Reun. Cons. Int. Explor. Mer.*, 140: 58–66 pp.
- BPPL, 2013. Estimasi potensi, status pemanfaatan sumberdaya ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia. Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. Tidak diterbitkan. 8 hal.
- Collette, B.B. & C.E. Nauen. 1983. *FAO species catalogue vol 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date*. FAO Fisheries Synopsis No 125 Volume 2, Rome. 137 pp.

- Dinas KP Sukabumi. 2010-2013. *Laporan akuntabilitas kinerja pemerintah tahun 2010-2013*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.
- Froese, R & D.E. Pauly. 2009. *FishBase*, version 02/2009, FishBase Consortium, <www.fishbase.org>.
- Gulland, J.A. 1956. On the fishing effort in English demersal fisheries. *Fish. Invest. London* 20., Series 2: 1-41.
- Gunarso, W. 1985. *Tingkah laku ikan dalam hubungannya dengan alat, metode dan taktik penangkapan*. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 149 hal.
- Indian Ocean Tuna Commission. 2012. *Report of the second session of the IOTC working party on neritic tunas (WPNT02)*. Penang, Malaysia, 19-21 November 2012. *IOTC-2012-WPNT02-R[E]*. 70 pp.
- Jaquemet, S., M. Potier & F. Menard. 2011. Do drifting and anchored Fish Aggregating Devices (FADs) similarly influence tuna feeding habits? A case study from the western Indian Ocean. *Fish. Res. J.*, 107: 283-290.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011. *Statistik perikanan tangkap tahun 2010 Vol.11 No.1*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 190 hal.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013. *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 7/Kepmen-KP/2013 tentang Peta Jalan (Road Map) Industrialisasi Kelautan dan Perikanan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 29 hal.
- Lamatta A. R. 2010. *Rencana pengembangan areal Palabuhanratu*. PPN Palabuhan Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi. 57 hal.
- Matsumoto, T., K. Satoh & M. Toyonaga. 2014. Behavior of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) associated with a drifting FAD monitored with ultrasonic transmitters in the equatorial central Pacific Ocean. *Fish. Res. J.*, 157: 78-85.
- Menard, F., A. Fonteneau, D. Gaertner, V. Nordstrom, B. Stequert & E. Marchal. 2000. Exploitation of small tunas by a purse seine fishery with fish aggregating devices and their feeding ecology in an eastern tropical Atlantic ecosystem. *ICES J. Mar. Sci.*, 57 (3): 525-530 pp.
- PPN Palabuhanratu. 2000-2012. *Laporan tahunan statistik Pelabuhan Perikanan Nusantara Perikanan Nusantara Palabuhanratu 2000-2012*. Jawa Barat: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Robson, D. S. 1966. Estimation of relative fishing power of individual ships. *ICNAF Res. Bull.*, 2: 5-14 pp.
- Spiegel, M.R. 1961. *Theory and problems of statistics*. New York: Schaum Publ. Co. 359 pp.
- Taghavi M. S. A., S.A. Hashemi & P. Kochanian, 2010. Population biology and assessment of kawakawa (*Euthynnus affinis*) in coastal waters of the Persian Gulf and Sea of Oman. *Iranian J. Fish. Sci.*, 9(2): 315-326 pp.