

KOMPOSISI DAN LUAS RELUNG MAKANAN IKAN TERAPONTIDAE DI TELUK PABEAN, JAWA BARAT

[Diet composition and food-niche breadth of terapontid grunters
in Pabean Bay, west Java]

Audry R. P. Tambunan¹, Charles P.H. Simanjuntak¹, M. F. Rahardjo¹ Ahmad
Zahid², Aries Asriansyah¹, Reiza M. Aditriawan¹

¹) Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, FPIK IPB
Jln. Agatis, Kampus IPB Dramaga 16680

²) Politeknik Kelautan dan Perikanan, Jembrana, Bali
✉ audryrpt@gmail.com

ABSTRAK

Teluk Pabean merupakan perairan estuari yang dihuni oleh beragam fauna ikan. Salah satu famili penyusun komunitas iktiofauna di perairan ini adalah ikan kerong-kerong (Terapontidae). Untuk memahami peran ekologi tropik ikan Terapontidae di Teluk Pabean, maka kajian mengenai komposisi dan luas relung makanan ikan berdasarkan perubahan waktu dan ontogenetik dilakukan dari bulan April 2016-Maret 2017. Ikan Terapontidae dikoleksi dengan menggunakan jaring insang dengan berbagai ukuran mata jaring dan sero. Selama penelitian tertangkap empat spesies ikan Terapontidae yakni *Terapon theraps* (dengan kisaran ukuran panjang 42-186 mm), *Terapon puta* (65 mm), *Terapon jarbua* (44-152 mm), dan *Pelates quadrilineatus* (57-130 mm). Makanan yang dikonsumsi oleh semua spesies ikan Terapontidae digolongkan dalam dua kelompok yaitu krustasea dan pisces. Variasi makanan seiring dengan perubahan musim dan ontogenetik hanya ditemukan pada ikan *T. theraps* dan *T. jarbua*. Kedua spesies ini juga memiliki luas relung makanan yang lebih besar dibandingkan dua spesies lainnya. Nilai tumpang tindih relung makanan antarspesies ikan Terapontidae tergolong tinggi (0,82-0,95) yang memberikan gambaran bahwa persaingan memperebutkan makanan akan terjadi jika terjadi kelangkaan makanan utama di perairan.

Kata kunci: ekologi trofik, estuari, krustasivora, ontogenetik, relung trofik, Terapontidae

ABSTRACT

Pabean bay is an estuary ecosystem inhabited by various ichthyofauna. One of the fish families in these waters is terapontid grunters (Terapontidae). To understand the trophic ecology of terapontid grunters in Pabean bay, study of diet composition and niche breadth of fish based on time and ontogenetic was carried out in April 2016 to March 2017. Terapontid fishes were collected by using gill net with various size and trap net. During the research, we collected four species of Terapontidae fish i.e. *Terapon theraps* (with total length ranged from 42-186 mm), *Terapon puta* (65 mm), *Terapon jarbua* (44-152 mm), and *Pelates quadrilineatus* (57-130 mm). Food items consumed by all species of terapontid fishes were classified into two groups namely crustacean and pisces. Food variation regarded to seasonal and ontogenetic changes were found in *T. theraps* and *T. jarbua*. The niche breadth of *T. theraps* and *T. jarbua* was larger than other two species. Niche overlap between species of terapontids was high (0.82 to 0.95), suggest that interspecific feeding competition will be occur if scarcity of the main food in Pabean bay waters is happen.

Keywords: trophic ecology, estuary, crustasivore, ontogenetic, trophic niches, Terapontidae

Pendahuluan

Kawasan pantai utara Jawa Barat menjadi destinasi akhir dari beberapa aliran sungai, salah satunya adalah aliran Sungai Cimanuk. Percampuran massa air tawar dan pengaruh pasang surut yang berasal dari Laut Jawa tersebut menjadikannya perairan estuari. Perairan estuari juga tidak terlepas dengan ekosistem mangrove di dalamnya. Mangrove merupakan wilayah yang subur karena adanya transportasi nutrisi dari aliran sungai dan pasang surut air laut (Gunarto 2004). Ekosistem mangrove yang terdapat di Teluk Pabean menjadikan perairan tersebut sebagai habitat bagi biota-biota estuari seperti krustasea, moluska, ikan, dan bentos. Salah satu kelompok ikan yang terdapat di Teluk Pabean adalah ikan Terapontidae.

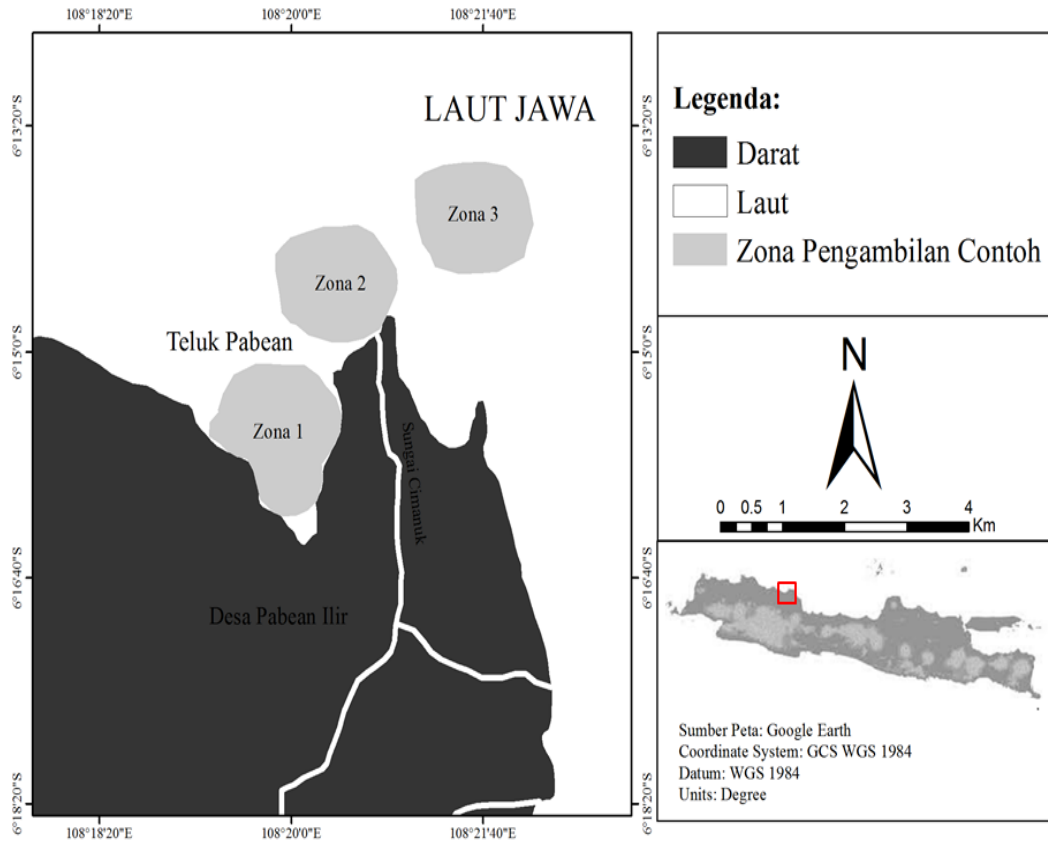
Terapontidae memiliki 54 spesies dari 16 genera yang hidup dan menempati berbagai lingkungan perairan. Famili Terapontidae memiliki banyak spesies sehingga makanan yang dikonsumsi ikan ini pun beragam juga diantaranya ikan *Terapon jarbua* mengonsumsi krustasea, polychaeta, ikan, bivalvia (Manoharan *et al.* 2012) dan ikan *Terapon puta* mengonsumsi *Penaeus semisulcatus* (Haywood *et al.* 1998). Menu makanan yang dikonsumsi ikan sering mengalami variasi seiring dengan perubahan ontogenetik ikan (Platell *et al.* 1997, Hajisamae 2009, Lecchini & Poignonec 2009). Ketersediaan makanan di alam dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik. Informasi mengenai aspek makanan dan kebiasaan makan penting dikaji untuk mengetahui hubungan ekologis ikan misalnya pemangsa, persaingan, dan rantai makanan (Effendie 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap komposisi jenis makanan, luas relung dan tumpang tindih relung makanan ikan Terapontidae di Teluk Pabean, Indramayu.

Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan di Teluk Pabean, Indramayu, Jawa Barat. Penelitian lapangan dilakukan dari April 2016 sampai Maret 2017, dengan jumlah pengambilan contoh sebanyak satu kali dalam satu bulan. Pengambilan ikan contoh dilakukan pada tiga zona. Ikan yang ditangkap, baik menggunakan jaring insang dengan panjang 72 m, tinggi 1,5 m dan ukuran mata jaring 1,5 inci; maupun sero memiliki ukuran mata jaring 1 mm dengan tinggi 1 m, lebar 3 m dan panjang penaju 100 m.

Ikan contoh yang tertangkap diawetkan dengan larutan formalin 10%, dipisahkan berdasarkan lokasi penangkapan untuk selanjutnya diidentifikasi dan dianalisis di Laboratorium Biologi Makro, Divisi Ekobiologi dan Konservasi Sumberdaya Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK IPB. Identifikasi jenis ikan mengacu pada buku Carpenter & Niem (2001a). Pengukuran panjang total menggunakan penggaris (ketelitian 1 mm), penimbangan bobot ikan menggunakan timbangan (ketelitian 0,01 g), serta pengamatan dan identifikasi jenis makanan ikan menggunakan buku identifikasi Carpenter & Niem (1998a, 1998b, 1999a, 1999b, 2001a, 2001b) dan Gosner (1971) sampai pada takson terendah.



Gambar 1 Lokasi Penelitian di Teluk Pabean, Jawa Barat

Analisis jenis makanan utama dikonsumsi ikan dilakukan dengan perhitungan indeks bagian terbesar (IBT) (Natarajan & Jhingran 1961) sebagai berikut:

$$IBT = \frac{V_i \times O_i}{\sum_{i=1}^n (V_i \times O_i)} \times 100$$

keterangan: IBT= indeks bagian terbesar dari suatu jenis organisme makanan; V_i = persentase volume makanan jenis ke- i ; O_i = persentase frekuensi kejadian makanan ke- i ; n = jumlah jenis organisme makanan.

Luas relung digunakan untuk menentukan keragaman makanan yang dimakan oleh ikan, menurut Levins (1968) *in* Krebs (2014) dengan persamaan sebagai berikut:

$$B = \frac{1}{\sum P_j^2}$$

keterangan: B = Luas relung makanan; P_j^2 = proporsi organisme makanan yang dimanfaatkan oleh jenis ikan j

Hurlbert (1978) *in* Krebs (2014) menyatakan bahwa pembakuan nilai luas relung makanan supaya nilai 0-1 dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$B_A = \frac{B-1}{n-1}$$

keterangan: B_A = luas relung makanan yang dibakukan; B = luas relung makanan Levins; n = jumlah organisme makanan yang potensial untuk dimanfaatkan

Tumpang tindih relung makanan digunakan untuk menghitung tingkat kesamaan makanan antara spesies ikan dalam famili Terapontidae dengan rumus *Simplified Morisita Index of overlap* (Horn 1966 in Krebs 2014) sebagai berikut:

$$\hat{C}_H = \frac{2 \sum_i^n p_{ij} \times p_{ik}}{\sum_i^n p_{ij}^2 + \sum_i^n p_{ik}^2}$$

keterangan: \hat{C}_H = Indeks Morisita yang disederhanakan; P_{ij} = Proporsi organisme makanan ke-i yang dimanfaatkan oleh jenis ikan j; P_{ik} = Proporsi organisme makanan ke-i yang dimanfaatkan oleh jenis ikan k; n = Jumlah organisme makanan

Hasil dan pembahasan

Sebaran Ukuran Panjang

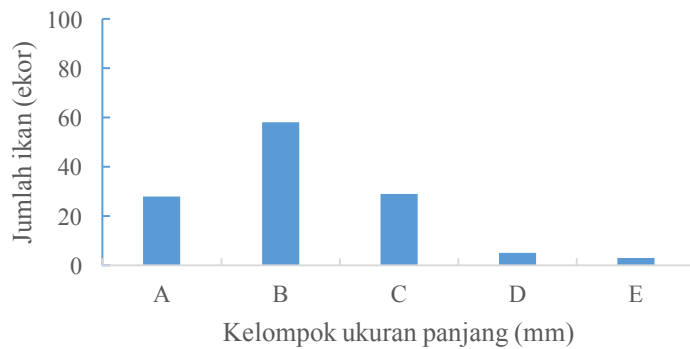
Selama penelitian terkoleksi empat spesies ikan Terapontidae yaitu ikan *Terapon theraps*, *Terapon puta*, *Terapon jarbua*, dan *Pelates quadrilineatus*. Total ikan yang tertangkap sebanyak 307 ekor ikan dengan uraian *T. theraps* sebanyak 123 ekor, *T. puta* satu ekor, *T. jarbua* 73 ekor, *P. quadrilineatus* 110 ekor. Ikan yang tertangkap tersebut dikelompokkan dalam lima kelompok ukuran yang tersaji pada Tabel 1.

Sebaran frekuensi panjang tiap spesies dibagi dalam lima kelompok panjang. Hasil tangkapan ikan *T. theraps* fluktuatif tiap bulannya dengan rata-rata panjang kelompok B (71-110 mm) (Gambar 2). Ikan *T. jarbua* hanya memiliki empat kelompok panjang dengan rata-rata ukuran panjang dari kelompok C (101-130 mm) (Gambar 3), sedangkan ikan *P. quadrilineatus* hanya memiliki tiga kelompok ukuran panjang dengan rata-rata ukuran panjang kelompok B (71-110 mm) (Gambar 4).

Ikan Terapontidae memiliki ukuran maksimum 35 cm atau 350 mm dengan ukuran tertangkap pada umumnya 20-27 cm atau 200-270 mm (Vari 1978). Ikan Terapontidae yang tertangkap di Teluk Pabean memiliki rata-rata panjang yang lebih kecil dibandingkan oleh penelitian Eccles (1992) di Tanzania yaitu 25 cm. Fakta tersebut dapat menjelaskan bahwa ikan Terapontidae yang tertangkap di Teluk Pabean masih berukuran yuwana. Hal ini mengindikasikan bahwa Teluk Pabean berfungsi sebagai daerah asuhan dan perlindungan bagi ikan Terapontidae. Nontji (2007) dalam Endrawati *et al.* (2012) menjelaskan bahwa wilayah muara dan estuari berperan penting dalam mendukung pertumbuhan larva iktiofauna sampai mencapai fase yuwana.

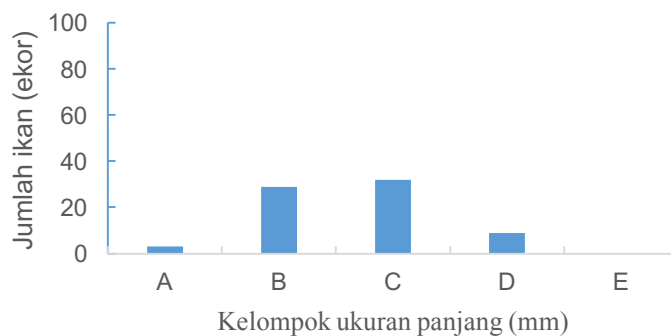
Tabel 1 Jumlah ikan famili Terapontidae berdasarkan kelompok ukuran panjang di Teluk Pabean pada bulan April 2016 – Maret 2017

Kelompok Ukuran (mm)	Jumlah Individu (ekor)			
	<i>Terapon theraps</i>	<i>Terapon puta</i>	<i>Terapon jarbua</i>	<i>Pelates quadrilineatus</i>
40-70 (A)	28	1	3	1
71-100 (B)	58	0	29	81
101-130 (C)	29	0	32	28
131-160 (D)	5	0	9	0
161-190 (E)	3	0	0	0
Total	123	1	73	110



Gambar 2 Jumlah ikan *Terapon theraps* yang tertangkap berdasarkan kelompok ukuran panjang

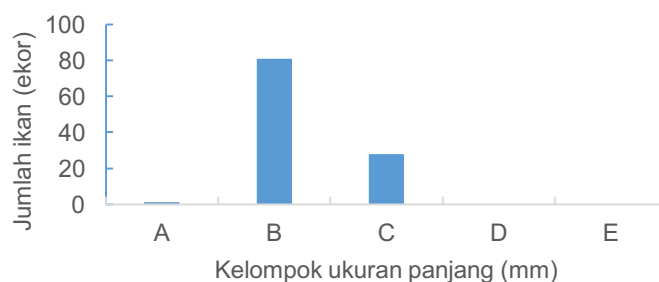
Keterangan: A (40-70 mm); B (71-100 mm); C (101-130 mm); D (131-160 mm); E (161-190 mm)



Gambar 3 Jumlah ikan *Terapon jarbua* yang tertangkap berdasarkan kelompok ukuran panjang

Keterangan: sama seperti Gambar 2

Komposisi dan luas relung makanan



Gambar 4 Jumlah ikan *Pelates quadrilineatus* yang tertangkap berdasarkan kelompok ukuran panjang

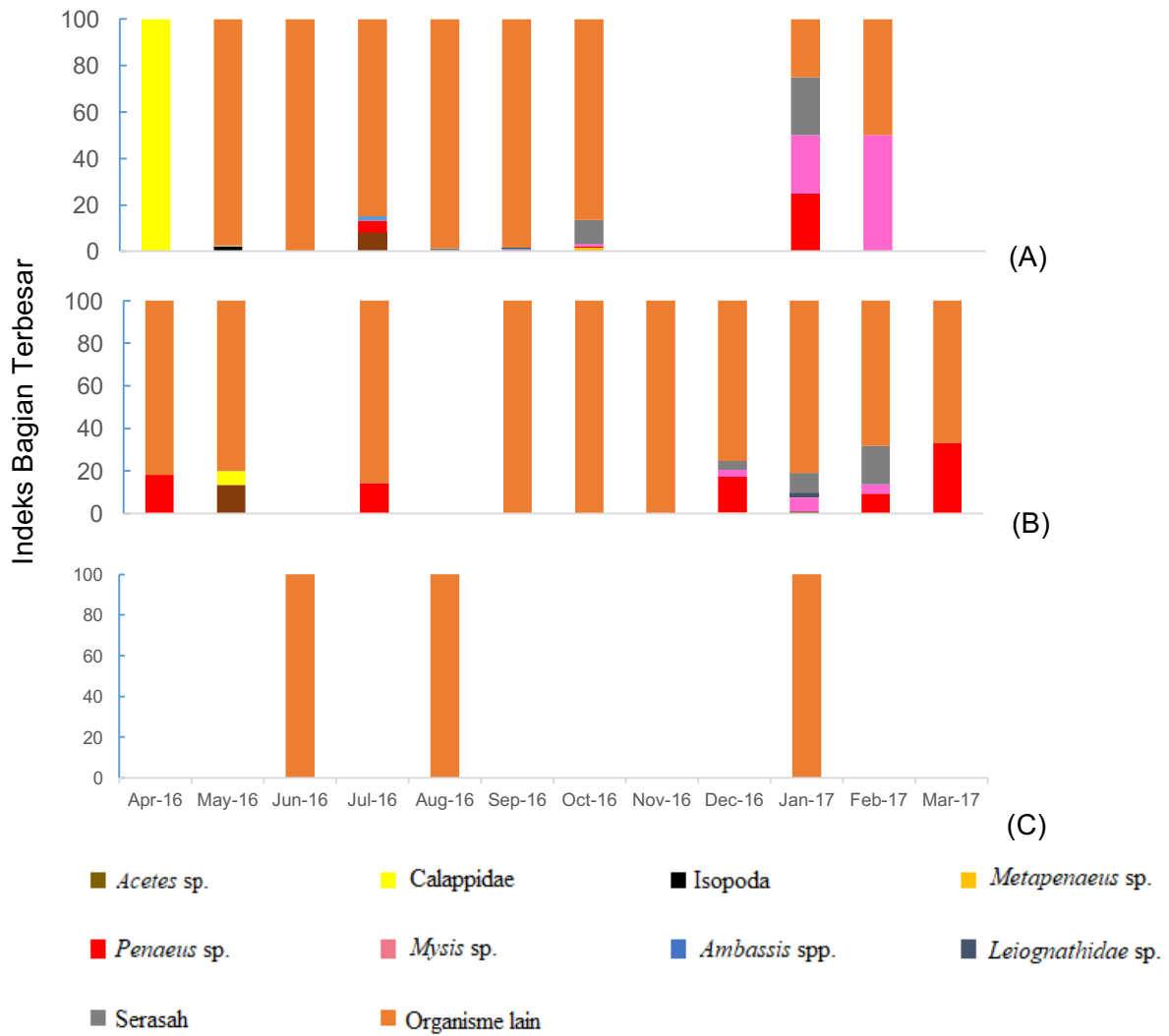
Keterangan: sama seperti Gambar 2

Komposisi jenis dan makanan

Jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan Terapontidae selama penelitian terdiri atas dua kelompok yaitu krustasea dan pisces. Jenis krustasea yang dikonsumsi adalah *Acetes* sp., Calappidae, Isopoda, *Metapenaeus* sp., *Penaeus* sp., dan *Mysis* sp. (Gambar 5). Makanan yang dominan dimakan oleh ikan Terapontidae adalah kelompok krustasea dari jenis *Penaeus* sp.. Makanan kelompok pisces yang dikonsumsi oleh ikan Terapontidae adalah ikan seriding (*Ambassis* sp.), dan ikan petek (Leiognathidae). Adapun organisme yang tidak dapat teridentifikasi berupa potongan daging udang, dan ikan yang telah tercerna (Gambar 5 dan Gambar 6).

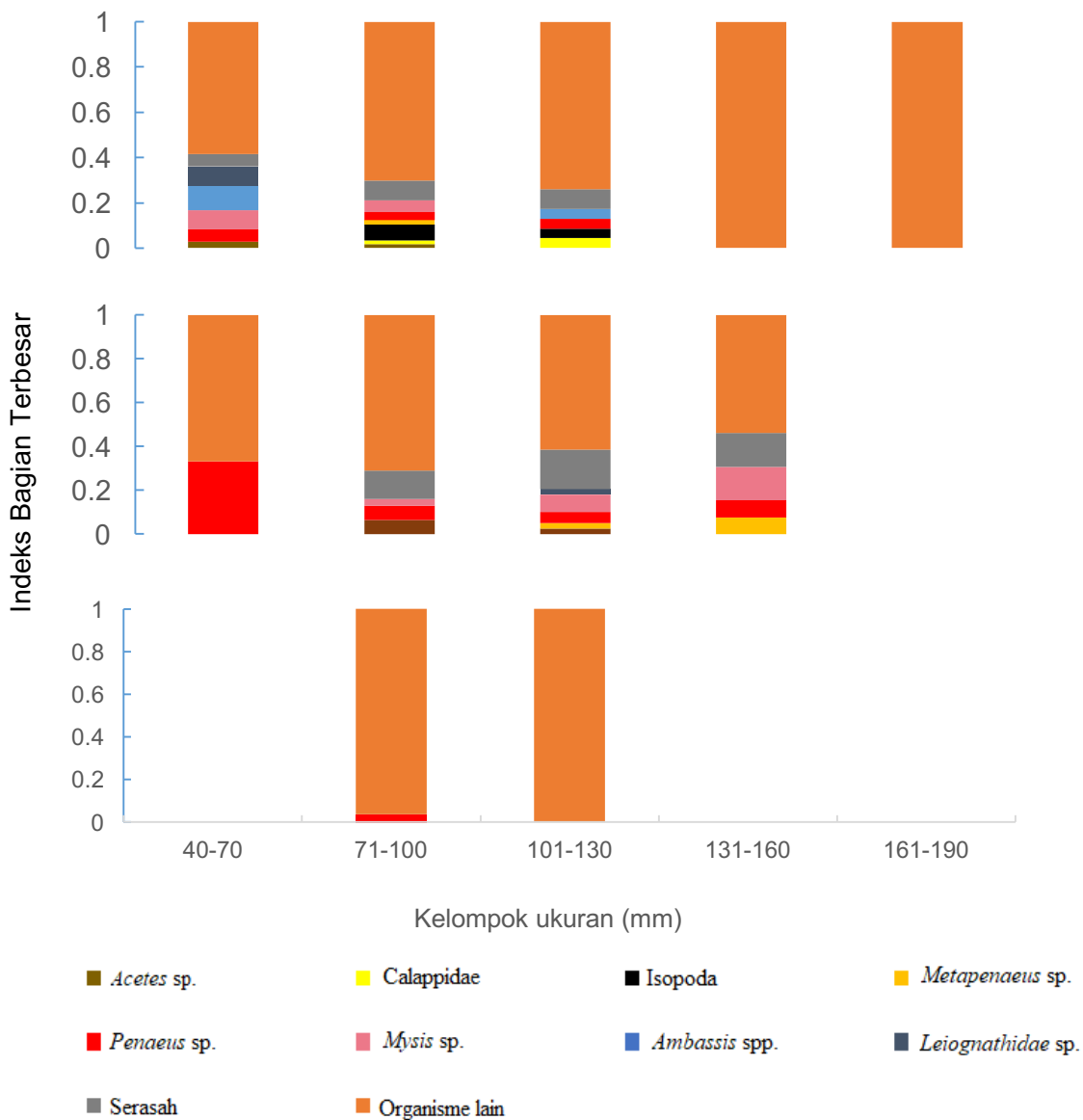
Hasil penelitian Manoharan *et al.* (2012) mengemukakan bahwa, ikan *T. jarbua* lebih dominan mengonsumsi krustasea dari beberapa jenis makanan yang dikonsumsi selama beberapa bulan. Hal ini mengindikasikan bahwa famili Terapontidae termasuk dalam kelompok ikan krustasivora. Keberadaan mangrove sebagai habitat bagi biota di perairan estuari sangat berpengaruh terhadap ketersediaan makanan ikan, khususnya hewan bentik (krustasea) atau organisme yang mendiami dasar perairan yang banyak ditemukan pada eksositem perairan mangrove. Hal ini menjadi keuntungan bagi ikan Terapontidae yang mendiami dasar perairan untuk mencari makan. Dari sudut pandang ukuran panjang ikan Terapontidae yang tertangkap adalah ukuran yuwana maka temuan ini mengindikasikan bahwa ikan-ikan dasar berukuran kecil umumnya memanfaatkan organisme bentik sebagai makanannya (Simanjuntak & Zahid 2009).

Ketersediaan makanan di alam tidak selamanya berlimpah setiap waktu, musim juga menjadi penentu jumlah makanan yang tersedia bagi para pemangsanya. Seperti dinyatakan oleh Effendie (1997) bahwa jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh suatu spesies ikan bergantung pada umur, tempat dan waktu. Variasi makanan pada ketiga ikan Terapontidae yaitu *T. theraps*, *T. jarbua* dan *P. quadrilineatus* berubah-ubah setiap bulannya. Adapun kekosongan makanan terjadi di beberapa bulan berturut-turut pada ikan *P. quadrilineatus*. Ikan Terapontidae paling banyak memanfaatkan kelompok krustasea khususnya jenis *Penaeus* sp.. Hal ini dapat diduga karena kondisi dasar perairan yang keruh. Minello *et al.* (1987) in Macia *et al.* (2003) menyatakan bahwa aktivitas udang-udangan menurun akibat kekeruhan perairan sehingga menjadi mangsa bagi ikan predator.



Gambar 5 Komposisi jenis organisme makanan ikan *Terapon theraps* (A), *Terapon jarbua* (B), dan *Pelates quadrilineatus* (C) berdasarkan waktu

Komposisi dan luas relung makanan



Gambar 6 Komposisi jenis organisme makanan ikan *Terapon theraps* (A), *Terapon jarbua* (B), dan *Pelates quadrilineatus* (C) berdasarkan kelompok ukuran (mm)

Luas relung makanan dan tumpang tindih relung makanan

Kapasitas ikan memanfaatkan makanan alami yang tersedia secara maksimal dapat terlihat dari luas relung. Luas relung makanan juga dapat menunjukkan kebiasaan makanan ikan dalam memanfaatkan makanannya (Sulistiono *et al.* 2009). Nilai luas relung makanan tertinggi ditemukan pada ikan *T. jarbua* (2,36) dan *T. theraps* (2,00). Hal ini mengindikasikan bahwa kedua spesies ikan tersebut lebih mampu memanfaatkan beragam sumber daya makanan di alam dengan baik; sementara *P. quadrilineatus* (1,13) memiliki nilai luas relung makanan yang lebih kecil dari kedua spesies lainnya (Tabel 2). Suatu kelompok (jenis) ikan yang memanfaatkan

Tabel 2 Nilai luas relung makanan dan tumpang tindih relung makanan ikan kelompok Terapontidae antarspesies secara keseluruhan di Teluk Pabean pada bulan April 2016 – Maret 2017

Tumpang tindih relung makanan			
Spesies	<i>T. theraps</i>	<i>T. jarbua</i>	<i>P. quadrilineatus</i>
<i>T. theraps</i>	1,00	0,86	0,95
<i>T. jarbua</i>		1,00	0,82
<i>P. quadrilineatus</i>			1,00
Luas relung makanan			
Luas Relung	2,00	2,36	1,13
Pembakuan	0,11	0,15	0,01

bermacam-macam jenis makanan ditunjukkan oleh nilai luas relung makanan yang besar dan sebaliknya bila ikan lebih selektif dalam memilih makanan akan ditunjukkan dengan nilai luas relung makanan yang kecil (Simanjuntak 2002). Luas relung makanan bernilai kecil menunjukkan bahwa ikan tersebut selektif terhadap sumber daya makanan di lingkungannya, sebaliknya jika bernilai besar menunjukkan keberagaman jenis makanan yang dikonsumsi (Levin 1968 *in* Krebs 2014). Ikan *T. jarbua* dan *T. theraps* memiliki nilai luas relung yang besar sehingga dapat diketahui bahwa ikan tersebut memiliki variasi makanan yang banyak dan beragam, namun *P. quadrilineatus* memiliki variasi makanan yang lebih sedikit.

Nilai tumpang tindih relung makanan tinggi dapat terjadi bila ada kesamaan jenis makanan yang dimanfaatkan oleh dua atau lebih kelompok ikan. Bila nilai tumpang tindih yang diperoleh mendekati satu maka kedua kelompok yang dibandingkan mempunyai jenis makanan yang hampir sama. Sebaliknya, bila nilainya mendekati nol artinya tidak diperoleh jenis makanan yang sama antara kedua kelompok yang dibandingkan (Colwell & Futuyma, 1971). Ketiga spesies ikan Terapontidae memiliki jenis makanan yang hampir sama oleh sebab itu nilai tumpang tindih relung antarspesies mendekati satu (Tabel 2).

Ditinjau dari tingginya nilai kesamaan jenis makanan, maka ada kemungkinan terjadi kompetisi memperebutkan makanan antarspesies Terapontidae di perairan Teluk Pabean jika kelangkaan sumber daya makanan dalam hal ini krustasea terjadi. Colwell & Futuyma (1971) menjelaskan bahwa besarnya nilai tumpang tindih antarspesies tidak selalu dapat mengindikasikan adanya kompetisi karena tergantung kepada ketersediaan makanan di perairan. Fjosne & Gjosaeter (1996) *in* Asriyana (2011) menyatakan bahwa tumpang tindih cenderung meningkat dengan meningkatnya kelimpahan mangsa karena mangsa mudah dimangsa oleh semua ikan. Persaingan tidak akan terjadi jika sumber daya makan masih melimpah, namun jika sumber daya makanan menipis maka kompetisi akan terjadi.

Keberadaan mangrove di sekitar perairan Teluk Pabean juga memegang andil besar dalam mendukung keberadaan sumber daya makanan bagi ikan Terapontidae yaitu kelompok krustasea (udang dan kepiting). Vegetasi mangrove adalah sumber detritus yang merupakan sumber makanan alami bagi udang, kepiting dan ikan (Redjeki 2013; Saifullah *et al.* 2016). Oleh sebab itu keberadaan hutan mangrove di Teluk Pabean perlu untuk dilestarikan.

Kesimpulan

Ikan Terapontidae memiliki peran fungsional sebagai ikan krustasivora di perairan Teluk Pabean. Yuwana ikan Terapontidae memanfaatkan estuari Teluk Pabean sebagai daerah asuhan. Ditinjau dari relung makanan, ikan *T. jarbua* dan *T. theraps* mampu memanfaatkan beragam sumber daya makanan yang tersedia di perairan, khususnya organisme benthik (udang dan kepiting). Tingkat kesamaan jenis makanan yang dikonsumsi baik interspesies maupun antarukuran intra/interspesies ikan Terapontidae tergolong tinggi.

Persantunan

Penelitian ini didanai oleh Kemenristek-Dikti melalui Riset BOPTN IPB kepada Bapak Prof. M. F. Rahardjo dengan judul “Ekologi Trofik Komunitas Ikan di Teluk Pabean, Indramayu” periode tahun 2016-2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Asriyana. 2011. Interaksi trofik komunitas ikan sebagai dasar pengelolaan sumber daya ikan di perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. *Disertasi*. 106p.
- Carpenter KE, Niem VH. 1998a. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 1. Seaweeds, Corals, Bivalves, and Gastropods*. Rome (IT): FAO. 1-686pp.
- Carpenter KE, Niem VH. 1998b. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks*. Rome (IT): FAO. 687-1396p.
- Carpenter KE, Niem VH. 1999a. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 3. Batoid Fishes, Chimaeras, and Bony Fishes part 1 (Elopedae to Linophrynidae)*. Rome (IT): FAO. 1397-2068pp.
- Carpenter KE, Niem VH. 1999b. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 4. Bony Fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. Rome (IT): FAO. 2069-2790pp.
- Carpenter KE, Niem VH. 2001a. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume*

5. *Bony Fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae)*. Rome (IT): FAO. 2791-3380pp.
- Carpenter KE, Niem VH. 2001b. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Volume 6. Bony Fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), Estuarine Crocodiles, Sea Turtles, Sea Snakes and Marine Mammals*. Rome (IT): FAO. 3381-4218pp.
- Colwell RK & Futuyma DJ. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*, 52(4): 567-576.
- Eccles DH. 1992. *FAO Species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the freshwater fishes of Tanzania*. Prepared and published with the support of the United Nations Development Programme (project URT/87/016). Rome (IT): FAO. 145p.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta (ID): Yayasan Pustaka Nusatama.
- Endrawati H, Irwani. 2012. Komposisi dan kelimpahan ichthyofauna di Perairan Morosari, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*, 1: 34-40.
- Gosner KL. 1971. *Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates: Cape Hatteras to the Bay of Fundy*. New York (US): John Wiley & Sons, Inc. 693pp.
- Gunarto. 2004. Konservasi mangrove sebagai pendukung sumber hayati perikanan pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(1): 15-21.
- Haywood MDE, Heales DS, Kenyon RA, Loneragan NR, Vance DJ. 1998. Predation of juvenile tiger prawns in a tropical Australian estuary. *Marine Ecology Progress Series*, 162: 201-214.
- Krebs CJ. 2014. *Ecological Methodology*. Canada (US): Addison Wesley Educational Publisher. 745p
- Lecchini, D. & Poignonec, D. 2009. Spatial variability of ontogenetic patterns in habitat associations by coral reef fishes (Moorea lagoon-French Polynesia). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 82: 553-556
- Macia A, Abrantes KGS, Paula J. 2003. Thorn fosh *Terapon jarbua* (Forsk.) juvenile white shrimp *Penaeus indicus* H. Milne Edwards and brown shrimp *Metapenaeus monoceros* (Fabricius): the effect of turbidity, prey density, substrate type and pneumatophore density. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 291: 29-56.
- Manoharan J, Gopalakhrisnan A, Varadharajan D, Thilagavathi B, Priyadharsini S. 2012. Stomach content analysis of *Terapon jarbua* (Forsskal) from Parangipettai Coast, South East Coast of India. *Advances in Applied Science Research*, 3(5): 2605-2621.
- Natarajan AV & Jhingran AG. 1961. Index of preponderance - a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indian Journal of Fisheries*, 8(1): 54-59.

Komposisi dan luas relung makanan

- Redjeki S. 2013. Komposisi dan kelimpahan ikan di ekosistem mangrove di Kedungmalang, Jepara. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 18(1): 54-60.
- Simanjuntak CPH. 2002. Kebiasaan makanan beberapa jenis ikan di perairan mangrove Pantai Mayangan, Pamanukan, Jawa Barat. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 58p.
- Simanjuntak CPH, Zahid A. 2009. Kebiasaan makanan dan perubahan ontogenik makanan ikan baji-baji (*Grammoplites scaber*) di Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9(1): 63-73.
- Sulistiono, Tirta NT, Brodjo M. 2009. Kebiasaan makanan ikan kresek (*Thryssa msyntax*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9(1): 35-48.
- Saifullah ASM, Kamal AHM, Idris MH, Rajae AH, Bhuiyan MKA. 2016. Phytoplankton in tropical mangrove estuaries: role and interdependency. *Forest Science and Technology*, 12(2): 104-113.
- Vari RP. 1978. The *Terapon perches* (Percoidei, Teraponidae), a cladistic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 159(5): 175-340.