

Variasi makanan ikan seriding, *Ambassis nalua* (Hammilton, 1822) di ekosistem estuari Segara Menyan, Jawa Barat

[Diet variation of scalloped perchlet (*Ambassis nalua*) in Segara Menyan Lagoon, West Java]

Ahmad Zahid^{1,✉}, MF Rahardjo², Subhat Nurhakim³, Sulistiono²

¹Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Perairan, SPs IPB

²Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, FPIK IPB

³Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, BALITBANG KP

✉ Jln. Agatis, Kampus IPB Dramaga 16680

e-mail: ahmadzahidhilmie@gmail.com

Diterima: 11 Nopember 2011; Disetujui: 13 Desember 2011

Abstrak

Penelitian ini menggambarkan kebiasaan dan strategi pola makanan ikan seriding berdasarkan perubahan ontogenetik dan musim. Contoh ikan dikoleksi setiap bulan dari Desember 2010 hingga November 2011 di Segara Menyan, Jawa Barat. Penangkapan ikan menggunakan jaring berlapis dan jaring insang. Pengamatan isi saluran pencernaan dilakukan terhadap 380 ekor ikan seriding. Menu makanan terdiri atas empat kategori, yaitu mikrokrustase, polikaeta, amfipoda, dan gastropoda. Berdasarkan perubahan ontogenetik dan musim, ikan seriding menunjukkan menu makanan utama yang sama yaitu mikrokrustase. Kondisi yang berbeda terlihat pada luas relung makanan yang dipengaruhi oleh perubahan ontogenetik dan musim, sementara persentase kepenuhan lambung yang secara nyata dipengaruhi oleh perubahan musim. Strategi pola makanan ikan seriding adalah strategi gabungan (spesialis-generalis). Informasi mengenai menu makanan ikan seriding menunjukkan ketergantungannya terhadap ekosistem estuari yang menjamin ketersediaan makanan.

Kata penting: *Ambassis nalua*, menu makanan, musim, perubahan ontogenetik, Segara Menyan, strategi pola makanan.

Abstract

This study describes feeding habit and strategy of scalloped perchlet (*Ambassis nalua*) according to ontogenetic shift and seasonal period. The fish samples were collected monthly from December 2010 to November 2011 in Segara Menyan Lagoon, West Java. Trammel net and gill net was used to catch the fish sample. We analyzed stomach contents of 380 individuals. Food items of the scalloped perchlet were composed of four categories, namely microcrustaceans, polychaetes, amphipods, and gastropods. According to ontogenetic shift and seasonal period, microcrustaceans used as main food by scalloped perchlet. Conversely, niche breadth of food influenced by ontogenetic shift and seasonal period, whereas percentage of stomach fullness significantly affected by seasonal period. Feeding strategy of the scalloped perchlet was mixed strategies (specialization-generalization). Information about of the diet of the scalloped perchlet shows dependence on estuarine ecosystems that provide of food resources.

Keywords: *Ambassis nalua*, diet, seasonal period, ontogenetic shift, Segara Menyan Lagoon, feeding strategy.

Pendahuluan

Estuari Mayangan menyimpan fauna ikan yang melimpah, tercatat 77 spesies ikan pernah ditemukan di perairan ini (Simanjuntak *et al.*, 2001) dan temuan terakhir mencapai 105 spesies (Zahid *et al.*, 2011). Kondisi ini dimungkinkan, mengingat estuari merupakan ekosistem yang khas dan kompleks dengan keberadaan berbagai tipe habitat. Heterogenitas habitat menyebabkan area ini kaya akan sumber daya perairan dengan komponen terbesarnya adalah fauna ikan. Selain itu, peran fungsional estuari seperti daerah pemi-

jahan, daerah pengasuhan, daerah perlindungan, dan lambung makanan serta jalur migrasi menjadikan estuari kaya akan keanekaragaman hayati ikan pada berbagai tahapan dalam stadia hidupnya (larva, juwana, dewasa) (Blaber, 1997; Costa *et al.*, 2002). Ikan seriding (*Ambassis nalua*) merupakan salah satu dari sekian banyak spesies ikan yang menggantungkan hidup mereka pada ekosistem estuari.

Sebagai lambung makanan, estuari mampu menjamin ketersediaan makanan bagi ikan. Sumber daya makanan di perairan, yang keterse-

diannya sangat dipengaruhi oleh musim, menentukan kebiasaan dan strategi pola makanan ikan. Hal ini mendorong adanya variasi pada kebiasaan dan strategi pola makanan ikan di perairan tersebut (Rahardjo, 2007), seperti pada ikan *Mugil cephalus* di Delta Niger. Selama musim penghujan, masukan nutrisi melalui aliran air memberikan banyak pilihan makanan bagi ikan *M. cephalus* yang mengonsumsi detritus (Isangedighi *et al.*, 2009). Disamping musim, kebiasaan dan strategi pola makanan ikan dipengaruhi oleh perubahan ukuran tubuh ikan (ontogenetik), seperti pada ikan *Lipophrys pholis* (Famili Blenniidae) di Pantai Aguda, Portugal bagian utara (Monteiro *et al.*, 2005). Jadi, secara sederhana dapat dikatakan bahwa kualitas dan kuantitas makanan ikan berukuran kecil hingga besar mengalami perubahan dan ikan menerapkan strategi yang bervariasi terkait dengan perubahan tersebut.

Penelitian ini bertujuan menentukan kebiasaan dan strategi pola makanan ikan seiring terkait dengan perubahan ontogenetik dan musim yang berlaku di ekosistem estuari Segara Menyan. Penelitian ini merupakan cikal bakal dalam pemetaan jejaring makanan di estuari Segara Menyan, yang diharapkan sebagai dasar dalam menyusun strategi pengelolaan dan konservasi sumber daya ikan.

Bahan dan Metode

Ikan contoh diperoleh melalui penangkapan yang dilakukan setiap bulan dari bulan Desember 2010 hingga November 2011 di perairan Segara Menyan, Jawa Barat (Gambar 1). Penangkapan dilakukan dengan menggunakan jaring berlapis berukuran 1,5 m x 70 m dengan ukuran mata jaring 0,75; 1,5; 2,5 inci dan jaring insang dengan ukuran mata jaring 3 dan 4 inci.

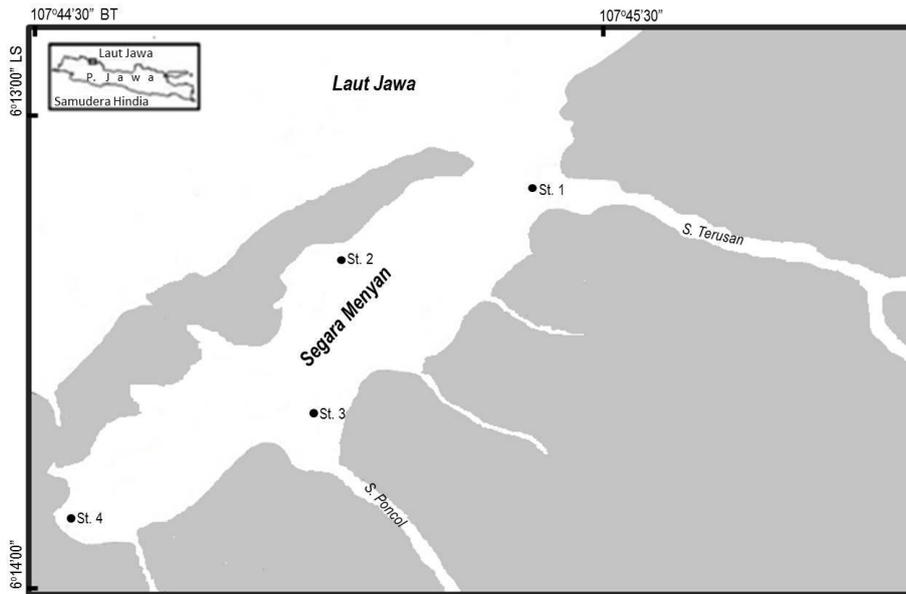
Jaring insang dipasang searah aliran sungai di depan muara sungai, sedangkan jaring berlapis dipasang melingkari lokasi tangkapan seperti gugusan pohon mangrove dan guguran ranting mangrove dengan luasan tertentu. Langkah ini dilakukan didasarkan pada tabiat ikan seriding yang suka hidup bergerombol di akar dan guguran ranting pohon mangrove. Ikan contoh ditangkap di empat lokasi berbeda di zona Segara Menyan yaitu dua lokasi di depan muara sungai (stasiun 1 dan 3), satu lokasi di daerah vegetasi mangrove yang telah mati (stasiun 2), dan satu lokasi berada di gugusan vegetasi mangrove (stasiun 4) (Gambar 1).

Ikan yang tertangkap dikumpulkan dan dipreservasi dalam wadah yang berisi formalin 10%. Setelah terendam dalam larutan formalin 10%, ikan contoh dipindahkan ke larutan etanol 97% ketika berada di laboratorium guna dianalisis lebih lanjut. Analisis di laboratorium meliputi pengukuran panjang dan penimbangan bobot ikan, pembedahan ikan, dan analisis organisme makanan. Analisis organisme makanan meliputi identifikasi jenis, frekuensi kejadian, dan volume organisme makanan. Identifikasi ikan menggunakan buku identifikasi Yamaji (1979).

Strategi pola makanan ikan ditentukan berdasarkan sebaran jenis makanan yang ditunjukkan dalam grafik hasil pemetaan persentase frekuensi kejadian dengan presentase volume organisme makanan. Luas relung makanan ditentukan untuk mendapatkan informasi mengenai besaran sumber daya yang dapat dimanfaatkan oleh kelompok ikan. Luas relung dihitung menggunakan formula Pianka (Krebs, 1989):

$$B_i = \frac{1}{p_{ij}^2}$$

Keterangan: B_i = luas relung kelompok ikan ke- i ; p_{ij} = proporsi makanan ke- j yang dimanfaatkan oleh kelompok ikan ke- i .



Gambar 1. Peta lokasi penelitian, Segara Menyan. 1-4 = stasiun pengambilan contoh

Tumpang tindih relung makanan ditentukan untuk mendapatkan informasi mengenai kesamaan/kemiripan jenis makanan yang dimanfaatkan oleh dua atau lebih kelompok ikan, dan lazim digunakan sebagai indikator dugaan kompetisi makanan. Tingkat kesamaan tersebut dihitung dengan menggunakan indeks Morisita yang telah disederhanakan oleh Horn (Krebs, 1989):

$$C_H = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m p_{ij} p_{kj}}{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 + \sum_{k=1}^m p_{kj}^2}$$

Keterangan: C_H = indeks Morisita-Horn kelompok ikan ke- i dan ke- k ; p_{ij} = proporsi makanan ke- j yang dimanfaatkan oleh kelompok ikan ke- i ; p_{kj} = proporsi makanan ke- j yang dimanfaatkan oleh kelompok ikan ke- k .

Hasil

Komposisi makanan ikan seriding

Selama penelitian telah terkumpul sebanyak 380 ekor ikan seriding yang tersebar pada ukuran panjang baku 32-93 mm dan bobot 2,42-13,61g. Jumlah, rata-rata panjang baku, dan rata-rata bobot ikan seriding disajikan pada Tabel 1.

Saluran pencernaan ikan yang berisi makanan berjumlah 315 dari 380 saluran pencernaan ikan yang diamati. Makanan yang ditemukan terdiri atas empat kategori, yang terbagi atas de-

lapan jenis (Tabel 2). Selain kategori mikrokrustase yang terdiri atas empat jenis, kategori polikaeta ditemukan dua jenis, sementara kategori lainnya (amfipoda dan gastropoda) masing-masing hanya ditemukan satu jenis.

Makanan utama ikan seriding yaitu mikrokrustase (Tabel 2). Berdasarkan persentase volume dan frekuensi kejadian, mikrokrustase menunjukkan peran dominan dalam menu makanannya (Gambar 2). Gambar 2 juga memperlihatkan bahwa strategi pola makanan ikan seriding adalah gabungan spesialis-generalis; spesialis pada kelompok mikrokrustase sementara kelompok lainnya bersifat generalis.

Variasi makanan berdasarkan ukuran panjang

Variasi jenis makanan ikan seriding ditentukan berdasarkan ukuran panjang ikan yang tertangkap, yaitu 32-111 mm yang dibagi dalam empat kelas ukuran. Makanan setiap kelas ukuran relatif sama. Dua kelas ukuran pertama (32-48 mm dan 49-65 mm) hanya memanfaatkan mikrokrustase dan polikaeta. Pada dua kelas ukuran selanjutnya terjadi perubahan jenis makanan yaitu keberadaan kelompok Amfipoda

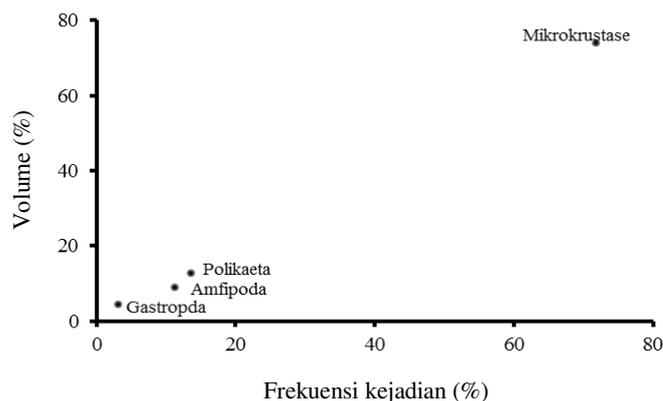
Tabel 1. Jumlah, rataaan panjang baku, dan rataaan bobot ikan seriding

Selang kelas	Frekuensi	PB±sd (min.-maks.)	B±sd (min.-maks.)
32-48	85	42±4 (32-48)	3,53±0,37 2,42-4,37
49-65	127	58±5 (49-65)	6,55±0,59 3,81-8,93
66-82	119	73±5 (66-82)	8,21±0,62 6,11-10,38
83-99	49	87±3 (83-93)	11,45±0,36 8,88-13,61

Ket.: PB= panjang baku (mm), B= bobot (g), sd= standar deviasi

Tabel 2. Makanan ikan seriding di Segara Menyan, persentase volume dan frekuensi kejadian

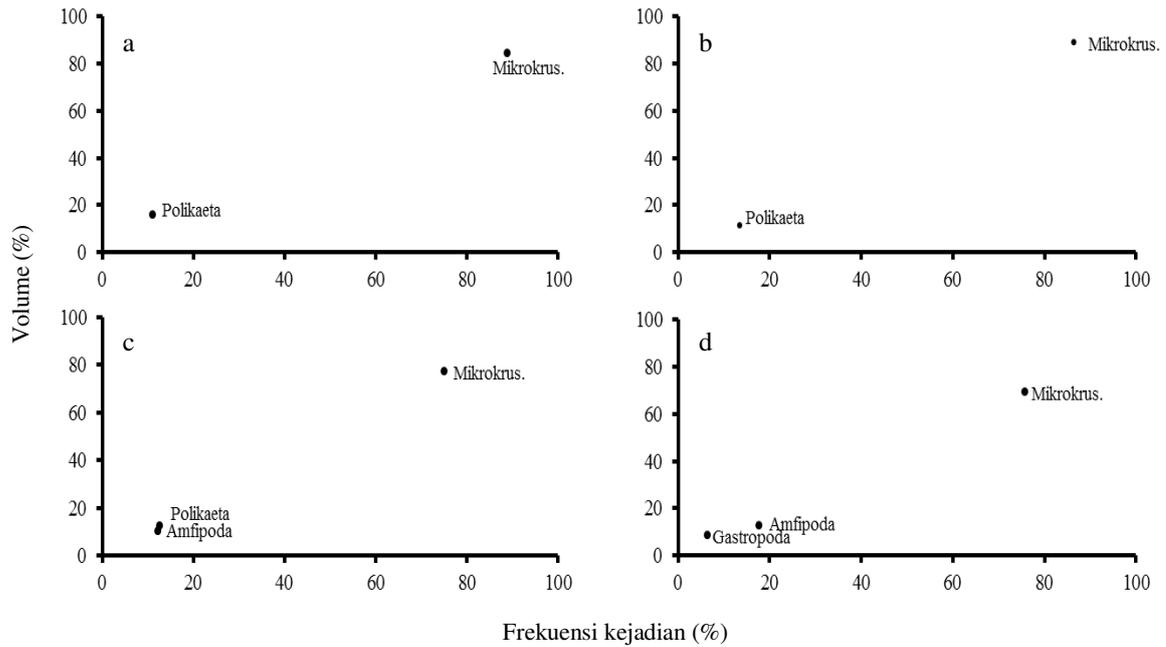
Kategori makanan	Jenis	Persentase (%)	Frekuensi Kejadian (%)
Mikrokrustase	<i>Calanus</i>	35,2	29,1
	<i>Acartia</i>	27,4	33,8
	<i>Evadne</i>	5,1	7,5
	<i>Podon</i>	4,2	3,4
	Total	71,9	73,8
Polikaeta	<i>Nereis</i>	12,2	10,4
	<i>Nephtys</i>	1,4	2,4
	Total	13,6	12,8
Amfipoda	<i>Gammarus</i>	11,3	8,9
Gastropoda	<i>Dentalium</i>	3,2	4,5



Gambar 2. Sebaran jenis makanan ikan seriding

pada kelas ukuran ketiga (66-82 mm) dan kelompok Gastropoda pada kelas ukuran keempat (83-99 mm) (Gambar 3). Berdasarkan persentase volume dan frekuensi kejadian, mikrokrustase menunjukkan peran dominan dalam menu ma-

kanan pada setiap kelompok ukuran dan sejalan dengan itu strategi pola makanan yang dikembangkan adalah gabungan spesialis-generalis; spesialis pada kelompok mikrokrustase dan generalis pada kelompok lainnya.



Gambar 3. Sebaran jenis makanan ikan seriding berdasarkan ukuran panjang (a. 32-48 mm; b. 49-65 mm; c. 66-82 mm; d. 83-99 mm)

Tabel 3. Luas dan tumpang tindih relung makanan ikan seriding

Kelas ukuran	32-48	49-65	66-82	83-99
32-48	1	0,95	0,98	0,91
49-65		1	0,97	0,94
66-82			1	0,92
83-99				1
Luas relung	2,89	2,96	3,69	3,80

Luas dan tumpang tindih relung makanan ikan seriding disajikan pada Tabel 3. Luas relung terbesar diperoleh pada kelas ukuran 83-99 mm dan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya ukuran tubuh ikan. Tumpang tindih relung makanan antar ukuran relatif besar ($C_H > 0,90$).

Variasi makanan berdasarkan musim

Persentase kepenuhan saluran pencernaan antara musim penghujan dan peralihan I relatif sama. Berbeda dengan musim kemarau dan peralihan II yang persentase kepenuhannya lebih tinggi. Sejalan dengan itu, luas relung makanan menunjukkan fenomena sama dengan laju kepe-

nuhan saluran pencernaan; musim penghujan dan peralihan I relatif lebih rendah dibandingkan dengan musim kemarau dan peralihan II (Tabel 3).

Variasi musiman persentase frekuensi kejadian dan volume makanan disajikan pada Gambar 4. Pada setiap musim, kategori mikrokrustase menunjukkan jenis yang paling dominan bagi makanan ikan seriding. Selain mikrokrustase, pada dua musim pertama (hujan dan peralihan I) ditemukan kategori polikaeta dan amfipoda dalam saluran pencernaan ikan seriding. Hal ini sedikit berbeda pada musim kemarau dan peralihan II dengan kehadiran Gastro-poda. Kondisi yang tidak berbeda ditunjukkan

pada strategi pola makanan berdasarkan perubahan musim, yaitu gabungan spesialis-generalis; sifat spesialis ditunjukkan pada kelompok mikrokrustase sementara kelompok lainnya bersifat generalis.

Pembahasan

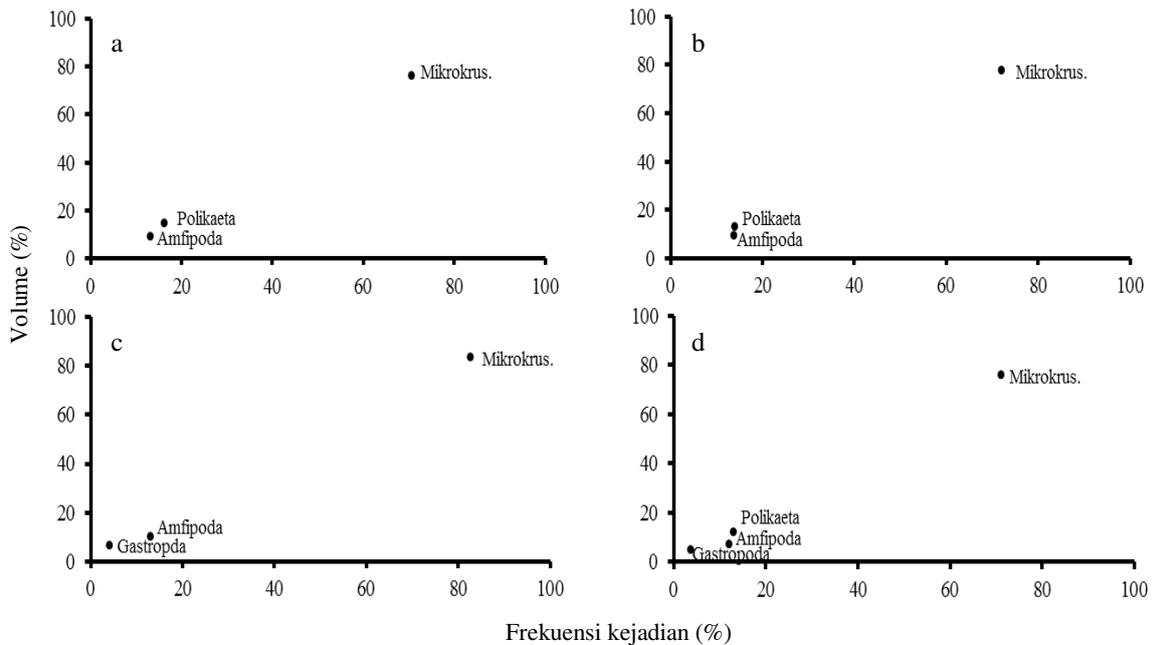
Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa makanan ikan seriding di perairan Segara Menyan terdiri atas mikrokrustase

(71,9%), polikaeta (13,6%), amfipoda (11,3%), dan gastropoda (3,2%). Diantara jenis makanan tersebut, mikrokrustase merupakan jenis yang penting bagi ikan seriding khususnya *Calanus* dan *Acartia*. Variasi menu makanan ikan ini sesuai dengan karakteristik habitat pantai dan pesisir yang didominasi oleh kalanoida, kopepoda, udang, dan polikaeta (Hajisamae *et al.*, 2003). Kelompok makanan dominan yang sama juga ditemukan dalam jumlah besar (81,6%) pada sa-

Tabel 4. Variasi musiman persentase kekosongan saluran pencernaan ikan seriding

	MPH	MP I	MK	MP II
Jumlah ikan yang diamati	95	95	117	73
Jumlah saluran pencernaan berisi	67	69	111	68
% kepenuhan saluran pencernaan	70,53	72,63	94,87	93,15
Kisaran panjang baku (PB, mm)	40-78	32-86	57-93	68-92
PB ± SD	46±3	45±5	69±3	79±2
Kisaran bobot tubuh (B, mm)	3,53-9,72	4,21-12,02	6,52-13,61	8,6-13,25
B ± SD	6,21±0,72	9,30±0,96	10,56±0,51	11,10±0,20
Luas relung makanan	3,12	3,63	3,89	4,39

Keterangan: MPH: musim penghujan, MP I: musim peralihan I, MK: musim kemarau, MP II: musim peralihan II



Gambar 4. Sebaran jenis makanan ikan seriding berdasarkan musim (a. musim penghujan; b. peralihan I; c. kemarau; d. peralihan II)

luran pencernaan ikan *Ambassis agassizii* (Medeiros & Arthington, 2008) dan sejalan dengan hasil penelitian Hajisamae & Ibrahim (2008) juga menemukan fakta yang sama, *Ambassis interrupta*, *A. kopsii*, dan *A. vachelli* mengonsumsi kelompok kalanoidea (*Calanus*) dalam jumlah dominan.

Berdasarkan ukuran panjang, terjadi perubahan komposisi makanan pada ikan ukuran kecil dan besar. Pada ukuran kecil (32-65 mm) hanya ditemukan dua kelompok makanan yaitu, mikrokrustase dan polikaeta; sedangkan pada ukuran besar (66-99 mm) selain ditemukan dua kelompok makanan tadi, juga ditemukan kelompok amfipoda dan gastropoda. Fakta ini menunjukkan bahwa ikan seriding melakukan perubahan komposisi diet yang diikuti oleh semakin luasnya relung makanan. Ikan balak, ilat-ilat, dan baji-baji di perairan Pantai Mayangan yang terletak di sekitar Segara Menyan menunjukkan gejala yang sama dengan ikan seriding terkait perubahan jenis makanan terhadap perubahan ukuran tubuh (Zahid & Rahardjo, 2008; Rahardjo *et al.*, 2009; Simanjuntak & Zahid, 2009). Perubahan jenis makanan seringkali dihubungkan dengan laju pemangsaan, modifikasi kondisi lingkungan, penggunaan habitat, perubahan morfologi, dan kebutuhan energi ikan (Garcia *et al.*, 2005; Bacha & Amara, 2009). Ketajaman visual dan daya jelajah pemangsaan juga akan meningkat seiring dengan penambahan ukuran tubuh ikan (Dunbrack & Dill, 1983). Kebiasaan pemangsa dalam memangsa ukuran yang lebih besar sesuai dengan teori pemangsaan optimal yang menyatakan bahwa hewan termasuk ikan harus memaksimalkan pengembalian laju penggunaan energi ketika memilih mangsa, sehingga ikan cenderung melakukan pemilihan mangsa yang lebih besar di dalam populasi, dengan begitu lebih banyak energi yang diperoleh bila di-

bandingkan mengonsumsi mangsa ukuran kecil (Schoener, 1971; Gerking, 1994).

Selain pengaruh perubahan panjang, perubahan musim turut memengaruhi relung dan menu makanan ikan seriding; namun tidak pada makanan utamanya. Kondisi ini berbeda pada beberapa spesies ikan di perairan mangrove Rio da Fazenda, saat musim penghujan didominasi oleh invertebrata akuatik sedangkan musim kemarau oleh krustase (Corrêa & Uieda, 2007).

Fakta lain ditunjukkan pada persentase kepenuhan saluran pencernaan yang bervariasi secara nyata pada dua musim pertama dengan dua musim berikutnya. Perubahan komposisi makanan diduga disebabkan oleh ketersediaan makanan di perairan yang turut memengaruhi laju konsumsi, sehingga menyebabkan persentase kepenuhan saluran pencernaan dan luas relung makanan berubah (Nikolova *et al.*, 2008; Zahid *et al.*, 2009). Persentase kepenuhan saluran pencernaan dan luas relung makanan yang berbeda secara nyata terlihat pada musim penghujan dan musim kemarau yang diduga dipengaruhi oleh kekeruhan perairan. Tingkat kekeruhan pada musim penghujan lebih tinggi dibandingkan saat musim kemarau. Hal ini dapat dipahami dengan peningkatan laju penggelontoran dari sungai saat musim penghujan yang membawa partikel terlarut dan tersuspensi. Argumentasi lain adalah penemuan kelompok gastropoda (*Dentalium*) dalam menu makanan ikan seriding pada musim kemarau yang menandakan kemampuan ikan dalam memanfaatkan fauna dasar dan meningkatkan kapasitas relung makanan. Kenyataan ini tidak terjadi pada musim penghujan yang memiliki tingkat kekeruhan tinggi. Argumentasi ini didukung oleh hasil kajian Johnston *et al.* (2007) yang menyebutkan bahwa tingkat kekeruhan tinggi menyebabkan daya lihat ikan terbatas di perairan. Hal ini yang mengakibatkan peman-

faatan sumber daya makanan rendah, walaupun ketersediaan makanan melimpah di perairan.

Berdasarkan perubahan ontogenetik dan musim, ikan seriding menunjukkan gabungan spesialis-generalis pada strategi pola makanannya. Strategi yang sama ditunjukkan pada ikan *Syngnathus folletti* di ekosistem estuari Laguna Patos (Garcia *et al.*, 2005). Kondisi berbeda terjadi pada ikan baji-baji di perairan Pantai Mayangan yang menunjukkan strategi pola makanan cenderung spesialis (Simanjuntak & Zahid, 2009). Strategi pola makanan yang dikembangkan oleh ikan ditentukan oleh kebiasaan dalam memanfaatkan dan memilih makanan, ketersediaan makanan di perairan, jenis kelamin, dan perbedaan tingkat aktifitas ikan (Garcia *et al.*, 2005; Hinz *et al.*, 2005; Monteiro *et al.*, 2005).

Tingkat kesamaan makanan antar kelas ukuran relatif tinggi ($C_H > 0,90$). Hal ini jelas terlihat dari jenis makanan antar kelas ukuran relatif sama. Kondisi ini berpeluang menimbulkan persaingan intraspecies, mengingat ikan seriding hidup berkelompok di area mangrove. Peluang persaingan yang tinggi jelas terlihat pada kelompok ukuran 66-82 mm dengan kelompok ukuran lainnya, dengan nilai tingkat kesamaan tinggi dan luas relung makanan yang rendah (Tabel 3). Selain itu, peluang persaingan datang dari ikan spesies lain (interspecies) yang juga mendiami dan dominan di estuari Segara Menyan serta memanfaatkan kelompok kalanoidea sebagai makanan utamanya seperti *Dussumeria acuta*, *Eubleekeria splendens*, *Gerres oyena*, *Rastreliger brachysoma*, *R. kanagurta*, *Selaroides leptolepis* (Zahid, data tidak dipublikasi). Gejala kompetisi intra- dan interspecies juga dilaporkan oleh Hajisamae *et al.* (2006) pada dua spesies ikan rejang, *Sillago sihama* dan *S. ingenuua* di bagian sebelah selatan Laut Cina Selatan.

Ikan seriding bergantung pada perairan estuari sebagai habitat dan lumbung makanannya. Pengungkapan variasi jenis makanan sangat diperlukan dalam pembentukan jejaring makanan sebagai bentuk interaksi antar spesies, termasuk potensi persaingan yang dapat dideteksi dari kesamaan pemanfaatan sumber daya makanan. Pengetahuan yang diperoleh ini diperlukan dalam menyusun strategi pengelolaan sumber daya ikan di perairan Segara Menyan.

Simpulan

Ikan seriding tergolong mikrokrustasivora atau zooplanktivora dengan makanan utama *Calanus* dan *Acartia* (mikrokrustase). Perubahan ontogenetik dan musim menyebabkan perubahan pada relung makanan dan komposisi menu makanan, namun tidak pada makanan utama dan strategi pola makanannya. Tingkat kesamaan jenis makanan yang tinggi antar ukuran ikan berpotensi menimbulkan persaingan antar individu.

Persantunan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Bagian Ekobiologi dan Konsevasi Sumber Daya Perairan, FPIK IPB yang turut membiayai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bacha M & Amara R. 2009. Spatial, temporal and ontogenetic variation in diet of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) on the Algerian coast (SW Mediterranean). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 85:257-264.
- Blaber SJM. 1997. *Fish and fisheries of tropical estuaries*. Chapman & Hall. London. 367 p.
- Corrêa MODA & Uieda VS. 2007. Diet of the ichthyofauna associated with marginal vegetation of a mangrove forest in southeastern Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.* 97(4):486-497.
- Costa MJ, Cabral HN, Drake P, Economou AN, Fernandes-Delgado C, Gordo L, Marchand J, Thiel R. 2002. Recruitment and producti-

- on of commercial species in estuaries. In: Elliott M & Hemingway K (eds.). *Fishes in Estuaries*. Blackwell Science Ltd. pp. 54-123.
- Dunbrack RL & Dill LM. 1983. A model of size dependent feeding in a stream dwelling salmonid. *Environmental Biology of Fishes* 8:203-216.
- Garcia AM, Geraldi RM, Vieira JP. 2005. Diet composition and feeding strategy of the southern pipefish *Syngnathus folletti* in a Widgeon grass bed of the Patos Lagoon Estuary, RS, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 3(3): 427-432.
- Gerking SD. 1994. *Feeding ecology of fish*. San Diego, Academic Press, 415 p.
- Hajisamae S & Ibrahim S. 2008. Seasonal and spatial variations of fish trophic guilds in a shallow, semi-enclosed tropical estuarine bay. *Environmental Biology of Fishes* 82(3):251-264.
- Hajisamae S, Chou LM, & Ibrahim S. 2003. Feeding habits and trophic organization of the fish community in shallow waters of an impacted tropical habitat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58: 89-98.
- Hajisamae S, Yeesin P, Ibrahim S. 2006. Feeding ecology of two sillaginid fishes and trophic interrelations with other co-existing species in the southern part of South China Sea. *Environmental Biology of Fishes*, 76:167-176.
- Hinz H, Kroncke I, Ehrich S. 2005. The feeding strategy of dab *Limanda limanda* in the southern North Sea: linking stomach contents to prey availability in the environment. *Journal of Fish Biology*, 67 (Supplement B): 125-145.
- Isangedighi I, Udo P, Ekpo IE. 2009. Diet composition of *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae) in the cross river estuary, Niger Delta, Nigeria. *Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment*, 5(2-4):10-15.
- Johnston R, Sheaves M, Molony B. 2007. Are distributions of fishes in tropical estuaries influenced by turbidity over small spatial scales?. *Journal of Fish Biology*, 71:657-671.
- Krebs CJ. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row Publishers, Inc. New York. 654 p.
- Medeiros ESF & Arthington AH. 2008. The importance of zooplankton in the diets of three native fish species in floodplain waterholes of a dryland river, the Macintyre River, Australia. *Hydrobiologia*, 614: 19-31.
- Monteiro NM, Quinteira SM, Silva K, Vieira MN, Almada VC. 2005. Diet preference reflects the ontogenetic shift in microhabitat use in *Lipophrys pholis*. *Journal of Fish Biology*, 67:102-113.
- Nikolova M, Uzunova E, Studenkov S, Georgieva M, Pehlivanov L, Velkov B. 2008. Feeding patterns and seasonal variation in the diet of non-indigenous fish species *Lepomis gibbosus* L. from shallow eutrophic lakes along river vit, Bulgaria. *Natura Montenegrina, Podgorica* 7(3):71-85.
- Rahardjo MF. 2007. Perubahan musiman makanan ikan tiga waja, *Otolithes ruber* Bl. Sch. (Pisces: Sciaenidae) di perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Ichthyos, Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Perikanan dan Kelautan*, 6(2):59-62.
- Rahardjo MF, Simanjuntak CPH, Zahid A. 2009. Perubahan ontogenetik dan musiman makanan ikan balak, *Saurida tumbil* Bloch, 1795 di Perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Kelautan Nasional 2* (special edition): 68-76.
- Schoener TW. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2: 369-404.
- Simanjuntak CPH & Zahid A. 2009. Kebiasaan makanan dan perubahan ontogenetik makanan ikan baji-baji (*Grammoplites scaber*) di Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 9(1): 63-73.
- Simanjuntak CPH, Rahardjo MF, & Affandi R. 2001. Keanekaragaman ikan di perairan ekosistem mangrove pantai Mayangan, Jawa Barat. In: Sjafei DS et al. (eds.). *Prosiding Seminar Nasional Keanekaragaman Hayati Ikan*, Bogor 6 Juni 2000. pp. 61-72.
- Yamaji I. 1979. *Illustrations of the marine plankton of Japan*. Hoikusha Publishing, Co. Ltd., Japan. 534 p.
- Zahid A & Rahardjo MF. 2008. Komposisi dan strategi pola makanan ikan ilat-ilat, *Cynoglossus bilineatus* (Lac.) di perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat. In: Djumanto et al. (eds.). *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Gadjah Mada*. Yogyakarta, 26 Juli 2008. pp. MS-08:1-10.
- Zahid A, Rahardjo MF, Sukimin S, Syaifei LS. 2009. Variasi temporal makanan ikan sepat layang (*Trichogaster leerii*, Blkr. 1852) di hutan rawa gambut Desa Dadahup, Kali-

mantan Tengah. *Berkala Penelitian Hayati*,
15(1):53-62.

Zahid A, Simanjuntak CPH, Rahardjo MF, Sulistiono. 2011. Iktiofauna ekosistem estuari

Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 11(1):77-85.