

Variasi Ontogenetik Makanan Ikan Gabus (*Channa striata*) di perairan Rawa Aopa Watumohai Kecamatan Angata Kabupaten Konawe Selatan

[Ontogeny diet of Striped Snakehead (*Channa striata*) in water Rawa Aopa Watumohai, District of Angata South Konawe]

Risiko Arsyad¹, Asriyana², dan Nur Irawati³

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo
Jl. H.E.A Mokodompit Kampus Bumi Tridarma Anduonohu Kendari 93232 Telp/Fax (0401)3193782

²Surel: yanasri76@yahoo.com

³Surel: nur_irawati78@yahoo.com

Diterima: 18 April 2018, Disetujui: 28 Mei 2018

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Rawa Aopa Watumohai Kecamatan Angata Konawe Selatan selama empat bulan yaitu dari bulan Maret sampai Juni 2017. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis variasi ontogenetik makanan ikan gabus berdasarkan ukuran dan waktu. Informasi mengenai ontogenetik makanan sangat dibutuhkan khususnya pembudidaya ikan dalam upaya masyarakat setempat mengurangi eksploitasi ikan gabus di alam. Pengambilan sampel ikan menggunakan metode *purposive sampling*. Jumlah sampel ikan yang diperoleh selama penelitian yaitu 58 ekor yang terdiri atas 37 ekor jantan dan 21 ekor betina yang dikelompok dalam tiga kelompok ukuran yakni ukuran kecil (39 - 246 mm), sedang (247 - 278 mm), dan besar (279 - 395 mm). Berdasarkan analisis sebaran ukuran diperoleh frekuensi tangkapan berukuran kecil tertinggi (36,36%) terjadi pada bulan April dan terendah (13,33%) pada bulan Mei. Ikan yang berukuran sedang tertinggi (66,67%) pada bulan Juni dan terendah (26,67%) pada bulan Mei, sedang ukuran besar tertinggi (60,00%) tertangkap pada bulan Mei dan terendah (31,82%) pada bulan April. Jenis makanan yang terdapat dalam saluran pencernaan ikan gabus terdiri atas kelompok ikan, gastropoda, zooplankton, serasah, dan makanan tak teridentifikasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa menu makanan ikan gabus pada ukuran kecil dan sedang lebih didominasi oleh kelompok ikan (57,92% untuk ukuran kecil dan 44,58% untuk ukuran sedang) dan pada ukuran besar didominasi oleh serasah (22,15%). Selain itu, berdasarkan waktu makanan ikan gabus yang dominan ditemukan selain ikan sepat siam dan serasah, juga terdapat anak ikan gabus. Komposisi makanan tersebut menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan kelompok ukuran dan waktu ($p > 0,05$).

Kata kunci : ikan gabus, ontogenetik, Rawa Aopa

Abstract

This study was conducted in the waters of the District Rawa Aopa Watumohai Angata of South Konawe for four months from March to June 2017. The purpose of this analysing was to assess the ontogeny variations of fish striped snakehead based on fish size and temporal. Information on food ontogeny is urgently needed, especially fish farmers in an effort of local people in reducing the exploitation of striped snakehead in natural condition. Fish sampling used *purposive sampling* method. The number of fish samples obtained during the study was 58 individuals consisting of 37 males and 21 females which were grouped into three size groups of small (39 - 246 mm), medium (247 - 278 mm), and large (279 - 395 mm). Based on the analysis of the size distribution was obtained the highest (36.36%) frequency of small-sized catches which occurred in April, while the lowest (13.33%) occurred in May. The highest medium-sized fish (66.67%) was obtained in June and the lowest (26.67%) in May, while the highest (60.00%) of large size was caught in May and the lowest (31.82%) in April. Food types contained in the gastric meal of striped snakehead consisted of group of fish, gastropods, zooplankton, litter, and unidentified materials. According to gastric meal analyses showed that fish meal were dominance on small size (57.92%) and medium size (44.58%) striped snakehead, while large size striped snakehead was dominated by litter (22.15%). In addition, based on temporal natural food obtained in the gastric meal of striped snakehead was *Trichogaster pectoralis*, litter, and striped snakehead juveniles. Those food composition show significant differences according to group sizes and temporal ($p > 0.05$).

Keywords: striped snakehead, ontogeny, Rawa Aopa

Pendahuluan

Dalam pertumbuhannya ikan mengalami perubahan dalam kebiasaan makanannya. Perubahan ontogenetik tersebut

merupakan hal yang penting dalam mempelajari ekologi ikan. Di awal perkembangannya pertumbuhan ikan sangat

cepat dan selama ikan tumbuh membutuhkan makanan dalam jumlah besar. Beberapa spesies mengalami perubahan ontogenetik dalam kebiasaan makanannya secara perlahan, sebaliknya ada yang terjadi secara tiba-tiba. Perubahan ontogenetik tersebut disebabkan oleh perubahan morfologi dan kematangan gonad terutama sekali akibat peningkatan ukuran bukaan mulut dan kemampuan alat pencernaan dalam mencerna makanan (Asriyana, 2008).

Penelitian tentang ontogenetik makanan telah banyak dilakukan seperti yang dilakukan oleh Simanjuntak dan Ahmad (2009) di Perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat, penelitian Asriyana dan Syafei (2012); Asriyana dan Irawati (2018); Asriyana *et al.* (2018) di Perairan Teluk Kendari. Namun penelitian tentang ontogenetik makanan di Perairan Rawa Aopa Watumohai belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian mengenai variasi ontogenetik makanan ikan gabus di Perairan Rawa Aopa Watumohai perlu dilakukan untuk menganalisis perubahan makanan ikan gabus berdasarkan ukuran dan waktu.

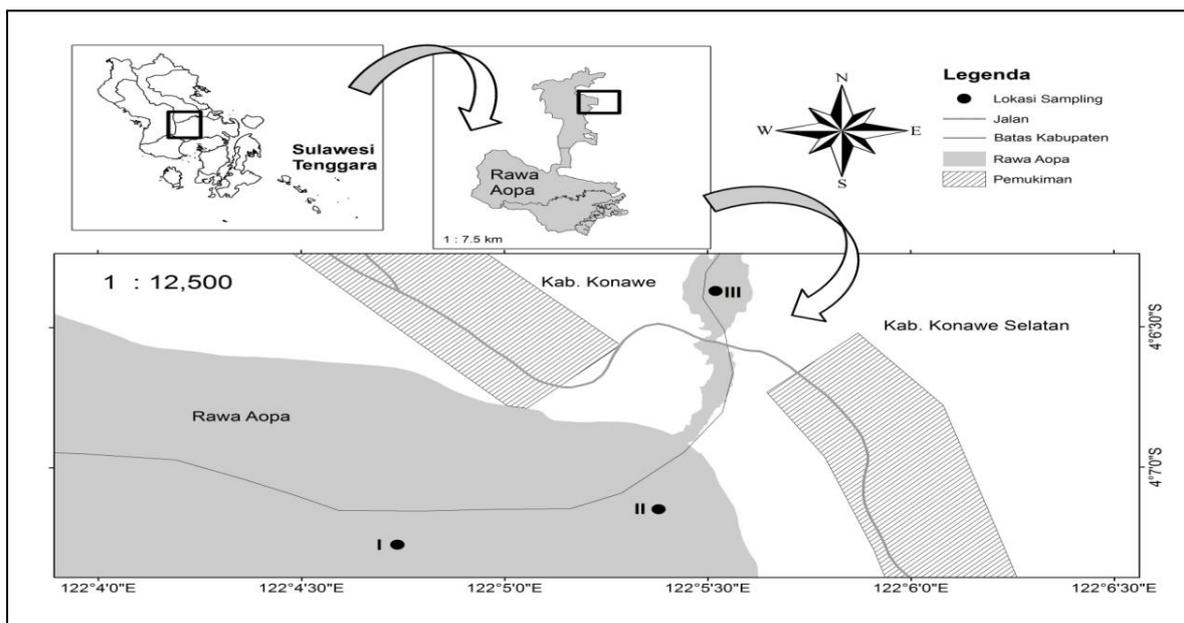
Penangkapan ikan gabus sudah lama dilakukan di Perairan Rawa Aopa Watumohai. Penangkapan yang tinggi dapat menyebabkan stok di alam menjadi menurun. Untuk menjaga hal tersebut, diperlukan suatu upaya untuk mempertahankan keberlanjutan stok. Salah satu upaya tersebut yaitu pengelolaan melalui usaha budidaya.

Informasi mengenai ontogenetik makanan sangat dibutuhkan khususnya nelayan budidaya dalam mengaplikasikan keberlanjutan stok ikan di masa mendatang.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Rawa Aopa Watumohai Kecamatan Angata Konawe Selatan (Gambar 1). Karakteristik lokasi perairan bersifat homogen sehingga pengambilan sampel dilakukan secara berulang disetiap titik lokasi penelitian.

Ikan contoh diperoleh melalui penangkapan dengan menggunakan bubu kompor, jaring insang, dan pancing ulur. Penangkapan dilakukan selama empat bulan. Tiap bulan pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali, sehingga jumlah pengambilan sampel penelitian adalah 8 kali pengambilan. Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Semua ikan gabus yang tertangkap dianalisis kebiasaan makanannya. Organisme yang terdapat dalam lambung diidentifikasi sampai ke tingkat taksonomi terendah menurut Gosner (1971); Lovett (1981); Carpenter; dan Niem (1998, 1999, 2001); untuk organisme yang tidak diketahui jenisnya dikelompokkan ke dalam jenis material tidak teridentifikasi (MTT). Pemeriksaan makanan ikan tidak dibedakan antara saluran pencernaan ikan jantan dan betina.



Gambar 1. Lokasi Penangkapan ikan gabus di Perairan Rawa Aopa Watumohai

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis menggunakan indeks bagian terbesar (Natarajan & Jhingran, 1961):

$$I_i = \frac{V_i \times O_i}{\sum (V_i \times O_i)} \times 100$$

Keterangan :

I_i = Index preponderance

V_i = Persentase volume jenis makanan ke i

O_i = Frekuensi kejadian jenis makanan ke i

Perbedaan jenis makanan alami antar kelompok dan antar waktu diuji dengan statistik non parametrik, Kruskal Wallis dengan tingkat signifikan (α) = 5%. Analisis tersebut dikerjakan dengan bantuan paket program software SPSS 16.0

$$K = (N - 1) \frac{\sum_{i=1}^g n_i (\bar{r}_i - \bar{r})^2}{\sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (r_{ij} - \bar{r})^2}$$

Strategi pola makanan ditentukan dengan metode grafik Costello dengan memplotkan persentase frekuensi kejadian dengan kelimpahan spesifik organisme makanan (persentase volume makanan) (Hinze dkk., 2005) (Gambar 2).

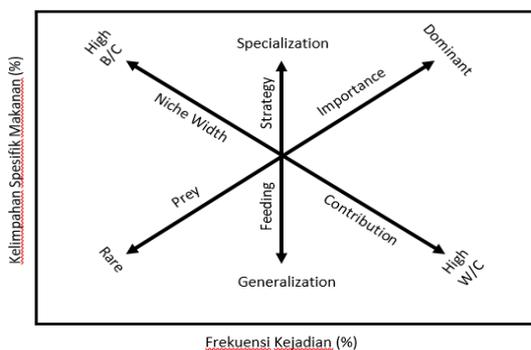
$$P_i = \frac{\sum S_i}{\sum S_{ti}} \times 100\%$$

Keterangan :

P_i = Kelimpahan spesifik organisme makanan ke- i .

S_i = isi saluran pencernaan yang berisi organisme makanan ke- i .

S_{ti} = Isi total saluran pencernaan dari individu-individu yang mengandung organisme makanan ke- i .



Gambar 2. Plot kelimpahan spesifik organisme makanan dengan frekuensi kejadian (Amundsen dkk., in Hinze dkk., 2005)

Perhitungan luas relung makanan menggunakan metode "Levin's Measure" dari Hespeneide (Byrkjedal & Thompson 1998).

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

Keterangan:

B = Luas relung makanan

P_i = Proporsi satu jenis pakan yang dikonsumsi

$\sum P_i^2$ = Jumlah P_i^2 dari semua macam makanan yang dikonsumsi

Nilai relung makanan kemudian dilakukan uji chi-square dengan rumus:

$$\chi^2 = \left[\frac{\sum (fo - fe)}{fe} \right]$$

Standarisasi nilai luas relung makanan bernilai 0 hingga 1, dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Colwell & Futuyama (1971 in Rachman dkk., 2012).

$$BA = \frac{B-1}{N-1}$$

Keterangan:

BA = Standarisasi luas relung Levins (kisaran 0-1)

B = Luas relung makanan

N = Jumlah sumberdaya yang dimanfaatkan

Rumus yang digunakan untuk menentukan tumpang tindih relung makanan adalah *Simplified Morisita Index* menurut Krebs (1989 in Rachman dkk., 2012) :

$$CH = \frac{2 \sum (P_{ij} \times P_{ik})}{\sum P_{ij}^2 + P_{ik}^2}$$

Keterangan:

CH = Indeks Morisita atau tumpang tindih relung makanan

p_{ij} = Proporsi jenis organisme ke- i yang digunakan oleh kelompok ikan ke- j

p_{ik} = Proporsi jenis organisme ke- i yang digunakan oleh kelompok ikan ke- k

Hasil dan Pembahasan

Jumlah sampel ikan yang diperoleh yaitu 58 ekor yang terdiri dari 37 ekor jantan dan 21 ekor betina. Ikan jantan memiliki kisaran panjang total 39–395 mm dan berat 3,2–590 g sedang pada ikan betina memiliki kisaran panjang 233–335 mm dan berat 140–320 g. Variasi ontogenetik makanan ditentukan berdasarkan pada kelompok ukuran dan waktu. Kelompok ukuran dibagi menjadi tiga kelompok yakni kelompok ukuran kecil (39–246 mm), ukuran sedang (247–278 mm), dan ukuran besar (279–395 mm). Pengelompokan ukuran didasarkan dari perkembangan gonad ikan. Ikan yang berukuran kecil berada pada TKG I, ukuran sedang pada TKG II, dan ukuran besar pada TKG III–V. Sebaran jumlah tangkapan ikan gabus berdasarkan kelompok ukuran tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran ukuran jumlah tangkapan ikan gabus

Ukuran	Bulan			
	Maret	April	Mei	Juni
Kecil	55,6	36,36	13,33	33,33
Sedang	-	31,82	26,67	66,67
Besar	44,44	31,82	60,00	-
Jumlah (Ekor)	100	100	100	100

Tabel 2. Kelompok makanan ikan gabus

Kelompok	Organisme
Ikan	Ikan sepat siam, anak ikan gabus
Gastropoda	<i>Pila ampullaceae</i>
Zooplankton	<i>Cyclops</i> , <i>Hydrometra</i> sp., <i>Agriocnemis pygmaea</i> , <i>Chironomus</i> sp., dan <i>Daphnia</i> sp.
Serasah	Serasah (<i>Hydrilla verticillata</i> dan <i>Eichhornia crassipes</i>)
MTT	Hancuran daging

Keterangan : MTT = Makanan tak teridentifikasi

Tabel 3. Indeks bagian terbesar pada ikan gabus berdasarkan kelompok ukuran

Kelompok	Organisme Makanan	Kelompok Ukuran		
		Kecil	Sedang	Besar
Ikan	Ikan sepat siam	57,92	44,58	22,15
	Anak ikan gabus	2,40	13,43	14,84
Gastropoda	<i>P. ampullaceae</i>	7,39	10,91	7,14
	<i>Cyclops</i>	0,90	1,10	0,53
Plankton	<i>Hydrometra</i> sp.	0,07	6,83	0,31
	<i>A. pygmaea</i>	0,27	-	0,90
	<i>Chironomus</i> sp.	0,01	-	1,86
	<i>Daphnia</i> sp.	1,27	1,15	3,73
Serasah	Serasah (<i>H. verticillata</i> dan <i>E. crassipes</i>)	5,54	8,11	41,34
MTT	Hancuran daging	24,17	13,85	7,16
Total		100	100	100

Kruskal-Wallis = $P > 0.05$ ($\alpha=5\%$, $db = n-1$)

Keterangan: Nilai tercetak tebal menunjukkan jenis makanan dominan

Hasil analisis isi lambung ditemukan 10 organisme makanan yang terbagi dalam lima kelompok, yaitu ikan, gastropoda, zooplankton, serasah, dan MTT (Tabel 2). Berdasarkan kelompok ukuran, serasah dan ikan sepat siam merupakan makanan utama ikan gabus (Tabel 3), dan berdasarkan waktu, selain ikan sepat siam dan serasah juga terdapat anak ikan gabus yang ditemukan pada setiap bulan pengamatan (Tabel 4).

Hasil analisis grafis sebaran plot dalam grafik modifikasi Costello berdasarkan kelompok ukuran dan waktu menunjukkan bahwa secara keseluruhan ikan gabus menerapkan strategi generalis dalam memperoleh makanannya di perairan. Berdasarkan Tabel 5, ikan gabus memiliki relung makanan yang besar. Berdasarkan Tabel 6, tumpang tindih tertinggi terjadi pada kelompok ukuran kecil-besar dan terendah terjadi pada kelompok ukuran kecil-sedang.

Tabel 4. Indeks bagian terbesar pada ikan gabus berdasarkan waktu

Kelompok	Organisme Makanan	Bulan			
		Maret	April	Mei	Juni
Ikan	Ikan sepat siam	24,14	50,47	25,95	29,28
	Anak ikan gabus	1,81	10,13	28,76	7,05
Gastropoda	<i>P. ampullaceae</i>	7,24	7,15	10,29	22,77
	<i>Cyclops</i>	3,01	1,82	0,56	1,51
	<i>Hydrometra</i> sp.	0,60	0,50	1,82	0,97
Zooplankton	<i>A. pygmaea</i>	-	0,02	1,28	-
	<i>Chironomus</i> sp.	0,06	0,35	2,38	-
	<i>Daphnia</i> sp.	2,17	3,58	1,40	2,38
Serasah	Serasah (<i>H. verticillata</i> dan <i>E. crassipes</i>)	48,58	12,27	23,78	10,84
MTT	Hancuran daging	12,37	13,68	3,74	25,16
Total		100	100	100	100

Kruskal-Wallis = $P > 0.05$ ($\alpha=5\%$, $db = n-1$)

Keterangan : Nilai tercetak tebal menunjukkan jenis makanan dominan

Tabel 5. Luas relung makanan pada ikan gabus

Ukuran	B	BA	Uji Chi Square
Kecil	2,47	0,16	Xhit > Xtab
Sedang	3,85	0,31	(Ho ditolak)
Besar	3,93	0,32	

Keterangan : B = Luas relung, BA = Standarisasi nilai relung

Tabel 6. Tumpang tindih makanan ikan gabus

Ukuran	Kecil	Sedang	Besar
Kecil		0,00023	0,54
Sedang			0,51
Besar			

Ikan gabus jantan dan betina memiliki jenis makanan yang bervariasi namun makanan yang dominan dalam saluran pencernaan makanan untuk setiap ukuran adalah ikan sepat siam dan serasah (Tabel 3). Buchar (1998) melaporkan bahwa di Danau Sabuah Kalimantan Tengah makanan utama ikan gabus adalah ikan, makanan lainnya adalah potongan hewan air dan *Rhizopoda* sp. Hal serupa juga ditemukan pada ikan gabus di Sungai Banjaran Jawa Tengah. Makanan tersebut adalah serangga air (*Hydrometra* sp.), potongan hewan air, udang, dan serasah (Sinaga dkk., 2000)

Berdasarkan hasil uji statistik Kruskal-Wallis, terdapat perbedaan makanan alami

ikan gabus berdasarkan kelompok ukuran maupun waktu ($P > 0.05$; $\alpha = 5\%$, $db = n-1$). Berdasarkan kelompok ukuran, makanan ikan gabus mengalami perubahan komposisi (Tabel 3). Saat berukuran kecil dan sedang, ikan gabus lebih didominasi oleh ikan sepat siam, sementara saat ukuran besar lebih didominasi oleh serasah. Banyaknya serasah yang ditemukan pada ikan berukuran besar diduga karena serasah tersebut ikut termakan oleh ikan gabus ketika memangsa hewan lainnya yang bersembunyi di sekitar tanaman air. Perbedaan komposisi makanan tersebut diduga berkaitan dengan perkembangan tubuh terutama ukuran bukaan mulut dan kemampuan alat pencernaan dalam mencerna

makanan. Asriyana dan Syafei (2012); Saragih (2014); Asriyana dan Irawati (2018); Asriyana *et al.* (2018) menyatakan bahwa jumlah makanan dan jenis makanan akan meningkat sejalan meningkatnya ukuran ikan. Semakin meningkat ukuran tubuh ikan maka organ-organ tubuh juga semakin sempurna sehingga ikan merubah makanan dan menyesuaikan dengan kebutuhan, kemampuan, dan ketersediaan makanan di alam.

Berdasarkan waktu, makanan ikan gabus selain didominasi oleh ikan sepat siam dan serasah juga ditemukan makanan lain berupa anak ikan gabus dengan proporsi yang bervariasi setiap bulan. Perbedaan proporsi makanan dominan setiap bulan diduga berkaitan dengan faktor internal, seperti selera makan ikan dan faktor eksternal seperti ketersediaan makanan, suhu, pH, dan tinggi muka air. Nurnaningsih *dkk.* (2010); Asriyana *et al.* (2018) menyatakan bahwa perubahan makanan ikan selain dipengaruhi oleh faktor selera ikan, ketersediaan makanan di perairan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti suhu.

Tingginya keragaman jenis makanan yang ditemukan dalam lambung ikan mengindikasikan bahwa ikan gabus termasuk ikan karnivora yang bersifat predator generalis (*generalist predator*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Purnamaningtyas dan Tjahjo (2013) bahwa kelompok ikan karnivora lebih generalis dalam memanfaatkan sumber daya makanannya. Berdasarkan kelompok ukuran dan waktu, ikan gabus mempunyai persentase kelimpahan spesifik mangsa yang tinggi dan frekuensi kejadian rendah. Hal ini menunjukkan bahwa ikan gabus mengembangkan strategi pola makanan secara generalis dalam memperoleh mangsanya di perairan.

Ragam jenis makanan yang besar mengindikasikan bahwa ikan gabus di Perairan Rawa Aopa Watumohai memiliki relung ekologi makanan yang besar atau dapat mengkonsumsi berbagai jenis sumber daya makanan yang tersedia di alam. Berdasarkan Tabel 5, terdapat perbedaan luas relung antar ukuran. Perbedaan luas relung makanan pada ikan gabus diduga karena adanya perbedaan ukuran tubuh dari ikan tersebut. Nurnaningsih *dkk.* (2010); Asriyana dan Irawati (2018); Asriyana *et al.* (2018)

menyatakan bahwa kelompok ikan dengan nilai luas relung makanan terbesar memiliki jenis makanan yang lebih beragam dibanding kelompok ikan yang memiliki luas relung terkecil atau sempit. Berdasarkan hasil uji chi-square menunjukkan $X_{hit} > X_{tabel}$ (Ho ditolak) yang berarti terdapat hubungan perbedaan luas relung makanan antar ukuran. Ikan antar kelompok ukuran menunjukkan bahwa penambahan panjang ikan berkaitan dengan kelimpahan dan kemampuan ikan dalam memanfaatkan makanan yang tersedia di perairan. Hal ini disebabkan oleh ukuran panjang ikan yang berada dalam tahap perkembangan menuju dewasa.

Besar kecilnya nilai tumpang tindih relung makanan akan memberikan peluang terjadinya persaingan makanan di perairan. Hal ini didukung oleh pernyataan Nurnaningsih *dkk.* (2010) bahwa besarnya nilai tumpang tindih menunjukkan bahwa ikan tersebut mempunyai kesamaan jenis makanan sehingga peluang terjadinya persaingan makanan akan menjadi tinggi, sedangkan kecilnya nilai tumpang tindih yang terjadi akan mengurangi persaingan antar kelompok ukuran ikan karena ikan tidak memanfaatkan makanan yang sama. Selanjutnya Nurnaningsih *dkk.* (2010); Asriyana *et al.* (2018) menyatakan bahwa nilai tumpang tindih yang tinggi menunjukkan semakin besarnya tingkat persaingan ikan dalam memanfaatkan makanan yang sama. Hal tersebut dapat menyebabkan persediaan makanan yang ada tidak mencukupi sehingga terjadinya penurunan kecepatan pertumbuhan dan populasi, yang dapat menyebabkan kematian atau kepunahan jenis ikan tertentu.

Simpulan

Terdapat perbedaan makanan alami ikan gabus berdasarkan kelompok ukuran maupun waktu. Makanan yang dominan saat berukuran kecil dan sedang adalah ikan sepat siam, sedang pada ukuran besar lebih didominasi oleh serasah. Berdasarkan waktu, selain ikan sepat siam dan serasah, juga terdapat anak ikan gabus yang mendominasi.

Daftar Pustaka

Asriyana, 2008. Variasi ontogenetik dalam makanan ikan. Institut Pertanian Bogor Bogor

- Asriyana dan Syafei, Lenny S. 2012. Perubahan ontogenetik makanan ikan kurisi, *Nemipterus hexodon* (Famili: Nemipteridae) di Teluk Kendari. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 12(1):49-57
- Asriyana dan Irawati N. 2018. Makanan dan strategi makan ikan kuniran *Upeneus sulphureus*, Cuvier (1829) di Perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 18(1):23-59.
- Asriyana, Irawati N., Indrayani. 2018. Trophic ecology of twoblotch ponyfish *Nucleola blochii* in Kendari Bay, Southeast Sulawesi, Indonesia. *AAFL Bioflux* 11(1):66-82.
- Buchar, T. 1998. Bioekologi komunitas ikan di danau Sabuah. [Tesis]. Bogor. Program Pascasarjana Institut pertanian Bogor.
- Byrkjedal I, Thompson DBA. 1998. Tundra plovers, the Eurasian, Pacific and American golden plovers and grey plover. T&AD Poyser. London: 412 p.
- Carpenter, Kent. E. dan Niem, Volker, H. 1998. The Living Marine Resources of the Western Central Pasific Vol 1. Seaweeds, Coral, Bivalvia and Gastropods. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy.
- Charles P.H. Simanjuntak dan Ahmad Zahid. 2009. Kebiasaan Makanan Dan Perubahan Ontogenetik Makanan Ikan Baji-Baji (*Grammolites scaber*) di Pantai Mayangan, Jawa Barat. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK IPB. Bogor
- Gosner, K.L., 1971. Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates. A Division Jhon Wiley and Sons, Inc. USA.
- Hinz, H.; Kroncke, I. & Ehrich, S. 2005. The Feeding Strategy of dab *Limanda* in the Southern North Sea: Linking stomach contents to prey availability in the environment. *Journal of Fish Biology*. 67: 125-145.
- Lovett, DL. 1981. A Guide to the shrimp, prawns, lobsters, and crab of Malaysia and Singapore. Occasionaly Publication No. 2. Faculty of Fisheries and Marine Science. Universitas Pertanian Malaysia.
- Natarajan, A.V.; & Jhingran, A.G. 1961. Index of Preponderance- a Method of Grading the Food Elements in the Stomach Analysis of Fishes. *Indian J. Fish*. Vol. 8 (1): 54-59
- Nurnaningsih, Rahardjo MF, Sutrisno S. 2010. Pemanfaatan Makanan Oleh Ikan-Ikan Dominan di Perairan Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol. 4 (2).
- Purnamaningtyas SE, Tjahjo DWH. 2013. Kebiasaan Makan dan Luas Relung Beberapa Jenis Ikan Di Waduk Djuanda, Jawa Barat. *Bawal*. Vol. 5(3): 151-157.
- Rachman A, Herawati T, Hamdani H. 2012. Kebiasaan Makanan dan Luas Relung Ikan di Cilalawi Waduk Jatiluhur Kabupaten Purwakarta Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3(2): 79-87.
- Saragih N. 2014. Makanan ikan totot *Johnius belangerii* (cuvier 1830) di Delta Cimanuk Pabean Ilir Pasekan, Indramayu, Jawa Barat. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sinaga, T.P., M.F. Rahardjo., D.S. Syafei. 2000. Bioekologi ikan gabus (*Channa striata*) pada aliran sungai Banjaran Purwokerto. Pros. seminar nasional keanekaragaman hayati ikan. Pusat studi ilmu hayati IPB dan Puslitbang Biologi LIPI, Bogor. Hal 133-140.