

PERUBAHAN ONTOGENETIK MAKANAN IKAN DI ESTUARI

Asbar Laga

*Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
FPIK Universitas Borneo Tarakan (UBT) Kampus Pantai Amal Gedung E,
Jl. Amal Lama No.1, Po. Box. 170 Tarakan KAL-TIM.
HP.081311210997*

ABSTRAK

Kehadiran dan keberadaan organisme atau biota pada suatu habitat atau perairan disebabkan oleh ketersediaan makanan dan lingkungan yang mendukung. Perubahan-perubahan lingkungan yang terjadi direspon oleh biota atau ikan dengan berbagai cara adaptasi. Bentuk adaptasi ini dapat berupa perubahan pola makan atau jenis makanan yang dikonsumsi. Umumnya, panjang ikan meningkat, jumlah taksa mangsa ditemukan dalam perut mereka meningkat peningkatan Diet ikan tidak hanya berubah dalam keragaman mangsa yang dikonsumsi ikan dalam ukuran, mereka juga berubah sehubungan dengan volume dan ukuran keragaman mangsa, lebar badan mangsa umumnya meningkat dengan meningkatnya panjang predator. Pergeseran ontogenetic tampaknya terjadi dalam diet mulai dari post larva ke tahap juvenil dan ikan dewasa yang dipengaruhi oleh pertumbuhan, musim dan habitat.

Kata Kunci: makanan, pertumbuhan, habitat, juvenile, dewasa.

PENDAHULUAN

Kehadiran dan keberadaan organisme atau biota pada suatu habitat atau perairan disebabkan oleh ketersediaan makanan dan lingkungan yang mendukung. Faktor makanan memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan suatu populasi karena memengaruhi pertumbuhan, kematangan bagi tiap-tiap individu serta keberhasilan hidupnya. Adapun makanan dalam suatu perairan dipengaruhi oleh kondisi biotik dan abiotik lingkungan seperti suhu, cahaya, salinitas, ruang dan luas permukaan (Effendie, M.I, 2002). Kenyataan yang terjadi di alam dengan kondisi yang tidak stabil mengharuskan biota untuk menyesuaikan diri dan beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Pada daerah estuary yang sangat ekstrim dengan perubahan-perubahan lingkungan yang sangat fluktuatif mengingat posisinya

yang terbuka dan mendapat masukan dari laut dari darat (sungai atau air tawar).

Penelitian-penelitian tentang perubahan ontogenetic diet di daerah estuaria sudah banyak dilakukan yang dihubungkan dengan berbagai variable. Ada yang menghubungkan dengan habitat seperti yang dilakukan oleh Escalona. V.H.C at al (2005): Feeding habits and trophic morphology of inshore lizardfish (*Synodus foetens*) on the central continental shelf off Veracruz, Gulf of Mexico estimasi tingkat tropik adalah cara yang baik untuk menunjukkan bagaimana *S.foetens* mempengaruhi tingkatan trofik lebih tinggi melalui predator benih-benih dari predator lainnya. Selanjutnya feeding of the hyperbenthic mysid *Neomysis integer* in the maximum turbidity zone of the Elbe, Westerschelde and Gironde estuaries (Fockede. N and Mees. J. 1997). Kualitas diet tidak berbeda antara kedua jenis kelamin atau antara tahap

perkembangan yang berbeda, meskipun individu yang lebih kecil mengkonsumsi makanan yang lebih sedikit. Feeding habits and ontogenetic diet shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, (Labropoulou. M. 1997) menunjukkan bahwa ikan belanak bergaris merah menyesuaikan kebiasaan makan mereka karena mereka mengeksploitasi, hampir dekapoda dan amphipods secara eksklusif. Spesialisasi makanan dan perubahan diet akibat dari perkembangan evolusi makan yang unik perilaku, morfologi dan struktur mulut, yang berinteraksi dengan distribusi, ukuran dan kelimpahan karakteristik benthic fauna jenis tertentu yang tersedia.

Penelitian tentang perubahan ontogenetic diet kaitannya dengan pertumbuhan juga sudah banyak dilakukan pada berbagai jenis dan tempat di dunia. Ontogenetic changes in mouth structures, foraging behavior and habitat use of *Scomber japonicus* and *Zillex coindetii* (Castro. J.J, and Hernández. V.G, 1995) menyatakan makanan merupakan salah satu factor penting dalam membatasi pertumbuhan binatang. Karakteristik makanan yang ada, ukuran, kualitas, cara mendapatkannya mempengaruhi pola makan organism yang mengkonsumsinya. Di Australia Matthew. D.T., et al (2006) melakukan analisis hubungan dan Variasi Ontogenetic Diet di alam bebas dan Mulloway yang dipelihara (*Argyrosomus japonicus*, Sciaenidae) di Muara Australia menunjukkan bahwa komposisi makanan ikan mulloway berbeda antara satu habitat dengan habitat lainnya. Penelitian mengenai Ontogeny and ecology of snapper (*Pagrus auratus*) in an estuary, the Mahurangi Harbour (Usmar. N.R, 2009) menjelaskan terjadi pergeseran Ontogenetic diet dalam pertumbuhan ikan kakap. Pada fase remaja <2 cm mengkonsumsi copepoda planktonik, pada ukuran > 2 cm mengkonsumsi copepoda bentik, mysid dan udang caridean dan

polychaetes. Ikan kakap dengan ukuran > 10 cm mengkonsumsi brachyuran kepiting, udang caridean, kerang, dan polychaetes, hermit kepiting, dengan ukuran > 30 cm ikan mampu mengkonsumsi moluska dan kerang lebih keras. Dalam penelitian lain tentang ikan merah di perairan Missisipi: Ontogenetic trophic variation of silver perch, *bairdiella chrysoura*, from a north-central gulf of mexico estuary (Waggy. W.I and Peterson. M.S, 2005). Menjelaskan tentang pola makan ikan merah di perairan Missisipi dan perubahan ontogenik berdasarkan bukaan mulut. Ikan merah aktif makan pada malam hari sampai pagi hari. Pergeseran perubahan makanan seiring dengan bertambahnya bukaan mulut ikan merah tersebut. Di Brazil juga dilakukan penelitian mengenai size-related changes in diet of the slipper sole *Trinectes paulistanus* (Actinopterygii, Achiridae) juveniles in a subtropical Brazilian estuary (Contente. R.F, et al 2009) menyatakan pergeseran ukuran diet diamati mungkin terkait dengan pergeseran ontogenetic dalam ukuran bukaan yang tumbuh konsisten dengan meningkatkan ukuran tubuh dalam *T. paulistanus*. Juanes F and Marks. R.E. (1993) melakukan riset dengan judul Predation by Age-0 Bluefish on Age-0 Anadromous Fishes in the Hudson River Estuary. Penelitian ini menunjukkan bahwa anakan ikan anadromous, saat melimpah, kemungkinan besar merupakan bagian dari pola makan usia muda bluefish di muara.

Perubahan ontogenetic diet ternyata tidak hanya dipengaruhi oleh pertumbuhan dan habitat tetapi juga dipengaruhi oleh perubahan musim baik di daerah tropis dengan dua musim maupun di daerah subtropis yang mengenal empat musim. Hasil-hasil penelitian mendukung kenyataan diatas seperti yang dilakukan oleh Mandima J. J., (2000) Spatial and temporal variations in the food of the sardine *Limnothrissa miodon* (Boulenger,

1906) in Lake Kariba, Zimbabwe menyatakan bahwa kebiasaan makan *L. miodon* umumnya ditunjukkan oleh plastisitas di isi perut. Perbedaan microhabitats dan musiman menjadi kunci dalam mempengaruhi isi perut pada *L. miodon* Di Danau Kariba. Secara keseluruhan, diet sebagian besar tergantung pada apa yang tersedia habitat, karena zooplankter paling melimpah adalah *B. Longirostris*, maka itu yang menjadi makanan utama. Feeding behavior of newly settled winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*) on calanoid copepods (Shaheen. P.A, at al. 2000) menekankan perlunya informasi yang rinci tentang kebiasaan makan ikan founder muda secara spasial dan temporal di awal musim dingin. Kebiasaan makanan dan perubahan ontogenetik makanan ikan baji-baji (*grammoplites scaber*) di Pantai Mayangan, Jawa Barat (Simanjuntak. C.P.H. dan Zahid. A. 2009) Makanan utama yang dikonsumsi bervariasi setiap bulannya. Penambahan ukuran tubuh mempengaruhi perubahan makanannya.

Perubahan-perubahan lingkungan yang terjadi direspon oleh biota atau ikan dengan berbagai cara adaptasi. Bentuk adaptasi ini dapat berupa perubahan pola makan atau jenis makanan yang dikonsumsi. Jika tidak mampu menyesuaikan dengan keadaan tersebut dapat juga dilakukan dengan bermigrasi sementara ke habitat lain dan kembali lagi saat factor lingkungan memungkinkan.

TUJUAN

Tujuan dari makalah ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan ontogenetik diet di daerah estuaria.

HASIL

Dari kumpulan beberapa hasil penelitian menunjukkan beberapa hasil yang

sesuai namun ada juga yang bertolak belakang.

Perubahan ontogenik makanan karena pertumbuhan

Umumnya, panjang ikan meningkat, jumlah taksa mangsa ditemukan dalam perut mereka meningkat. Peningkatan makanan ikan tidak hanya berubah dalam keragaman mangsa yang dikonsumsi ikan dalam ukuran, mereka juga berubah sehubungan dengan volume dan ukuran keragaman mangsa, lebar badan mangsa umumnya meningkat dengan meningkatnya panjang predator. Meningkatkan tubuhnya predator panjang berbanding linier dengan bukaan mulut ($MW = 0,097 [SL] 0,245, r^2 = 0,891; p < 0,001; N = 85$), yang memungkinkan lebih besar (lebar tubuh yang lebih besar) mangsa barang yang akan dimakan. Mayoritas lebar tubuh mangsa $< 0,4$ mm copepoda sementara mysids adalah $> 0,6$ mm. Mulut yang menganga rata-rata untuk kelas ukuran 2 dan 3 adalah 1,10 dan 1,58 mm, (Gambar 3). Hal ini sesuai dengan pergeseran mangsa dari copepoda saja (ukuran kelas 1) untuk mysid udang (\geq ukuran kelas 2) sebagai makanan utama (Waggy. W.I and Peterson. M.S. 2005).

Perbedaan pola makan Chub mackerel juvenil, dan dewasa harus dilihat dalam pergeseran dari ikan kecil dan mangsa copepoda untuk mysids dan copepoda di panjang ikan lebih dari 13,5 cm TL, dan setelah itu untuk mysids dan ikan untuk ikan dewasa lebih dari 22,5 cm TL. Spektrum trofik dari Pola coindetii *Illex* dibuat dari 5 kelompok taksonomi. makan juvenil-dewasa dari coindetii I. terutama ikan (45,09%) dan cumi (20,19%), dan proporsi yang lebih rendah dekapoda (2 1,1% O), euphausiids (13,20 %) dan amphipoda (0,45 %) (Castro. J.J and Garc. V.H, 1995).

Contente. R.F at al, (2009) membandingkan data mereka dengan penelitian lain yang sejenis untuk area lain

mengungkapkan benthivory yang tampaknya umum di *T. paulistanus*, meskipun beberapa perbedaan dalam hal komposisi mangsa. Sementara ia makan polychaetes, amphipods, dan serangga air di Muara da Rio Fazenda (Michele & Uieda 2007), di Teluk Sepetiba diet didominasi oleh polychaetes (Guedes & Araújo, 2008). Congeneric *T. maculatus* juga mengkonsumsi benthik invertebrata, seperti polychaetes dan amphipods (Derrick & Kennedy 1997). Di zona oligohaline dari Guaraguaçu, *T. paulistanus* umumnya memangsa chironomids dan *K.schubarti*, mungkin karena mereka ketersediaan tinggi. larva Chironomid tampaknya umum di muara pada salinitas rendah (Correa & Uieda 2008) dan *K. schubarti* merupakan

komponen makrofauna melimpah di Teluk Paranagua (Lana et al. 1989; Lana & Guiss 1991). Dalam setiap kelompok ukuran, hampir semua makan kebanyakan individu atas sebuah takson mangsa yang dominan (baik *K.schubarti* atau larva Chironomid).

Pergeseran ukuran makanan yang diamati mungkin terkait dengan pergeseran ontogenetic dalam ukuran bukaan yang konsisten tumbuh dengan meningkatkan ukuran tubuh dalam *T. paulistanus*. Ontogenetic bukaan kenaikan (di antara faktor lainnya) memungkinkan tumbuh predator untuk menelan mangsanya lebih sulit, lebih besar berhasil. Bahkan, larva Chironomid adalah kecil, mangsa yang bergerak lambat, sementara *K.schubarti* relatif lebih besar dan lebih sukar dipahami. Contente. R.F at al, (2009).

Tabel 1. Komposisi mangsa pada dua kelompok ukuran *Trinectes paulistanus* size groups dari Guaraguaçu River Estuary. SL = Standard Length, %F = frequency of occurrence, %V = percentage by volume, %N = numeric abundance, and %IRI = index of relative importance. Mean stomach fullness also is given.

Prey item	≤25 mm SL group size				>25 mm SL group size			
	%F	%V	%N	%IRI	%F	%V	%N	%IRI
Insecta Chironomidae larva	89.2 9	78.7 5	90.1 7	94.46	9.38	6.98	8.57	0.91
Crustacea Tanaidacea								
<i>Kalliapseudes schubarti</i> Mañe-Garzon, 1969	35.7 1	17.5 3	5.94	5.25	90.6 3	85.8 8	87.1 5	98.36
<i>Sinelobus stanfordi</i> (Richardson, 1901)	3.57	0.74	0.52	0.03	3.13	0.15	0.71	0.02
Amphipoda Gammaridea								
<i>Leptocheirus spinicoxa</i> Valerio-Berardo & Wakabara, 2003					3.13	1.24	0.71	0.04
Ostracoda	1.79	0.07	0.26	< 0.01				
Copepoda Harpacticoida	8.93	0.53	2.33	0.16				
Polychaeta	5.36	2.18	0.78	0.10	12.5	5.67	2.86	0.67
Plant debris	1.79	0.20		< 0.01	3.13	0.08		< 0.01
Mean stomach fullness (mean ± SD)	6.5 ± 0.28				6.1 ± 0.27			

Perubahan Ontogenik Makanan karena Musim

Juanes. F and Marks. R.E, (1993) mendapatkan bahwa usia-0 bluefish umumnya feed secara acak. Spesies yang relatif melimpah. Tomcod Atlantik adalah sebuah Coldwater, spesies anadromous yang paling berlimpah di bulan September dan Oktober (Klauda et al 1988;. McLaren et al 1988.; McKown 1991). Atlantik tomcod mungkin merupakan mangsa terbesar tersedia untuk bluefish usia-0 dan mereka hanya dikonsumsi oleh bluefish terbesar. Texas Instrumen (1976) juga menemukan bahwa ikan anadromous adalah sebagian besar dari makanan bluefish usia-0 di Sungai Hudson yang lebih rendah dan Atlantik tomcod adalah mangsa ikan yang paling penting bluefish pada bulan September. Ketika bluefish berlimpah, mereka mungkin menjadi sumber kematian utama ikan anadromous usia-0.

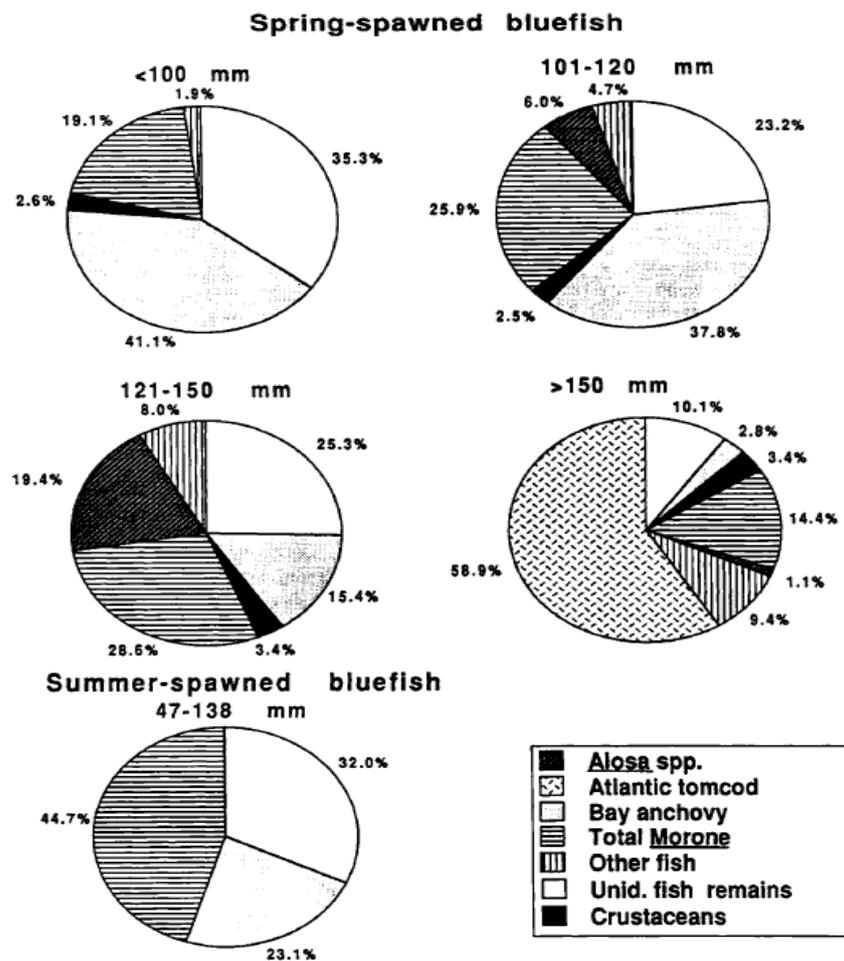
Hubungan linier positif antara predator dan ukuran mangsa menunjukkan bahwa pergeseran dalam jenis mangsa adalah sebagian terkait dengan ukuran. Dengan demikian, teri teluk dan *Morone spp.* dikonsumsi terutama oleh bluefish kecil dan menengah (<150 mm) sedangkan tomcod Atlantik adalah dimakan secara eksklusif oleh ikan yang lebih besar dari 150 mm. Bluefish terkecil berisi tomcod Atlantik adalah 173 mm. Peningkatan ontogenetic dalam ukuran mangsa umumnya terlihat dalam kebiasaan makan ikan (Brooks dan Dodson 1965; Ross 1978; Hunter dan Kimbrell 1980; Peters 1983; Wetterer 1989; Persson 1990). Namun, ukuran rata-rata mangsa tertelan dapat meningkat karena ukuran maksimum mangsa meningkatkan sedangkan ukuran minimum mangsa tetap konstan (Hunter 1980; Polis 1988). Meskipun berarti ukuran ikan mangsa meningkat dengan ukuran bluefish terbesar relatif menjelajah teluk anchovy kecil.

Giarrizzo, T dan Paul. U.S (2007) Ontogenetic dan pergeseran temporal dalam diet: Analisis cluster hirarki agglomerative IRI matriks dibedakan, dengan kesamaan 65%, empat kelompok utama: kelompok 1, spesimen dewasa diambil di musim kemarau (September dan November), kelompok 2, spesimen kedua ukuran kelas dikumpulkan dalam musim hujan (Januari, Maret dan Mei), kelompok 3, spesimen dari kedua ukuran kelas dikumpulkan dalam awal musim kemarau (Juli), dan kelompok 4, juvenil spesimen yang dikumpulkan di kemarau (September dan November) dan basah (Mei) musim. Taksa mangsa yang paling penting dari kelompok 1 adalah Grapsidae (rata-rata% IRI \pm SE = 47,9% 1.2), dan Ocypodidae (34,6% \pm 7,4) (Gambar 5B). Sebuah spesialisasi yang kuat ditemukan pada kelompok 2 mana Grapsidae menyumbang 71,7% \pm 5,0. Namun, diet beralih diamati pada bulan Juli (Kelompok 3) melalui peningkatan keragaman mangsa dan dominasi oleh amphipods (34,8% \pm 10.6). Kontribusi Ocypodidae tinggi (67,8% \pm 3.5) dalam diet juvenil dibedakan kelompok 4 dari semua kelompok lain.

Giarrizzo, T dan Paul. U.S (2008) Populasi: Sebanyak 1 820 spesimen *S.herzbergii* tertangkap. Rata-rata kepadatan ikan dan biomassa (\pm SD) *S.herzbergii* 0,02 \pm 0,01 ind. m⁻² (kisaran: 0,01-0,03) dan 0,48 \pm 0,41 g m⁻² (kisaran: 0,01-1,01), masing-masing. Kelimpahan tertinggi pada awal musim kemarau (Juli 2004; N = 613) dan terendah di November 2003 (N = 162). Total panjang berkisar dari 2,7 cm sampai 36,0 cm. Perbedaan yang signifikan ditemukan di TL antara individu bulan berbeda (KS test, p <0,01) (Gbr. 2). Dalam September dan Maret perekrutan muda terjadi dan, pada awal musim hujan (Januari), dengan tingkat salinitas rendah, lebih besar pasca-pemijahan individu (TL mean \pm SD = 21.1 \pm 5.7 cm) dijajah sungai. Aktivitas makan: Dari 528 perut diperiksa, 72 (13,6%)

adalah kosong. kekosongan ini indeks lebih tinggi pada musim kemarau (September dan November 2003) dibandingkan pada musim hujan (Januari hingga Mei 2004). Kuantitas minimal makanan ditelan terjadi pada bulan November (Rata-rata% FI \pm SD = 1,5% \pm 1,6) dan maksimum Maret (rata-rata% FI \pm SD = 3,2% 2.2), % FI mengikuti trend terbalik sampai dengan VI%. Spesimen berupa *S.herzbergii* mangrove kiri sungai

dengan rata-rata 2,2% (SD = 2.4) dari berat badan mereka di mangsa. Indeks kepenuhan secara signifikan berbeda antara bulan (KW uji, $p < 0,001$). Spesimen dikumpulkan pada bulan September dan November menunjukkan% FI nilai secara signifikan lebih rendah daripada di sisa bulan (uji Dunn, $p < 0,05$). Selain itu FI%, secara signifikan pada Maret dari bulan Juli (uji Dunn, $p < 0,05$) (Gambar 1).

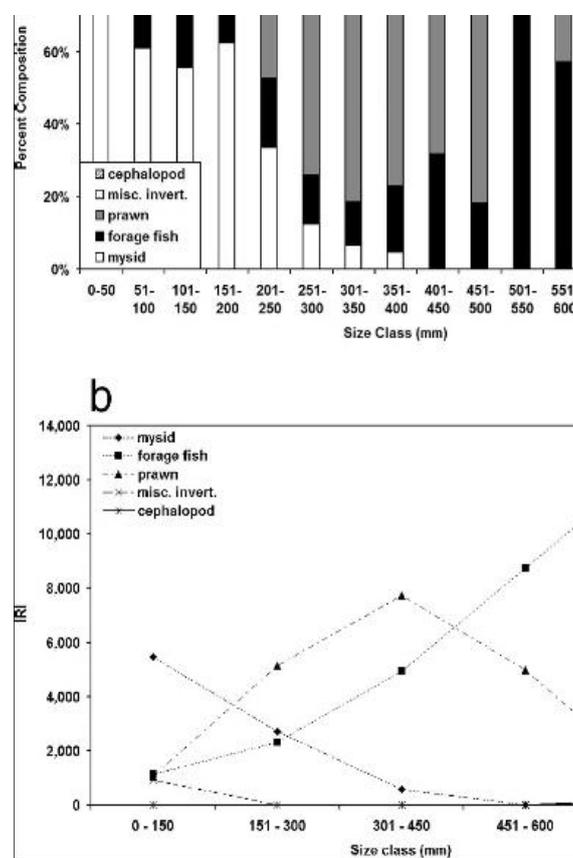


Gambar 1. Komposisi makanan (berat) usia-0 pemijahan musim semi dan pemijahan musim panas- bluefish panjang kelas yang berbeda. *Alosa* spp. termasuk shad Amerika dan ikan haring blueback. Total *Morone* termasuk bergaris bass, white perch, dan *Morone* spp tak dikenal. ikan lainnya termasuk silverside Atlantik, *Cynoscion* spp., tessellated darter, spottail shiner, and bluefish. Krustasea termasuk kepiting biru, *Crangon* spp, zoeae., Mysids, dan gammarid amphipods, serta serangga.

Perubahan Ontogenik Makanan karena Habitat

Taylor. M.D, (2006) mendapatkan data analisis informasi diet dari 1977-1979 dan 2003-2005 studi Sungai Georges menunjukkan beberapa spesies mangsa. Tidak ada perbedaan signifikan dalam komposisi diet mullo way ditangkap dalam 1977-1979 dan 2003-2005 untuk udang mysid, udang, dan ikan forage. Data dari 1977-1979 dan 2003-2005 studi Sungai Georges dikumpulkan untuk analisis berikutnya. Pakan ikan di perut mullo way yang lebih kecil didominasi oleh goby *Pseudogobius olorum*, sedangkan pakan ikan di perut mullo way lebih besar terutama sprat *Hyperlophus vittatus* spesies ikan lain yang ditemukan dalam jumlah yang lebih kecil di lambung mullo way lebih besar termasuk GlassFish, *Ambassis jacksoniensis*, ikan air tawar *Acanthopagrus australis*, dan belanak *Mugil cephalus*. Proporsi biomassa setiap kelompok mangsa dalam diet mullo way jelas bervariasi dengan ukuran mullo way Mysid udang *Rhopalophthalmus sp.* paling banyak terjadi di ikan, 250 mm, sedangkan udang *Metapenaeus macleayi* dan *Alfeus strennus* yang paling umum di 200 - 600 mm ikan, dan ikan forage menjadi yang paling berlimpah di mullo way > 501 mm. Miscellaneous invertebrata kebanyakan amphipods *Birubius sp.* mullo way lebih kecil dan stomatopoda *Gonodactylus smithii* di mullo way > 700 mm. Cephalopods muncul di perut mullo way > 601 mm (gambar 2). Ikan ditebar dan ditangkap di Danau Smiths antara tahun 1997 dan 1998 menunjukkan perbedaan komposisi makanan dibandingkan dengan Sungai Georges. Udang di perut mullo way Danau Smiths lainnya *Penaeus plebejus* atau *Metapenaeus macleayi*, dan ikan forage mendominasi di perairan hardyhead *Craterocephalus honoriae*. Organisme lainnya terdeteksi di perut mullo way termasuk isopoda dan polychaetes.

Pada penelitian lain tentang red mullet *Mullus surmuletus* Linnaeus,(M. Labropoulou, 1997) mendapatkan Komposisi makanan red mullet berisi 59 potongan jenis spesies mangsa yang berbeda dengan 5 kelompok yang dominan(Decapoda, Amphipoda, Polychaeta, Mysidacea dan ikan). Kepentingan relatif yang berbeda kelompok mangsa dan spesies mangsa dengan kontribusi IRI dengan persentase lebih besar dari 1.



Gambar 2. Diet mullo way yang ditangkap di Sungai Georges antara 1977-1979 dan 2003-2005. Persentase diet komposisi oleh biomassa dan indeks kepentingan relatif (IRI) untuk mangsa utamayang ditemukan dalam perut mullo way

Krustasea adalah mangsa yang paling penting kelompok, merupakan 90,06% dari total IRI. Antara yang krustasea, dekapoda membuat kontribusi penting untuk diet (% IRI = 45,31, diikuti oleh amphipods (% IRI = 40,1). Pada tingkat kedua spesies amphipods, *Apherusa chiereghinii* dan *Dexamine spinosa*, dua brachyuran crabs, *Ethusa mascarone* dan *Znachus* sp. dan natantian, *Philocheras monacanthus* adalah mangsa paling dieksploitasi. Relatif pentingnya Polychaeta, mysids dan ikan komparatif rendah.

Analisis yang dilakukan oleh Giberto. D.A, at al (2007) terhadap 258 Individu *Micropogonias furnieri* di Uruguay dengan kisaran dibawah ini (n= 258) sebagian besar dewasa, dengan rata-rata 31,8 cm TL (6 sampai 67 cm). Betina (N= 111) memiliki rata-rata 38,5 cm TL (16 hingga 67 cm), sedangkan untuk jantan (n= 86) itu adalah dari 35,2 cm (22-54 cm). Individu yang seks itu belum ditentukan (n= 61) menunjukkan rata-rata 15,0 cm TL (6 sampai 18 cm). Mereka menemukan 43 jenis makanan, terutama krustasea, moluska dan polychaetes, kerang *Maetra isabelleana* IA persentase mencapai lebih dari 96% untuk total ukuran dianalisis (Tabel 1).

Mysidacea adalah makanan utama sumber daya untuk ukuran yang lebih kecil (<9 cm TL, IA = 85,3%) dari whitemouth croaker. Isopod *Macrochiridotea* sp., *polychaetes Nereidiidae* dan *falcata Mytella* kerang yang ditemukan di kelas TL 10-19 cm-, sedangkan terbesar individu (> 20 cm TL) mangsa utamanya *Callinasa* mirim dan *M.isabelleana*. Tidak ada perbedaan antara jenis kelamin ditemukan (betina = 96,4% IA dan laki-laki 96,9% IA untuk *isabelleana* M.). Hasil uji global Anosim (R = 0,08, tingkat signifikansi statistik sampel: 30,1%) menunjukkan tidak ada perbedaan dalam makanan whitemouth croaker diantara 4 daerah yang sebelumnya ditetapkan.

PEMBAHASAN

Perubahan Ontogenik Makanan karena Pertumbuhan

Pergeseran Ontogenetic di skala habitat terjadi dengan baik. Analisis skala dari pukat menunjukkan juvenil kakap (<10 cm) sebagian besar terkait dengan horse mussels. Juvenil yang lebih besar (> 4 cm) juga dikaitkan dengan area kosong. ikan 0 + (dari DUV) mendiami habitat halus terdiri dari substrat pasir berlumpur dapat dengan struktur spons dan remis kuda dengan dan tanpa Epifauna. Terjadi pergeseran Ontogenetic dalam diet dengan adanya pertumbuhan. Juvenil <2 cm mengkonsumsi copepoda planktonik, dengan > 2 cm copepoda benthik mengkonsumsi, mysid dan udang caridean dan polychaetes. Kakap > 10 cm dikonsumsi brachyuran kepiting, udang caridean, kerang, dan kepiting polychaetes hermit crabs, dengan > 30 cm ikan mampu mengkonsumsi moluska dan kerang lebih keras (Usmar. N.R, 2009).

Hal ini juga sesuai dengan perubahan yang terjadi pada bluefish sebagaimana hasil penelitian Juanes at al (1993) Hubungan linier positif antara predator dan ukuran mangsa menunjukkan bahwa pergeseran dalam jenis mangsa adalah sebagian terkait ukuran. Dengan demikian, bay anchovies dan *Morone spp.* dikonsumsi terutama oleh bluefish kecil dan menengah (<150 mm) sedangkan Atlantik tomcod adalah dimakan secara eksklusif oleh ikan yang lebih besar dari 150 mm.

Anakan bluefish berisi tomcod Atlantik adalah 173 mm. Peningkatan ontogenetic dalam ukuran mangsa umumnya terlihat pada kebiasaan makanan ikan (Gambar 1). Demikian juga halnya pada Silver perch dimana pergeseran ontogenetic tampaknya terjadi dalam diet Silver perch sekitar 10 mm SL dengan pergeseran dari makan post larva ke tahap makan juvenil. Pergeseran ontogenetic

kelas dimana ukuran rata-rata meningkat bukaan mulut antara kelas ukuran 5,1-10,0 mm SL dan 10,1-15,0 mm SL, dan mysids mulai muncul dalam makanan. Pergeseran diet berbeda Silver perch dari copepoda dan beberapa mysids diet mysids, udang caridean dan udang penaeid terjadi sekitar 50 mm SL. Lagi pergeseran diet terjadi di sekitar 70 mm SL, dengan ikan yang menjadi komponen penting. (Waggy. G.L and Peterson. M.S, 2005).

Dari semua penelitian yang dilakukan terhadap makanan dalam kaitannya dengan pertumbuhannya menunjukkan adanya pergeseran makanan. Pada ikan mulloway di Australia juga bergeser dietnya dari mysid didominasi untuk udang mendominasi pada > 200 mm TL, dan kemudian ke sebuah makanan ikan mendominasi diet > 500 mm. Mangsa Teleost di diet didominasi oleh ikan gobi bentik mulloway kecil (< 500 mm) dan populasi sprat pelagis mulloway lebih besar (400 mm.). Mulloway lebih besar mengeksploitasi baik mangsa yang lebih besar dari udang, dan mangsa lebih aktif dalam transisi dari bentik pakan ikan untuk jenis pelagis.

Peningkatan udang dan ukuran ikan yang menjadi target didukung oleh meningkat ukuran bukaan (Krebs dan Turingan 2003), tingkat yang lebih besar pengalaman mencari makan (Croy dan Hughes 1991), ketergantungan lebih rendah pada refugia (Walters dan Martell 2004), dan dalam kasus udang, yang ketersediaan udang yang lebih besar yang muncul dari sedimen (Kailola et al 1992.) sebagai mulloway yang mendekati usia 1+. Cumi meningkatkan penting dalam makanan ikan yang lebih besar, tapi mereka absen dari sampel yang diambil dengan pukat di sungai. Ini mungkin karena menghindari gigi alat tangkap atau ikan yang lebih besar migrasi keluar dari padang lamun.

Perubahan Ontogenik Makanan karena Habitat

Untuk sebagian besar spesies ikan demersal ada kecenderungan untuk ukuran ikan meningkat dengan mendalam, dalam jangkauan kedalaman (Cushing, 1976). Tahap Juvenile terjadi di air dangkal yang hangat sedangkan ikan yang lebih tua dan lebih besar ditemukan di kedalaman lebih dingin di mana mereka dapat mengambil manfaat dari metabolisme yang lebih rendah dan lebih besar umur panjang (M. Labropoulou, 1997). Hasil penelitian M. Labropoulou juga sesuai dengan apa yang didapatkan oleh Taylor walaupun dengan spesies yang berbeda. Mulloway ukuran 150-460 mm ditangkap di Coorong Lagoon, Australia Selatan, memiliki sebagian besar diet kelompok ikan gilby's hardyhead *Atherinomorus Ogilby's* (44%) dan ikan bony bream *Nematalosa erebi* (22%), dengan udang dan mysids jarang (13%), bahkan dalam ikan 150-250 mm. Jenis pakan serupa ikan dikonsumsi di Coorong Lagoon dan Danau Smiths dengan hardyheads mangsa paling banyak. Ikan gobi adalah yang pakan ikan mangsa paling umum untuk mulloway Sungai Georges, tapi hardyheads dikonsumsi dalam lebih besar nomor dari ikan gobi baik di Coorong Lagoon dan Danau Smiths, (Taylor. M.D, 2006) (Gambar 2).

Pertumbuhan organisme mendorongnya untuk melakukan migrasi ke habitat yang lain seperti Juvenil dari makarel Chub telah mencapai 14 cm TL dan siap untuk bermigrasi lepas pantai dan untuk menunjukkan efisien memangsa di mysids yang kawanan pada malam hari (individu-individu dari 14 TL cm tidak foind dalam menangkap, mungkin karena migrasi ini lepas pantai). Pada othei dewasa memangsa spesies Cephalopoda lainnya dan ikan ini berarti bahwa ikan dewasa dari *I. coindetii* terkait dengan dasar laut pada siang hari. Kehadiran utama amphipods bentik dalam makanan

ikan dewasa menguatkan ketergantungan besar dengan bottoin laut. Dewasa membuat perpindahan vertikal yang signifikan dalam kolom air pada malam hari di mana mereka memakan rnyctophids dan cumi pelngic lainnya. ontogenetic bergeser dialami oleh hewan penting untuk menjamin kelangsungan hidup spesies di bawah perubahan kondisi lingkungan, (Castro. J.J and Garc. V.H, 1995)

Hal sebaliknya justru didapatkan pada analisis isi perut tidak menunjukkan kecenderungan yang jelas dalam pemilihan jenis mangsa dengan pemangsa ukuran, karena semua jenis spesimen mangsa dieksploitasi serupa (Amphipods misalnya dan dekapoda), dengan pengecualian ikan bentik yang dikonsumsi hanya dengan besarnya spesimen. Meskipun mangsa ikan pada juvenil mereka adalah mangsa terbesar di antara semua item ditemukan. Jelas, trofik ontogeni di belanak merah bergaris-garis sebagai hasil kontinum dari perubahan pola makan agak selain dengan pemisahan yang berbeda dari sumber makanan antara ukuran kelas. Oleh karena itu, tampak bahwa walaupun ikan yang lebih besar dapat menangkap mangsa yang relatif lebih besar, pada morfologi kendala seperti ompong rahang atas (Golani dan Galil, 1991) ukuran mulut kecil dan bukaan serta perilaku mencari makan memaksakan pembatasan tertentu makanan belanak merah bergaris dan membatasi makanan mereka untuk hewan bentos kecil. Komposisi diet belanak bergaris merah menunjukkan bahwa terdapat variabilitas musiman. Dekapoda didominasi makanan mereka di musim panas dan amphipods pada musim dingin dan musim semi. Yang diamati perubahan musiman dalam kepentingan relatif dari pilihan mangsa mungkin mencerminkan fluktuasi dari mangsa yang tersedia di lingkungan ,(M. Labropoulou, 1997).

Pergeseran ontogenetic dalam spesies mangsa dan daerah mangsa dikonsumsi sebagai *S. foetens* meningkat

dalam ukuran. Seperti yang diperiksa semakin besar organisme, ikan menjadi lebih umum di antara mangsa yang ditemukan dalam makanan, tubuh mangsa berarti daerah juga meningkat dari di bawah 200 sampai lebih dari 800 mm². hubungan yang kuat antara SL dan berbagai ukuran mulut didukung peran mereka bertindak sebagai predator puncak di lingkungan kontinental. Diet dari *S.foetens* yang lebih besar ditandai oleh peningkatan % W mangsa ikan dan makanan yang lebih besar. Sebagai contoh, *S. foetens* lebih kecil menunjukkan preferensi tingkat tinggi untuk mangsa kecil seperti h *A.epsetus*, dan *flatfishes* (*S. plagiusa*, *E. Senta*), sedangkan *S. foetens* besar makan terutama pada mangsa besar seperti *U.Parvus*, *l T.athami*, dan *M.furnieri*. Hubungan Ini enggarisbawahi bahwa desain morfologi dari predator memiliki pengaruh kuat pada ekologi makan nya (Escalona. V. H. C at al, 2004) sesuai dengan yang didapatkan (Taylor, 2006)

Pergeseran makanan terkadang juga menyesuaikan dengan apa yang tersedia di alam seperti dibuktikan Juanes at al, (1993) dan Oscoz. J, (2006) menunjukkan bahwa usia-0 bluefish umumnya makan secara acak spesies yang relatif melimpah. Fleksibilitas Diet menguntungkan, sebagai distribusi tidak sepenuhnya dibatasi oleh kehadiran mangsa tertentu, dan daerah lainnya menyediakan habitat yang sesuai bisa dieksploitasi. Variasi makanan pada ikan berkaitan dengan ketersediaan mangsa, aksesibilitas untuk yang memangsa dan resiko predasi. Hasil berbeda justru didapatkan oleh Giberto. D.A at al, (2007). Dimana *Micropogonias furnieri* di muara Río de la Plata dan Uruguay berdekatan perairan dangkal menunjukkan kecenderungan untuk spesialisasi terhadap satu jenis mangsa taksonomi tunggal, kerang, tetapi juga mengkonsumsi bentik invertebrata yang lain seperti polychaetes atau krustasea.

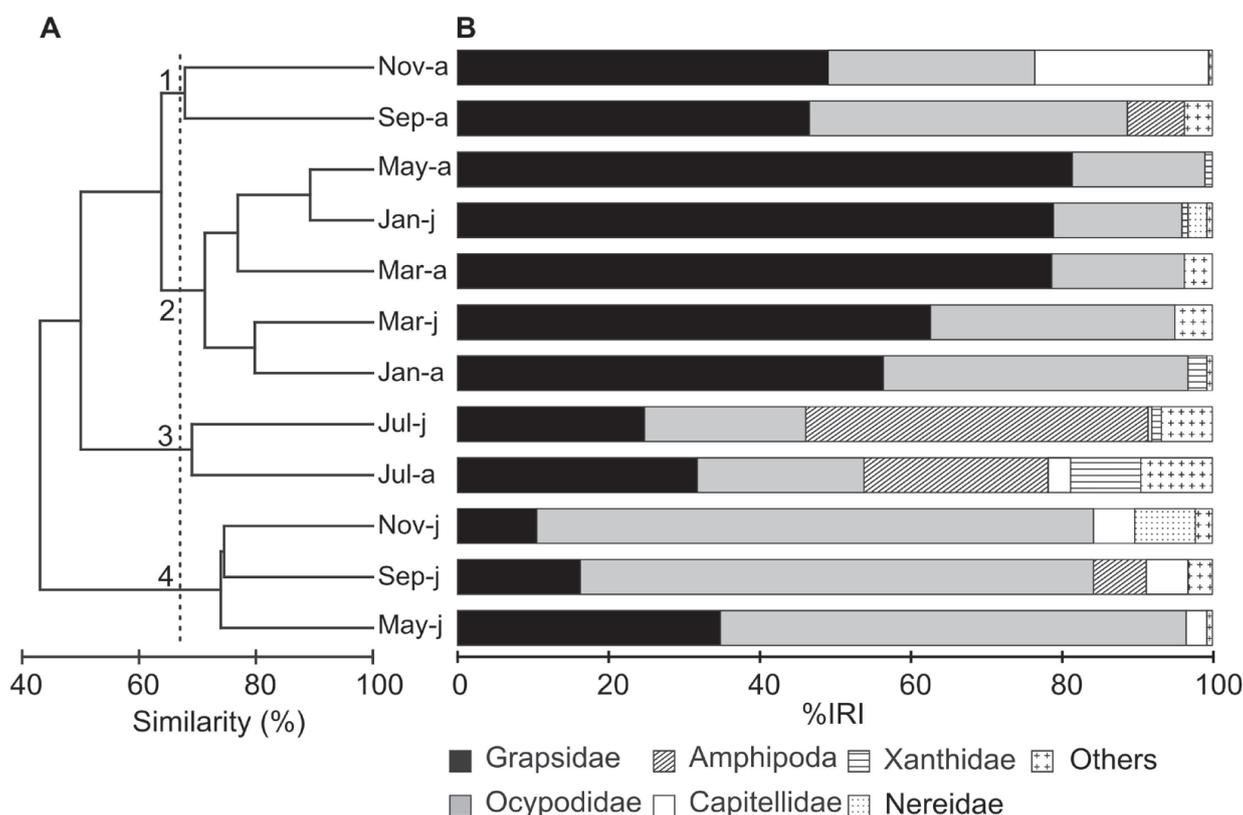
Pola umum bervariasi sesuai dengan ukuran dan pertimbangan daerah. Sementara individu > 10 TL cm memangsa terutama pada *Mactra isabelleana*, juvenil kecil memangsa pada sebagian besar Mysidacea. Perubahan ontogenetik dalam diet beberapa spesies ikan yang sangat baik didokumentasikan.

Kelompok, croakerswhite mulut besar umumnya makan dengan lambat invertebrata deposit-feeder mobil, bivalvia kebanyakan, menampilkan pola umum kebiasaan makan di semua habitat. Croakers kecil di muara juga mengadopsi strategi campuran, makan

pada beberapa jenis mangsa

Perubahan Ontogenik Makanan karena Musim

Giarrizzo, T dan Paul. U.S (2008) *S. herzbergii* menunjukkan peningkatan indeks kekenyamanan selama musim hujan dan penurunan pada musim kemarau. tren serupa diamati secara temporal variasi faktor kondisi Fulton's, yang menunjukkan bahwa musim hujan memberikan kondisi yang lebih baik untuk makan dan meningkatkan cadangan energy aktivitas makan dapat dijelaskan oleh perubahan dalam faktor lingkungan.



Gambar 3. (A) Dendrogram analisis cluster diet kesamaan antara bulan dan antara kecil (j) dan besar (a) kelas ukuran dari *S.herzbergii* dikumpulkan antara bulan September 2003 dan Juli 2004 di sebuah sungai macrotidal mangrove di muara Curuçá (Brasil Utara). (B.) Persen indeks kepentingan relatif (% IRI) dari item mangsa utama

Peningkatan dalam kecerahan perairan di musim kemarau terutama bertanggung jawab untuk meningkatkan visibilitas kepiting brachyuran dan

mengoptimalkan anti predator pertahanan mereka, menyebabkan penurunan dalam kegiatan makan *S.herzbergii*. Penjelasan lain yang mungkin adalah

mangsa yang lebih tersedia selama musim hujan ketika air pasang lebih tinggi, meningkatkan daerah genangan diakses untuk ikan surut. Selanjutnya dinyatakan *S. herzbergii* adalah kebanyakan penjelajah harian yang memangsa kepiting brachyuran kecil dan polychaetes.

S. herzbergii adalah subterminal, memungkinkan untuk memilih makanan utama yang terdiri dari invertebrata benthik. Besar kontribusi dalam jumlah, biomassa dan IRI dari kepiting brachyuran menunjukkan bahwa *S. herzbergii* adalah benthik feeder aktif yang menyerang mangsanya terutama di dasar sungai lembut. Dominasi Ocypodidae dan Grapsidae kepiting dicerna oleh *S. herzbergii* mungkin mencerminkan jumlah besar dari krustasea di wilayah pasang surut. Hal ini juga sesuai pada perbedaan dalam ukuran tubuh dan, pada tingkat lebih rendah, penggunaan habitatnya tampaknya menjadi faktor utama yang mempengaruhi diet pemisahan antara congener selama musim kemarau.

Crenicichla lugubris lebih besar dari 100 mm SL makan terutama pada ikan, sedangkan individu kurang dari 100 mm SL ditemukan untuk mengkonsumsi sebagian besar serangga air (Montana, C.G dan Winemiller. K.O, 2009) menunjukkan diucapkan bergeser musiman dari generalis ke spesialis. Misalnya, pada musim hujan *S. herzbergii* terutama mengkonsumsi kepiting brachyuran. Kekurangan air yang tinggi nikmat ini berburu spesies melalui penggunaan barbel sensorik mereka, sangat efisien untuk mencari mangsa di berlumpur perairan. Kondisi *S. herzbergii* ini hampir sama dengan mullo way Sungai Georges juga dapat dihubungkan dengan perubahan musiman dalam ketersediaan mangsa. Udang menjadi lebih berlimpah pada bulan September dan Oktober yang bertepatan dengan puncak di IRI udang untuk usia 0 ikan menelurkan sebelumnya musim panas (Taylor.M.D, 2006).

Perbedaan jumlah mangsa yang dikonsumsi seperti *E. affinis* dimakan meningkat dengan ukuran predator. Pergeseran makanan terkadang juga menyesuaikan dengan apa yang tersedia di alam seperti dibuktikan Juanes at al, (1993) dan Oscoz. J, (2006) Hal ini juga merujuk pada Rata-rata, 12 *E. affinis* ditemukan pada ikan 13-19 mm TL (max 532) sedangkan 45-52 *E. affinis* ditemukan di kelas ukuran yang lebih besar (max5280). Musim dingin flounder 20-29 dan 30-43 mm TL tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam jumlah mangsa yang dikonsumsi. Distribusi ukuran *E. affinis* dikonsumsi oleh semua kelas ukuran ikan secara signifikan berbeda dengan distribusi ukuran mangsa di lapangan.

Kecenderungan yang sama diamati pada tahun 1998 namun tidak signifikan, mungkin karena *E. affinis* besar relatif langka atau karena ukuran sampel (n515) itu kecil. Ukuran *E. affinis* dikonsumsi oleh *Pseudopleuronectes americanus* pada musim dingin meningkat dengan ukuran predator: *E. affinis* terbesar (.025 Mm CW) telah dikonsumsi dalam persentase tertinggi oleh ikan terbesar (30-43 mm TL). *E. affinis* betina lebih banyak dari jantan (rasio 75:25) dikonsumsi oleh flounder (20-43 mm TL) berukuran lebih besar pada musim dingin. Sebaliknya, rasio betina terhadap jantan *E.affinis* pada ikan kecil (10-19 mm TL) adalah sekitar 50:50, (Shaheen. P.A at al, 2000). Kondisi juga sesuai dengan apa yang terjadi pada Ikan belanak bergaris merah menyesuaikan kebiasaan makan mereka karena mereka mengeksploitasi, hampir dekapoda dan amphipods secara eksklusif, spesialisasi Makanan dan lebarnya diet akibat dari perkembangan evolusi makan yang unik perilaku, morfologi dan struktur mulut, yang berinteraksi dengan distribusi, ukuran dan kelimpahan karakteristik benthic fauna jenis tertentu yang tersedia (Labropoulou. M. , 1997)

KESIMPULAN

Perubahan ontogenetic makanan pada ikan di daerah estuaria disebabkan oleh tiga factor utama meliputi pertumbuhan ikan atau perubahan ukuran tubuh utamanya bukaan mulut, perubahan musim dan perubahan lingkungan atau habitat.

DAFTAR PUSTAKA

- Castro. J.J, Hernández. V.G. 1995. Ontogenetic Changes In Mouth Structures, Foraging Behavior And Habitat use of *Scomber japonicus* and *Zillex coindetii*. International Symposium on Middle Sized Pelagic fish. Las Palmas de Gran Canaria. Spain.
- Contente. R.F, Stefanoni. M.F, Spach. H.I. 2009. Size-related changes in diet of the slipper sole *Trinectes paulistanus* (Actinopterygii, Achiridae) juveniles in a subtropical Brazilian estuary. Panamjas. Parana. Brazil.
- Cooksey. M.J. 2006. Fish Community Use Of Created Intertidal Habitats In An Urban Estuary: Abundance Patterns And Diet Composition Of Common Estuarine Fishes In The Lower Duwamish Waterway, Seattle, Washington. Thesis of School of Aquatic and Fisheries Sciences. University of Washington
- Derrick, P. A, Kennedy, V. S. 1997. Prey selection by the hogchoker, *Trinectes maculatus* (Pisces: Soleidae), along summer salinity gradients in Chesapeake Bay, USA. Marine Biology.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. Indonesia.
- Escalona. V.H.C, Peterson. M.S, Da-vila. L.C and Rejo. M.Z. 2004. Feeding habits and trophic morphology of inshore lizardfish (*Synodus foetens*) on the central continental shelf off Veracruz, Gulf of Mexico. J. Appl. Ichthyol. Berlin. Germany.
- Fockedey. N and Mees. J. 1997. Feeding of the hyperbenthic mysid *Neomysis integer* in the maximum turbidity zone of the Elbe, Westerschelde and Gironde estuaries. Journal of Marine Systems. Gent. Belgium.
- Giarrizzo. T,dan Paul. U.S. 2008. Ontogenetic and seasonal shifts in the diet of the pemecou sea catfish *Sciades herzbergii* (Siluriformes: Ariidae), from a macrotidal mangrove creek in the Curuçá estuary, Northern Brazil. J. Trop. Biol. Vol. 56. No. 2. Page 861 -873.
- Giberto. D.A. Bremec. C.S, Acha. E.M, And Mianzan.H.W. 2007. Feeding of the Whitemouth Croaker *Micropogonias furnieri* (sciaenidae; pisces) In the Estuary of the Rio De La Plata and Adjacent Uruguayan Coastal Waters. Atlântica, Rio Grande. Mar del Plata. Argentina
- Guedes, A. P. P. & Araújo, F. G. 2008. Trophic resource partitioning among five flatfish species (Actinopterygii, Pleuronectiformes) in a tropical bay in south-eastern Brazil. Journal of Fish Biology.
- Juanes F and Marks. R.E. 1993. Predation by Age-0 Bluefish on Age-0 Anadromous Fishes in the Hudson River Estuary. Transactions of the American Fisheries Society. New Yory. USA. 122:348-356.
- Juanes. F, Buckel. J.A and Conever. D.O. 1994. Accelerating the Onset of

- Piscivory: Intersection of Predator and Prey Phenologies. *Journal of Fish Biologi*. Vol. 45. 41 – 54.
- Kratochvil.M, Peterka. J, Kubecka.J, Matena. J, Vasek.M, Vanickova. I., Cech. M and Seda. J. 2008. Diet of larvae and juvenile perch, *Perca fluviatilis* performing diel vertical migrations in a deep reservoir. *Folia Zool.* – 57(3): 313–323
- Krebs, J. and Turingan. R. 2003. Intraspecific variation in gape–prey size relationships and feeding success during early ontogeny in red drum, *Sciaenops ocellatus*. *Environmental Biology of Fishes*
- Labropoulou. M, Machias. A, Tsimenides. N and Eleftheriou. A. 1997. Feeding Habits and Ontogenetic Diet Shift of the Striped Red Mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus. Elsevier. Crete. Greece.
- Mandima. J.L. 2000. Spatial and temporal variations in the food of the sardine *Limnothrissa miodon* (Boulenger, 1906) in Lake Kariba, Zimbabwe. www.Elsevier.Com.
- Matthew. D. T, Fielder. D.S, and. Suthers. I.M. 2006. Spatial and Ontogenetic Variation in the Diet of Wild and Stocked Mulloway (*Argyrosomus japonicus*, Sciaenidae) in Australian Estuaries. *Estuaries and Coasts*. Australia
- Olge. D.H, Selgeby.J.H, Savino. J.F, Newman. R.M and Henry. M.G. 1996. Predation on Ruffe by Native Fishes of the St. Louis River Estuary, Lake Superior, 1989-1991. *North American Journal of Fisheries Management* 16:1 15-123
- Oscoz. J, Leunda. P.M, Miranda. R and Escala.M.C. 2006. Summer feeding relationships of the co-occurring *Phoxinus phoxinus* and *Gobio lozanoi* (Cyprinidae) in an Iberian river. *Folia Zool*. Pamplona. Spain.
- Shaheen. P.A, at al. 2000. Feeding behavior of newly settled winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*) on calanoid copepods. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. USA.
- Sharma. C.M and Borgstrom. B. 2008. Shift in density, habitat use, and diet of perch and roach: An effect of changed predation pressure after manipulation of pike. *Fisheries Research* 91. 98–106
- Simanjuntak. C.P.H. dan Zahid. A. 2009. Kebiasaan Makanan dan Perubahan Ontogenetik Makanan Ikan Baji-baji (*Grammoplites scaber*) Di Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Bogor. Vol 9 No. 1. 63-73.
- Sulistiono, Lubis. D, Affandi. R dan Watanabe. S. 2001. Pengamatan Isi Lambung beberapa Jenis Ikan Buntal (*Tetraodon spp*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol 1 No. 1 Hal 27 – 33.
- Sulistiono, Tirta. N.T dan Brodjo. M. 2009. Kebiasaan Makan Ikan Kresek (*Thryssa mystax*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol 9 No. 1. Hal 35 – 48.
- Sulistiono, Purnamawati. E, Ekosafitri. K.H, Affandi.R dan Sjafei. D.S. 2006. Kematangan Gonad dan Kebiasaan Makanan Ikan Janjan Bersisik (*Paropocryptes sp*) di

- Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. Jurnal Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. Vol 13. No 2. Hal 97 – 105.
- Taylor. M.D, Fielder. D.S, and. Suthers. I.S. 2006. Spatial and Ontogenetic Variation in the Diet of Wild and Stocked Mulloway (*Argyrosomus japonicus*, Sciaenidae) in Australian Estuaries. Estuaries and Coasts. NSW. Australia.
- Tommaso. G dan Ulrich. S.P. 2008. Ontogenetic and seasonal shifts in the diet of the pemecou sea catfish *Sciades herzbergii* (Siluriformes: Ariidae), from a macrotidal mangrove creek in the Curuçá estuary, Northern Brazil.
- Usmar. N.R. 2009. Ontogeny and ecology of snapper (*Pagrus auratus*) in an estuary, the Mahurangi Harbour. <http://researchspace.auckland.ac.nz/feedback>
- Waggy. W.I and Peterson. M.S. 2005. Ontogenetic Trophic Variation of Silver Perch, *Bairdiella chrysoura*, From a north-central gulf of mexico estuary. Gran Bay National Estuary Research Reserve.
- Workman. M.L, and Merz. J.E. 2007. Introduced Yellowfin Gobi, *Acanthogobius flavimanus*: Diet and Habitat Use in the Lower Mokelumme River, California. San Francisco Estuary and Waters Science. mworkman@ebmud.com.