



Studi Biologi Ikan Pari (*Dasyatis* sp) di TPI Tasik Agung Rembang

Mutiari Nurul Syam Utami^{*)}, Sri Redjeki, Nur Taufiq SPJ

*Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698
email : Journalmarineresearch@gmail.com*

Abstrak

Indonesia merupakan negara kepulauan terluas di dunia yang memiliki lebih dari 17,000 pulau, teridentifikasi ada 9,634 pulau yang belum memiliki nama. Negara ini beriklim tropis dan memiliki lima buah pulau besar yaitu Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Irian. Indonesia juga tercatat sebagai salah satu negara yang memanfaatkan sumber daya ikan bertulang rawan (hiu dan pari) terbesar di dunia. Ikan hiu dan pari yang tertangkap bisa sebagai hasil tangkap sampingan maupun sebagai tangkapan utama. Sampai saat ini informasi tentang biologi ikan pari di perairan Jawa dan wilayah lain yang diperoleh masih sedikit, sehingga hal ini menimbulkan kesulitan dalam pengelolaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi ikan pari dengan menghitung panjang berat dan mengetahui isi lambung ikan pari yang didaratkan di TPI Tasik Agung Rembang. Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian deskriptif, dimana pengambilan data dengan menggunakan *sample survey method*. Penelitian dilaksanakan bulan April – Mei 2013 di TPI Tasik Agung Rembang. Materi yang digunakan adalah 88 sampel Ikan Pari (*Dasyatis* sp). Sampling Ikan Pari (*Dasyatis* sp) dilakukan sebanyak 4 kali yaitu tanggal 13 April, 27 April, 11 Mei dan 25 Mei 2013. Analisis data berupa analisis hubungan panjang dan berat, analisis makanan dan mengetahui jenis makanan. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan ikan pari pada bulan April – Mei 2013 bersifat allometrik negatif yang memiliki nilai *slope* (b) sebesar 2,835. Komposisi isi lambung ikan pari didominasi dengan jenis makan udang yang lebih banyak, sedangkan jenis anak ikan lebih sedikit.

Kata kunci: Ikan Pari (*Dasyatis* sp), Hubungan Panjang-Berat, Segi Makanan.

Abstract

Indonesia is the largest archipelago in the world and it has more than 17.000 islands, and unfortunately 9.634 islands is still unnamed. Indonesia has tropical climate and five big islands (Sumatra, Java, Borneo, Sulawesi and Irian). Indonesia recorded as one of country which exploited the biggest *Elasmobranchii* resources in the world. Shark and stingray caught as the alternative fishing or the main fishing. Nowadays, the information of stingray biology in Java waters and the other area was still less, so it made hard to management this stingray biology. The is purpose of this study to acknowledge biology based on the length – weight and the measurement and the contain of the stingrays stomach which landed in TPI Tasik Agung Rembang. This research use *descriptive method* which the data taken by the *sample survey method*. This research already done on April until May 2013 in TPI Tasik Agung Rembang. This research used 88 sample of stingray (*Dasyatis* sp). Data of stingray (*Dasyatis* sp) taken four times in 13th April, 27th April, 11th May and 25th May 2013. Data analysis used to know length and weight correlation and feeding habits. The result indicated that the growth of stingray on April until May 2013 were negative allometric and the value of slope (b) is 2,835. The main stomach inside composition of was stingray dominated by shrimp and the others content was baby fish.

Key word : Stingray (*Dasyatis* sp), length and weight correlation, food habits.

^{*)} Penulis penanggung jawab

Pendahuluan

Indonesia tercatat sebagai salah satu negara yang memanfaatkan sumber daya ikan bertulang rawan (hiu dan pari) terbesar di dunia. Ikan hiu dan pari yang tertangkap bisa sebagai hasil tangkap sampingan maupun sebagai tangkapan utama. Meskipun Indonesia tercatat sebagai negara dengan produksi perikanan hiu dan pari terbesar dan diyakini memiliki kekayaan jenis hiu dan pari tertinggi di dunia, namun tidak banyak kajian atau pun publikasi mengenai aspek biologi maupun komposisi jenis hiu dan pari. Pengetahuan mengenai pengenalan jenis hiu dan pari yang ada di Indonesia sangat dibutuhkan seiring dengan tingkat pemanfaatan yang amat tinggi terhadap populasi jenis ini, serta untuk memperoleh data yang akurat dalam penentuan kebijakan terhadap pengelolaan sumber daya tersebut (White, 1977).

Sampai saat ini informasi tentang biologi ikan pari di perairan Jawa dan wilayah lain yang diperoleh masih sedikit, sehingga hal ini menimbulkan kesulitan dalam pengelolaannya. Menurut Gulland (1983), menyatakan pengelolaan yang tepat dalam suatu perikanan membutuhkan pemahaman tentang ukuran besar, sebaran, dinamika populasi suatu jenis ikan yang dieksploitasi. Penelitian tentang pengamatan panjang berat dan kebiasaan makan ini dapat digunakan sebagai informasi dasar pemanfaatan dan pengelolaan ikan pari khususnya di daerah Kabupaten Rembang.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui biologi ikan pari dengan menghitung panjang berat dan mengetahui isi lambung ikan pari yang didaratkan di TPI Tasik Agung Rembang. Sedangkan manfaat penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk informasi yang dapat menambah pengetahuan untuk pengelolaan sumber daya perikanan khususnya mengenai ikan pari yang ditangkap di perairan sekitar Kalimantan, Sulawesi dan Kepulauan Natuna yang selanjutnya didaratkan di TPI Tasik Agung Rembang.

Lokasi penelitian ini dilakukan di TPI Tasik Agung Rembang Provinsi Jawa Tengah. Pengambilan sampel diperoleh dari ikan yang didaratkan oleh nelayan di TPI Tasik Agung, dengan waktu pengambilan sampel pada tanggal 13 April, 27 April, 11

Mei dan 25 Mei 2013 melalui wawancara nelayan bahwa ikan pari yang ditangkap di perairan Sulawesi, Kalimantan serta Kepulauan Natuna.

Sampel ikan pari yang sudah di dapat kemudian diukur panjang total, panjang badan, lebar, berat dan diambil isi perut selanjutnya dianalisis di Laboratorium Biologi Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Tembalang, Semarang pada bulan Mei sampai Juni 2013.

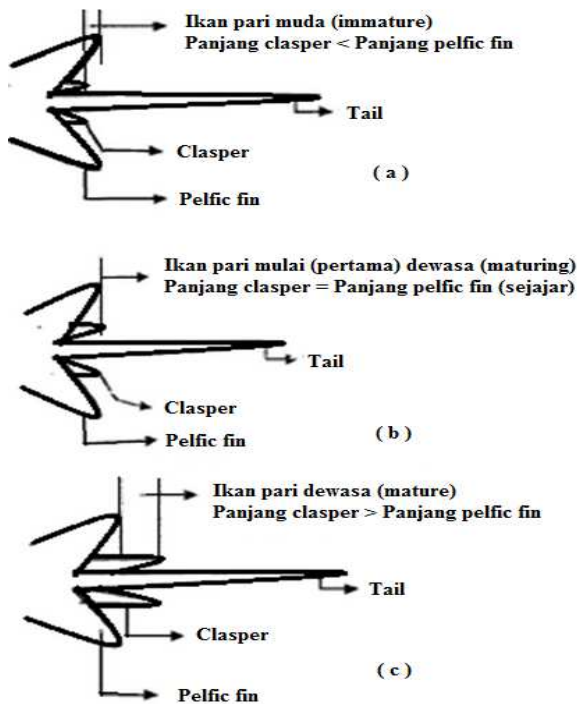
Ikan pari merupakan salah satu jenis ikan yang termasuk kelas *Elasmobranchii*. Ikan ini dikenal sebagai ikan batoid, yaitu sekelompok ikan bertulang rawan yang mempunyai ekor seperti cambuk. Ikan pari memiliki celah insang yang terletak disisi ventral kepala. Sirip dada ikan ini melebar menyerupai sayap, dengan sisi bagian depan bergabung dengan kepala. Bagian tubuh sangat pipih sehingga memungkinkan untuk hidup di dasar laut. Bentuk ekor seperti cambuk pada beberapa spesies dengan sebuah atau lebih duri tajam di bagian ventral dan dorsal (Gerry Allen, 1997).

Sebaran dan kelimpahan ikan pari mempunyai variasi habitat yang sangat luas dengan pola sebaran yang unik. Daerah sebaran ikan pari adalah perairan pantai dan kadang masuk ke daerah pasang surut, di perairan laut tropis, yakni mulai dari Asia Tenggara (Thailand; Indonesia; Papua Nugini) sampai Amerika Selatan. Beberapa spesies ikan pari bermigrasi dari perairan laut ke perairan tawar (Schwartz 2007).

Seperti ikan pada umumnya, pertumbuhan ikan pari dipengaruhi oleh faktor dalam (internal) dan faktor luar (external). Faktor dalam dapat berupa genetik, umur atau ukuran, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan memanfaatkan makanan. Faktor luar berupa pengaruh lingkungan meliputi sifat fisika kimia perairan serta komponen hayati seperti ketersediaan makanan dan kompetisi (Devadoss, 1983).

Tingkat kedewasaan ikan pari jantan dilihat pada ukuran klaspernya (berfungsi sebagai alat kelamin), sedangkan pari betina didasarkan pada ada tidaknya telur pada indung telur. Ikan pari jantan muda dicirikan oleh ukuran klasper yang lebih pendek dari sirip perut (*pelvic fin*), ikan pari mulai dewasa memiliki klasper yang sejajar

dengan sirip perut, dan ikan pari dewasa mempunyai klasper yang ukurannya lebih panjang dari sirip perut (Devadoss, 1983), yang dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perkembangan Ikan Pari Jantan berdasarkan Identifikasi Klasper dan Sirip Perut (a : Ikan pari muda, b : ikan pari pertama dewasa, c : ikan pari dewasa) (Devadoss, 1983).

Ikan pari termasuk pemakan di dasar perairan (*bottom feeder*). Ikan ini umumnya bersifat sebagai predator, memiliki gigi kecil-kecil yang berfungsi sebagai penghancur. Tubuh yang berbentuk pipih dorsoventral dengan mulut pada posisi ventral membuat ikan ini sangat cocok untuk mengkonsumsi hewan dasar, baik infauna maupun epifauna (Garcia, 2012).

Ikan pari jantan dilengkapi sepasang alat kelamin, disebut klasper (*clasper*) yang terletak di pangkal ekor. Ikan pari betina tidak dilengkapi klasper, tetapi lubang kelaminnya mudah dilihat. Ikan pari berkembang biak secara ovovivivar dengan jumlah anak sekitar 5-6 ekor (Henningsen & Leaf, 2010).

Sistem pencernaan pada Chondrichthyes terdiri dari mulut, faring,

oesofagus yang pendek, lambung, usus dan bermuara ke anus. Mulut yang lebar dibatasi oleh barisan transversal gigi yang meruncing tajam; gigi ini tertanam di dalam daging pada rahang dan secara berkala digantikan oleh barisan gigi baru dari belakang. Lidah yang rata menempel ke lantai mulut. Di sisi faring yang lebar terdapat lubang yang mengarah ke celah insang dan spirakel yang terpisah. Esofagus yang pendek mengarah ke lambung yang berbentuk U, yang berujung di otot sfingter sirkular, katub polarik. Usus mengikuti dan berhubungan langsung dengan kloaka serta anus. Di usus terdapat sekat yang tersusun spiral, dilapisi dengan membrane mukosa, yang menunda masuknya makanan dan menyediakan daerah absorpsi yang besar (Jasin, 1984).

Materi

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 April, 27 April, 11 Mei dan 25 Mei 2013 dengan menggunakan materi Ikan Pari *Dasyatis* sp yang diambil dari TPI Tasik Agung Rembang.

Metodelogi Penelitian

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian deskriptif yaitu penelitian yang menelaah secara mendalam suatu masalah pada waktu dan tempat tertentu, sehingga memberikan gambaran tentang situasi dan kondisi secara lokal dan hasilnya tidak dapat digeneralisasikan untuk tempat dan waktu yang berbeda (Hadi, 1979).

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan data dengan menggunakan *sample survey method*, yaitu suatu metode yang dilakukan dengan mencatat sebagian kecil sampel populasi, dengan harapan hasil yang diperoleh dapat menggambarkan sifat-sifat organisme yang diteliti.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan penelitian tanggal 15 Maret 2013 dan menentukan lokasi titik pengambilan sampel di TPI Rembang.
2. Penelitian dimulai tanggal 13 April 2013 dengan pengambilan sampel ikan Pari (*Dasyatis* sp) dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 2

bulan pada bulan April - Mei 2013, yaitu 13 April, 27 April, 11 Mei dan 25 Mei 2013.

3. Sampling dilakukan dengan cara mengambil dari nelayan di TPI Rembang. Sample ikan Pari dimasukkan ke dalam pendingin (cool box).
4. Sampel yang diperoleh diukur panjang dan berat untuk mengetahui hubungan panjang beratnya. Setelah itu diambil isi lambungnya untuk selanjutnya diawetkan dalam botol sampel menggunakan alcohol 70%.
5. Isi lambung ikan Pari (*Dasyatis sp*) diidentifikasi dan diamati jenis makanannya.
6. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk mengetahui jenis makanannya.

Analisis Data

Analisis Hubungan Panjang Berat Ikan Kembang Lelaki

Analisis data sampel dilakukan dengan mengamati hubungan panjang berat ikan, dalam hubungan panjang berat ikan, serta ikan dapat dianggap suatu fungsi dari panjangnya (Effendie,1997), sehingga kita dapat menduga berat ikan melalui panjangnya. Panjang berat ikan dianalisa melalui model persamaan (Effendie,1979) sebagai berikut:

$$W = a L^b$$

Keterangan :

W = berat ikan a = konstanta

L = panjang ikan b = konstanta

Analisis Makanan

Perbandingan Jumlah Lambung Kosong dengan Jumlah Total Lambung.

Untuk menghitung hubungan lambung kosong dengan total lambung digunakan metode yang dikemukakan oleh Romimohtarto dan Juwana (2001) sebagai berikut:

$$Cv = Ik / N \times 100\%$$

Keterangan :

Cv = hubungan dalam % antara jumlah lambung kosong dengan total lambung yang dianalisis

Ik = jumlah lambung kosong

N = jumlah total lambung

Perbandingan Jumlah Lambung yang Berisi Makanan dengan Jumlah Total Lambung.

Untuk menghitung hubungan jumlah lambung yang berisi makanan dan jumlah total lambung digunakan metode yang dikemukakan oleh Romimohtarto dan Juwana (2001) sebagai berikut:

$$f = ni / N \times 100\%$$

Keterangan :

f = hubungan dalam % antara jumlah lambung dengan makanan "i"

ni = jumlah lambung dengan jenis makanan "i"

N = jumlah total lambung

Perbandingan Jumlah Lambung yang Berisi Makanan dengan Jumlah Total Lambung.

Analisis ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus Romimohtarto dan Sri Juwana (2001). Hubungan dalam % antara jumlah lambung dengan makanan "i" (ni) dan jumlah total lambung yang dianalisis (N)

$$f = ni / N \times 100\%$$

Keterangan :

f = hubungan dalam % antara jumlah lambung dengan makanan "i"

ni = jumlah lambung dengan makanan "i"

N = jumlah total lambung

Perbandingan Jumlah Jenis Makanan dengan Jumlah Total Makanan dalam Lambung.

Untuk menghitung jumlah makanan dengan jumlah total makanan dalam lambung digunakan metode yang dikemukakan oleh Romimohtarto dan Juwana (2001) sebagai berikut:

$$Cn = ni / Np \times 100\%$$

Keterangan :

Cn = hubungan dalam % antara jumlah makanan "i" dengan jumlah total makanan dalam lambung

ni = jumlah jenis makanan "i"

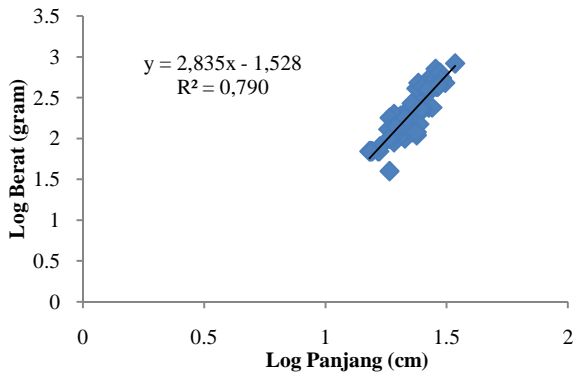
Np = jumlah total makanan dalam lambung

Hasil dan Pembahasan

Hubungan Panjang Berat Ikan Pari (*Dasyatis sp*)

Hasil perhitungan yang diamati dalam penelitian ini adalah panjang badan dan berat tubuh ikan pari (*Dasyatis sp*).

Pengamatan panjang dan berat tubuh dimaksudkan untuk mengetahui keadaan pertumbuhan ikan. Dari perhitungan regresi hubungan antara panjang total ikan dengan berat tubuh ikan pari didapatkan nilai a sebesar -1,528 dan nilai b sebesar 2,835 yang bersifat allometrik negatif (Gambar 2).



Gambar 2. Regresi Panjang dengan Berat Ikan Pari (*Dasyatis* sp) di TPI Tasik Agung Rembang (April – Mei 2013).

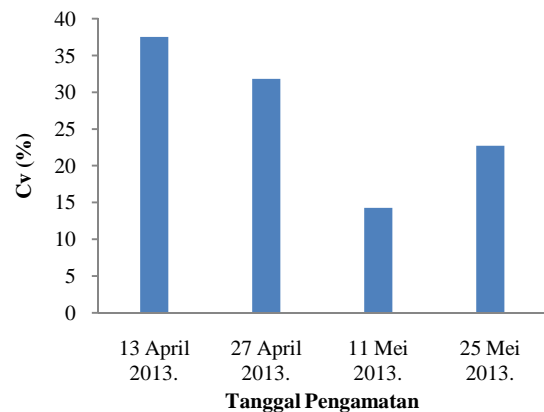
Berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana antara panjang badan dan berat ikan pari (*Dasyatis* sp) dapat digambarkan sebagai berikut : $Y = 2,835x - 1,528$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa nilai slope (b) sebesar 2,835 ini menunjukkan pola pertumbuhan ikan pari bersifat allometrik negatif yaitu pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat, pertambahan panjang juga diimbangi dengan pertambahan berat namun ikan pari lebih cepat bertambah panjang daripada pertambahan beratnya. Kondisi tersebut diperkirakan karena adanya faktor ekologis dan biologis, sebagaimana diungkapkan oleh Merta (1993).

Hubungan panjang berat tidak selalu bernilai tetap, nilainya dapat berubah dan berbeda antara satu lokasi dengan lokasi lainnya, hal ini dikarenakan faktor ekologis dan biologi yang mempengaruhi habitat ikan pari sebagaimana telah dijelaskan di atas. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sulistiono *et al.*, (2001), dimana hubungan panjang-berat menunjukkan pertumbuhan yang bersifat relatif artinya dapat berubah menurut waktu. Apabila terjadi perubahan terhadap lingkungan dan ketersediaan makanan diperkirakan nilai ini juga akan berubah.

Analisis Makanan Perbandingan Jumlah Lambung Kosong dan Jumlah Total Lambung

Tabel 1. Perbandingan Jumlah Lambung Kosong dengan Jumlah Total Lambung Ikan Pari (*Dasyatis* sp) di TPI Tasik Agung Rembang (Cv).

Tanggal Sampling	Sampling I	Sampling II	Sampling III	Sampling IV
Cv (%)	37,5	31,81	14,29	22,73



Gambar 3: Perbandingan jumlah lambung kosong dengan total lambung ikan pari pada masing-masing waktu sampling di TPI Tasik Agung Rembang.

Tingginya jumlah lambung kosong pada sampling I diduga karena beberapa faktor, salah satunya yaitu ketersediaan makanan di alam. Menurut Effendie (1997), jika lingkungan perairan menjadi buruk maka aktifitas makan dapat berubah, bahkan dapat menyebabkan terhentinya pengambilan makanan. Selain itu juga diduga karena waktu penangkapan yang tidak bertepatan dengan aktifitas ikan mencari makan, adanya faktor ikan pari yang ditangkap makanan sudah tercerna, sehingga pada saat dilakukan penangkapan dijumpai lambung kosong lebih banyak.

Faktor persaingan memperoleh makanan dapat pula menjadi suatu faktor yang mempengaruhi keberadaan lambung ikan pari selain faktor ketersediaan makanan dan faktor waktu penangkapan ikan. Banyak spesies ikan dapat menyesuaikan diri dengan persediaan makanan dalam perairan sehubungan dengan musim yang berlaku. Dalam suatu

geografis luas untuk satu spesies ikan yang hidup terpisah-pisah dapat terjadi perbedaan kebiasaan makanannya (Effendie, 2002). Perbedaan ini bukan untuk satu ukuran saja tetapi untuk semua ukuran. Jadi untuk satu spesies ikan dengan ukuran yang sama dalam daerah yang berbeda, dapat berbeda pula kebiasaan makanannya.

Perbandingan Jumlah Lambung yang berisi Makanan Sejenis dengan Jumlah Total Lambung

Hasil analisis hubungan jumlah lambung dengan makanan dan jumlah total lambung untuk jenis makanan ikan pari hanya didapatkan 2 jenis makanan sampling dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Jumlah Lambung yang berisi Makanan Sejenis dengan Jumlah Total Lambung Ikan Pari (*Dasyatis* sp) di TPI Tasik Agung Rembang (f).

Sampling	Jenis Makanan	
	f (%) Udang	f (%) Ikan
Sampling I	62,5	0
Sampling II	68,18	4,55
Sampling III	85,71	17,86
Sampling IV	77,27	0

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa jenis makanan yang terdapat di lambung ikan pari hanya terdapat dua jenis saja yaitu udang dan anak ikan. Jenis makanan udang hadir pada semua pengamatan dan mendominasi jumlah lambung yang terisi makanan, dapat dilihat pada tabel 2.

Total lambung yang berisi jenis makanan udang hampir setiap bulan pengamatan dengan nilai yang tertinggi pada sampling III dengan nilai 85,71% dan jenis makanan anak ikan yang tertinggi nilainya pada sampling II dengan nilai 4,55%. Pada sampling I dan IV tidak terdapat lambung yang berisi makanan jenis anak ikan (juvenil), diduga hal ini terjadi karena terdapat faktor ikan pari yang ditangkap sudah tercerna makanannya, sehingga tidak ditemukan jenis makanan tersebut.

Perbandingan Jumlah Jenis Makanan dengan Jumlah Total Makanan dalam Lambung

Hasil analisis hubungan jumlah jenis makanan dan jumlah total makanan dalam lambung ikan pari (*Dasyatis* sp) hanya terdapat 2 jenis makanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Jumlah Jenis Makanan dan Jumlah Total Makanan dalam Lambung Ikan Pari (*Dasyatis* sp) di TPI Tasik Agung Rembang (Cn).

Tanggal Sampling	Jenis Makanan	
	Cn (%) Udang	Cn (%) Ikan
Sampling I	100	0
Sampling II	99,47	0,53
Sampling III	99,39	0,61
Sampling IV	100	0

Berdasarkan data yang didapat jenis makanan ikan pari berupa udang mendominasi jumlah makanan dan total makanan dalam lambung selama bulan April sampai bulan Mei, dengan jumlah tertinggi pada sampling I dan IV. Diduga karena pada bulan pengamatan tersebut ikan pari dengan kisaran kelas panjang 38,3 - 108,4 cm dan 43,2 - 126,4 cm membutuhkan lebih banyak makanan sehingga ada kecenderungan jenis makanan yang terisi dalam lambung berjumlah banyak dengan udang yang menjadi makanannya. Selain itu juga ikan dewasa cenderung memiliki jumlah makanan yang banyak karena ukuran lambung yang besar dibandingkan ikan muda (juvenil) sehingga tampak perbedaan jumlah makanan pada setiap pengamatan.

Menurut Garcia (2012), ikan pari *Dasyatis* sp memiliki ruang lingkup makanan yang sempit. Sebagian besar makanannya berupa udang, ikan (juvenil), dan stomatopod. Hal tersebut juga membuktikan bahwa terdapat perbedaan makanan yang dikonsumsi berdasarkan tahapan perkembangan individu, bertambahnya usia menyebabkan kebutuhan nutrisi juga berubah.

Kesimpulan

Hasil penelitian 88 sampel Ikan Pari (*Dasyatis* sp) dari hasil tangkapan nelayan yang di daratkan di TPI Tasik Agung Rembang, didapat kisaran panjang total 38,3 – 126,4 cm dan kisaran berat 40 - 830 gram. Kisaran panjang yang paling banyak terdapat di interval kelas sedang 50 – 89,9 cm, untuk kisaran berat paling banyak terdapat pada interval kelompok kelas kecil 10 – 399,9 gram, dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3. Hubungan panjang berat menunjukkan pola pertumbuhan ikan pari bersifat allometrik negatif dengan nilai slope (b) sebesar 3,205.

Analisis data yang ada menunjukkan bahwa ikan pari *Dasyatis* sp mempunyai kebiasaan makan hanya dua jenis saja yaitu udang dan anak ikan (juvenil). Disimpulkan bahwa komposisi isi lambung ikan pari didominasi dengan jenis makan udang yang tebih banyak, sedangkan jenis anak ikan lebih sedikit.

Ucapan Terima kasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan beserta jajarannya. Petugas TPI Tasik Agung Rembang Bapak Bakir yang membantu saya di lapangan.

Daftar Pustaka

- Devadoss P. 1983. Further Observations on the Biology of the Stingray, *Dasyatis imbricatus* (Schneider) at Porto Novo. *Matsya* 9-10; 129-134.
- Effendie, M. I., 1979. *Metoda Biologi Perikanan*, Edisi 1. Yayasan Dewi Sri, Bogor, 112 hlm.
- Effendie, M. I., 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta, 163 hlm.
- Effendie. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama : Yogyakarta.
- Garcia JL, AF Navia, PAM Falla, EA Rubio. 2012. Feeding Habits and Trophic Ecology of *Dasyatis longa* (Elasmobranchii: Myliobatiformes): sexual, temporal and ontogenetic effects. *Journal of Fish Biology* (2012) 80, 1563–1579.
- Gerry Allen, 1997. Sumberdaya Ikan Elasmobranchii di Laut Jawa, Balai Riset Perikanan Laut, 2005 dan *Marine Fishes Of South East Asia*, serta Berbagai artikel dari beberapa blog. (Kendari, Oktober 2008).
- Gulland, J. A., 1983. *Fish Stock Assesment: A Manual of Basic Methods*. Rome: FAO-John Wiley & Sons. 223 p.
- Hadi, S. 1979. *Statistik*. Cetakan ke IV. Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM. Yogyakarta. 5 Hlm.
- Henningsen AD, RT Leaf. 2010. Observations on the Captive Biology of the Southern Stingray. *Transactions of the American Fisheries Society* 139:783–791.
- Jasin, Maskoeri. 1984. *Zoologi Vertebrata*. Surabaya; Wijaya utama.
- Merta, I. G. S. 1993. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Lemuru (*Sardinellalemuru*) Bleeker, 1953 dari Perairan Selat Bali. *Jun. Pen. Per. Laut* (73) : 35-44.
- Romimuhtarto, K dan S. Juwana. 2001. *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Biota laut*. Jakarta: Djambatan. 540 hal.
- Schwartz FJ. 2007. A Survey of Tail Spine Characteristics of Stingrays Frequenting African, Arabian to Chagos-Maldives Archipelago Waters. *Smithiana Bulletin* 8: 41-52.
- Sulistiono, M. Arwani, dan K.A. Aziz. 2001. Pertumbuhan Ikan Belanak (*Mugil dussumierf*) Di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*. 1(2):39-47.
- White, William T., 1977. Australian Centre for International Agricultural Research, 2006. Economically important sharks and rays of Indonesia. Hiu dan pari yang bernilai ekonomis penting di Indonesia, 1-2 hlm.