

PENGARUH KOMPOSISI JENIS PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN TUKIK PENYU SISIK (*Eretmochelys imbricata*) DI PENETASAN SEMI-ALAMI PENYU TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA

*The Effect of Different Feeding Composition on Growth of Baby Hawksbills Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in Semi-Natural Hatching Den in Karimunjawa National Park*

Fadya Rachmi Puteri, Norma Afiati dan Niniek Widyorini
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang
Email : fadyarahmi@gmail.com

Diserahkan tanggal 18 Desember 2018, Diterima tanggal 8 Februari 2019

ABSTRAK

Populasi alamiah penyu di Indonesia terus menurun 20 - 30% per tahun terutama lebih disebabkan oleh faktor manusia dibandingkan dengan faktor alam dan predator. Beberapa di antara teknik penyelamatan untuk pelestarian penyu antara lain melalui penetasan di sarang semi-alami, perlindungan translokasi habitat (konservasi *in-situ*), penegakan hukum, penyuluhan dan pemberdayaan masyarakat sekitar. Di sarang semi-alami jenis pakan yang tepat pada saat pemeliharaan awal tukik sebelum dilepas ke laut akan mempengaruhi kelulus-hidupan mereka. Padahal, sampai saat ini jenis pakan yang tepat untuk tukik belum banyak diketahui. Penelitian ini menggunakan tiga 3 perlakuan pakan (*Sardinella lemuru* 100%; *Sargassum filipendula* 100%; campuran *S. lemuru* dan *S. filipendula* 50:50%), analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 pengulangan. Secara statistik, diketahui bahwa tiap perlakuan pakan menghasilkan perbedaan pada variabel panjang, lebar karapas dan bobot tukik. Berdasarkan analisis alometri tukik *E.imbricata* selama penelitian, dihasilkan konstanta $b < \beta$ antar perlakuan yang menunjukkan bahwa pertumbuhan bersifat alometri negatif pada variabel panjang karapas dan bobot tubuh serta panjang dan lebar karapas; kecuali pada hubungan panjang dan lebar karapas tukik dengan pakan *S. lemuru*.

Kata kunci: Tukik penyu sisik, pertumbuhan, pakan, Balai Taman Nasional Karimunjawa

ABSTRACT

*The population of sea turtles in Indonesia continued to decrease by 20-30% each year. The decline in natural turtle populations is caused mainly by human factors rather than natural factors and predator. Among others, rescue and preservation of turtles can be accomplished through rearing in a semi-natural den, protection of the habitat translocation (in-situ conservation), law enforcement, education and empowerment of local communities. The proper type of feed for the hatchlings to provide information on required nutrient in optimizing the growth has not been known until now. The methods used in this study was an experimental method applying Complete Randomised Design with three feeding treatments (100% *S. lemuru*; 100% *Sargassum filipendula*; 50:50% mixed of *S. lemuru* and *S. filipendula*). The results showed that carapace length, carapace width and body weight differed statistically ($P < 0.05$) in every feed treatment. Hatchlings showed negative allometric ($b < \beta$) in carapace length to weight as also carapace length to its width. Isometry in carapace length and width is only shown by hatchlings fed with *S. lemuru*.*

Keywords: Hawksbill turtle hatchling, growth; food; Karimunjawa National Park

PENDAHULUAN

Menurut IUCN (1980), konservasi merupakan upaya untuk menjaga kualitas lingkungan dan keseimbangan ekosistem secara bijaksana dengan mengelola kualitas udara, air, tanah, perputaran mineral ke organisme hidup termasuk manusia. Konservasi mencakup berbagai aspek positif, yaitu: perlindungan, pemeliharaan, pemanfaatan secara berkelanjutan, restorasi dan penguatan lingkungan alam termasuk dalam kegiatan manajemen seperti survei, penelitian, administrasi, preservasi, pendidikan, pemanfaatan dan latihan dengan jalan

pengawetan sebagai bentuk pelestarian untuk mencegah kerusakan dan kemusnahan. Upaya konservasi sebagai bentuk pencegahan untuk mencegah penurunan populasi penyu di Indonesia sangat penting dilakukan untuk menjaga agar proses regenerasi penyu berjalan sebagaimana mestinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan (panjang dan lebar karapas serta bobot tubuh tukik penyu sisik) dengan 3 perlakuan jenis pakan yang berbeda. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai gizi pakan dalam mengoptimalkan pertumbuhan panjang dan lebar karapas serta bobot tubuh tukik sebelum

dilepas ke laut sebagai salah satu upaya penguatan Konservasi Penetasan Semi-Alami Penyu di Taman Nasional Karimunjawa guna meningkatkan upaya pengelolaan terhadap populasi penyu.

METODE PENELITIAN

Penelitian Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tukik *E. Imbricata* di Penetasan Semi-Alami Penyu Taman Nasional Karimunjawa dengan metode eksperimen yakni menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga 3 perlakuan jenis pakan dan 3 pengulangan.

Bobot tukik diukur menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01 gram dan pengamatan pertumbuhan panjang dan lebar karapas tukik diperoleh melalui hasil pengukuran panjang atau *Straight Carapace Length* (SCL) serta lebar karapas atau *Straight Carapace Width* (SCW) menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,1 mm setiap dua hari sekali selama 21 hari.

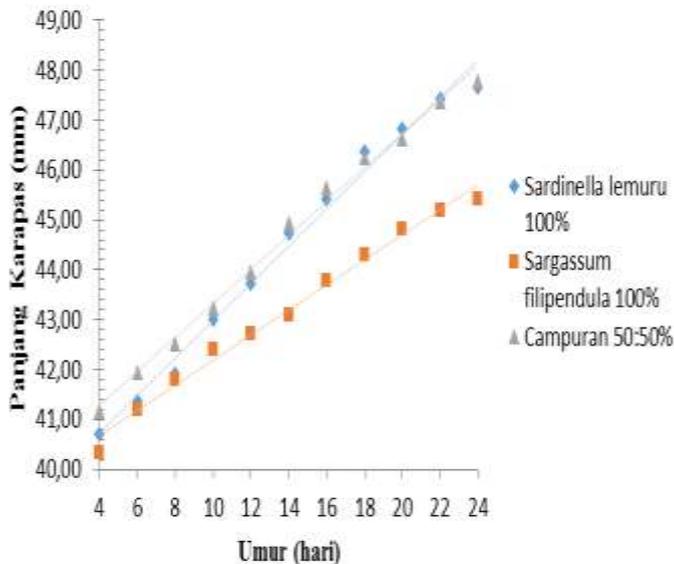
Data hasil penelitian diuji normalitas dan uji homogenitas ragam (uji F) untuk mengetahui apakah data tersebar normal dan homogen, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Jika F hitung < F tabel maka data tersebut homogen, sebaliknya jika jika F hitung > F tabel maka data tidak bersifat homogen dan hal ini berlaku pada uji normalitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

1.1. Pertumbuhan Panjang Karapas Tukik

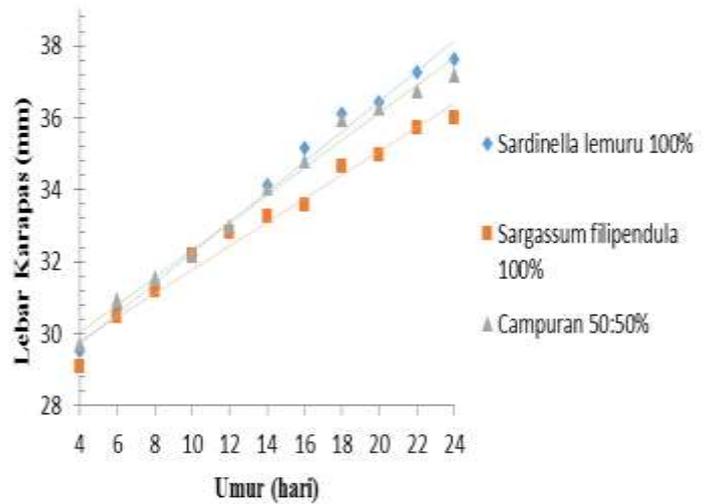
Hasil pengukuran panjang karapas *E. imbricata* dengan komposisi jenis pakan yang berbeda tersaji pada grafik di bawah ini:



Gambar 1. Pertumbuhan panjang karapas tukik (*E. imbricata*) n = 27 tukik, jenis perlakuan pakan = 3 (*S. lemuru*, *S. filipendula* dan campuran)..

1.2. Pertumbuhan Lebar Karapas Tukik

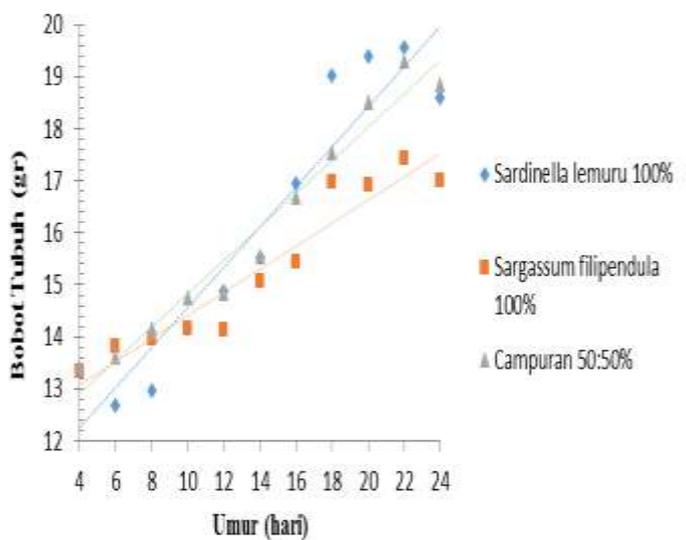
Hasil pengukuran lebar karapas *E. imbricata* dengan beberapa komposisi jenis pakan yang berbeda tersaji pada grafik di bawah ini:



Gambar 2. Pertumbuhan lebar karapas tukik (*E. imbricata*). n = 27 tukik, jenis perlakuan pakan = 3 (*S. lemuru*, *S. filipendula* dan campuran).

1.3. Pertambahan Bobot Tubuh Tukik

Hasil pengukuran bobot tubuh *E. imbricata* dengan komposisi jenis pakan yang berbeda tersaji dalam grafik di bawah ini:



Gambar 3. Pertambahan bobot tubuh tukik (*E. imbricata*). n = 27 tukik, jenis perlakuan pakan = 3 (*S. lemuru*, *S. filipendula* dan campuran).

1.4. Analisis Alometri

Hasil pengukuran pada variabel pertumbuhan tukik *E. imbricata* yang menunjukkan pertumbuhan bersifat alometri negatif sebagaimana yang tersaji pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Pertumbuhan alometri variabel panjang, lebar karapas dan bobot tukik *E. imbricata* di Penetasan Semi-Alami Penyusut Taman Nasional Karimunjawa; n = 27 tukik

Variabel		a	b	Beta	S _{eb}	R	R ²	t _{hitung}	Alometri
Bebas	Terikat								
P <i>Srd</i>	B <i>Srd</i>	0,584	0,345	3	0,300	0,424	0,179	-2,177*	-
P <i>Srg</i>	B <i>Srg</i>	0,627	0,147	3	0,192	0,298	0,089	-4,417*	-
P Cam	B Cam	0,563	0,354	3	0,112	0,789	0,623	-5,746*	-
P <i>Srd</i>	L <i>Srd</i>	1,627	1,029	1	0,234	0,873	0,762	+0,124 ^{ns}	Isometri
P <i>Srg</i>	L <i>Srg</i>	3,566	0,229	1	0,327	0,275	0,075	-2,353*	-
P Cam	L Cam	4,529	0,279	1	0,231	0,442	0,195	-3,114*	-

Keterangan:

* : t_{hitung} berbeda nyata dengan t_{tabel} pada p < 0,05 (n = 5, t_{0,05} = 2,0555)

ns : t_{hitung} tidak berbeda nyata dengan t_{tabel} pada p < 0,05

- : Alometri negatif

+ : Alometri positif

Notasi variabel: P; Panjang; B; Berat; L:Lebar

1.5. Faktor kondisi (Faktor K)

Faktor kondisi (Faktor K) tukik selama penelitian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor Kondisi Tukik *E. imbricata*

Perlakuan Pakan	Faktor Kondisi
<i>S. lemuru</i> 100%	4,59
<i>S. filipendula</i> 100%	4,62
Campuran (<i>S. lemuru</i> – <i>S. filipendula</i>) 50:50%	4,93

Sumber: Penelitian, 2018

1.6. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) dan Rasio Konversi Pakan Tukik

Rata-rata laju pertumbuhan spesifik tukik *E. imbricata* selama penelitian tersaji pada Tabel 3 di bawah ini

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik tukik *E. imbricata* (%/hari)

Perlakuan Jenis Pakan	Rata-rata ± SD
<i>S. lemuru</i> 100%	1,57 ± 0,25
<i>S. filipendula</i> 100%	1,16 ± 0,31
Campuran (<i>S. lemuru</i> – <i>S. filipendula</i>) 50:50%	1,60 ± 0,27

Sumber: Penelitian, 2018

Hasil perhitungan konversi pakan tukik tersaji dalam Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Rata-rata rasio konversi pakan tukik (*E. imbricata*); n = 9

Perlakuan Pakan	FCR
<i>S. lemuru</i> 100%	8,48
<i>S. filipendula</i> 100%	9,97
Campuran (<i>S. lemuru</i> – <i>S. filipendula</i>) 50:50%	8,58

Sumber: Penelitian, 2018

1.7. Kandungan Nutrisi Pakan Uji

Hasil uji proksimat pakan tukik tersaji pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Rerata kandungan nutrisi pakan tukik selama penelitian; (n = 2, kecuali protein)

Analisis Kadar	Kadar 100% Berat Kering		
	Ikan lemuru	<i>S. filipendula</i>	Campuran (50:50%)
Air (%)	33,484	27,469	31,072
Abu (%)	5,374	33,068	14,918
Protein (%N)	48,32	12,13	32,58
Lemak (%)	8,590	3,858	5,692

Sumber: Penelitian, 2018.

1.8. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air tersaji pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Hasil pengukuran parameter kualitas air

Minggu	Salinitas (‰)	pH	Suhu (°C)
1	30	8	29
2	30	8	28
3	30	8	29

Sumber: Penelitian, 2018.

2. Pembahasan

2.1. Pertumbuhan Panjang, Lebar Karapas dan Bobot

Tubuh Tukik *E. Imbricata*

Dari ketiga jenis pakan (*S. filipendula*, *S. lemuru* dan campuran dari keduanya dengan perbandingan 50:50%) yang diberikan kepada tukik selama 3 minggu, tukik dengan pakan jenis *S. lemuru* mengalami kenaikan panjang karapas yang lebih tinggi dibandingkan jenis pakan *S. filipendula* dan pakan campuran. Laju pertumbuhan panjang karapas tukik pada pakan *S. lemuru* mengalami kenaikan panjang karapas dengan rata-rata 0,033 mm/hari atau setara dengan 0,23 mm/minggu dan diikuti oleh rata-rata tukik dengan pakan campuran dan pakan *S. filipendula* yaitu sepanjang 0,031 mm/hari setara dengan 0,22 mm/minggu dan 0,024 mm/hari setara dengan 0,17 mm/minggu.

Tukik dengan jenis perlakuan pakan *S. lemuru* mengalami pelebaran karapas lebih besar dibandingkan dengan kedua jenis pakan lainnya. Selama penelitian, laju pertumbuhan lebar karapas tukik tertinggi terjadi pada perlakuan pakan dari jenis ikan lemuru dengan rata-rata 0,037 mm/hari atau setara dengan 0,26 mm/minggu dan diikuti oleh perlakuan pakan jenis campuran dari *S. filipendula* dan ikan lemuru (50:50%) serta perlakuan pakan dari jenis *S. filipendula* yaitu rata-rata sepanjang 0,035 mm/hari setara dengan 0,25 mm/minggu dan 0,032 mm/hari setara dengan 0,22 mm/minggu.

Bobot tubuh tukik selama penelitian mengalami fluktuasi, hal ini dapat dilihat selama pengamatan dari kemampuan tukik untuk mengkonsumsi pakan yang diberikan tanpa menyisakan sisa pakan. Hal tersebut diduga karena adanya tahap pengenalan pada jenis pakan yang diberikan di awal pemberian pakan yang berlangsung hingga pada awal pengukuran bobot tubuh serta adanya perubahan nafsu makan yang menyisakan sisa pakan dari pakan yang diberikan. Hal ini diperkuat oleh Nuijta dan Uchida (1983), pertumbuhan penyu yang dipelihara dalam bak pemeliharaan banyak dipengaruhi oleh jumlah dan kualitas pakan yang tersedia serta kondisi suhu air.

2.2. Analisis Alometri

Berdasarkan hasil analisis alometri tukik *E. imbricata* selama penelitian, menghasilkan konstanta $b < \beta$ pada hubungan panjang dan bobot tubuh, yang menunjukkan bahwa pertumbuhan bersifat alometri negatif pada variabel panjang karapas dan bobot tubuh serta panjang dan lebar karapas, kecuali pada tukik dengan pakan *S. lemuru* menghasilkan $b = \beta$ yang menggambarkan pola pertumbuhan isometri, dimana pertumbuhan panjang dan lebar karapas secara bersamaan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bobot tubuh tukik cenderung lebih lambat dibandingkan dengan panjang karapasnya. Ricker (1975) menyatakan bahwa pola pertumbuhan isometri terjadi jika konstanta $b = 3$ yakni panjang karapas dan bobot tubuh tumbuh secara bersamaan, pertumbuhan alometri positif jika $b > 3$ yang menunjukkan adanya kemontokan tubuh karena penambahan bobot tubuh lebih cepat dibandingkan panjang karapas, sedangkan pertumbuhan alometri negatif jika konstanta $b < 3$ yang menunjukkan pertumbuhan panjang karapas lebih cepat dibandingkan penambahan bobot tubuh tukik.

Berdasarkan analisis data regresi non-linier hubungan panjang dan bobot tubuh tukik selama penelitian diperoleh angka korelasi pada tiap jenis perlakuan pakan yaitu *S. lemuru* $0,584 L^{0,345}$, *S. filipendula* $0,627 L^{0,147}$ dan pakan campuran $0,563L^{0,354}$. Koefisien korelasi (r) yang dihasilkan pada hubungan panjang karapas dan bobot tubuh tukik menunjukkan adanya perbedaan angka dari ketiga jenis pakan yang diberikan. Tukik dengan pakan *S. filipendula* 100% memiliki r sebesar 0,298, pakan *S. lemuru* 100% 0,424 dan pakan campuran yaitu 0,789. Hal ini menunjukkan keeratan dari hubungan panjang dan bobot tubuh tukik terjadi pada pakan *S. filipendula* 100%. Harteman (2015) menyatakan bahwa setiap adanya pertumbuhan panjang maka akan disertai dengan kenaikan berat. Dinamika pertumbuhan panjang dan berat dipengaruhi oleh kualitas pakan, faktor fisika dan kimia lingkungan.

2.3. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) dan Rasio Konversi Pakan Tukik

Berdasarkan hasil pencapaian *Specific Growth Rate* (SGR) pada tukik *E. imbricata*, menunjukkan hasil laju pertumbuhan spesifik tertinggi yaitu pada tukik jenis pakan campuran dengan rata-rata $1,60 \pm 0,27\%$; pakan *S. lemuru* yaitu $1,57 \pm 0,25$ dan terendah pada pakan *S. filipendula* $1,16 \pm 0,25\%$. Laju pertumbuhan spesifik digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis pakan berbeda terhadap pertumbuhan bobot tubuh tukik selama penelitian.

Kemampuan tukik *E. imbricata* untuk mengkonsumsi pakan yang diberikan selama penelitian, dapat dilihat dari total konsumsi pakan tukik yang memakan habis pakan yang diberikan tanpa ada sisa ataupun dengan sedikit sisa pakan. Hasil perhitungan rasio konversi pakan tukik selama penelitian pada tiap perlakuan yaitu jenis pakan *S. filipendula* menunjukkan angka rata-rata tertinggi yaitu 9,97 diikuti dengan perlakuan pakan campuran 8,58 dan rata-rata terendah yaitu pakan *S. lemuru* yang memperoleh angka 8,48. Hal ini dikarenakan tukik dengan perlakuan pakan *S. filipendula* mengalami kenaikan bobot tubuh paling terkecil diantara tukik dengan jenis pakan lainnya, dimana kenaikan bobot tubuh menjadi faktor penyebut dalam rumus FCR.

2.4. Kandungan Nutrisi Pakan Uji

Jenis pakan dari *S. lemuru* memiliki kadar protein dan lemak tertinggi diantara jenis pakan lainnya hal ini juga membuktikan pada angka laju pertumbuhan panjang dan lebar karapas tukik dengan angka tertinggi dibandingkan dengan tukik dari kedua jenis pakan lainnya. Tukik dengan pakan campuran memperoleh angka tertinggi pada penambahan bobot dan dengan kenaikan bobot tubuh yang paling stabil, hal ini didukung oleh kandungan nutrisi yang hampir sama dengan pakan *S. lemuru*. Pakan dari *S. filipendula* meskipun memperoleh angka terendah di berbagai variabel pengukuran selama penelitian, akan tetapi *S. filipendula* sebagai salah satu faktor pendukung dalam pencapaian bobot tubuh tukik karena memiliki kandungan serat yang membantu proses pencernaan tukik. Hal ini diperkuat oleh Lutz dan John (1996), rumput laut mengandung lemak dan serat yang tinggi juga mudah didapatkan di perairan dan merupakan pakan bagi penyu.

2.5. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

pH air laut sangat stabil yaitu 8 dan tidak mengalami fluktuasi pH selama penelitian. Hal ini dikarenakan pH air laut cenderung stabil karena memiliki kemampuan sebagai penyangga yang tinggi (*buffer capacity*). Sama halnya dengan salinitas, yang tidak mengalami perubahan. Salinitas pada perairan Pantai Legon Lele TNKJ adalah 30‰ dan masih tergolong sesuai dengan kisaran salinitas perairan alami untuk tempat hidup tukik. Kisaran suhu air laut selama penelitian yaitu 28-29 °C, suhu tersebut masih dapat ditolerir oleh tukik untuk dapat melakukan aktivitas secara normal dan termasuk dalam lingkup suhu optimum yang baik bagi pertumbuhan tukik. Campbell dan Busack (1979) menyatakan bahwa kisaran pH, salinitas dan suhu yang baik bagi penyu adalah pH 8, salinitas 29 - 34‰ dan suhu 29 - 32°C.

KESIMPULAN

Berdasarkan perlakuan jenis pakan yang diberikan kepada tukik *E. imbricata* selama penelitian, diketahui bahwa pakan ikan lemuru (*S. lemuru*) 100%, *Sargassum filipendula* 100% dan pakan campuran (*S. lemuru* - *Sargassum filipendula* 50:50%) dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan lebar karapas tukik serta pertambahan bobot tubuh tukik. Tukik dengan perlakuan pakan *S. lemuru* 100% memperoleh rata-rata pertumbuhan panjang dan lebar karapas tertinggi yaitu 0,033 mm/hari dan 0,037 mm/hari, sedangkan tukik dengan pertumbuhan bobot tubuh terbesar diperoleh perlakuan pakan campuran yaitu sebesar 1,96 gr/minggu atau setara dengan 0,28 gr/hari.

Hubungan panjang karapas dan bobot tubuh tukik *E. imbricata* pada penelitian ini membentuk pola alometri negatif yaitu pertumbuhan panjang karapas lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan bobot tubuh, akan tetapi pada hubungan panjang dan lebar karapas tukik dengan pakan *S. lemuru* membentuk pola pertumbuhan isometri. Berdasarkan pemberian jenis pakan yang berbeda dan kandungan nutrisi pakan uji, diketahui bahwa pakan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tukik adalah pakan dengan kandungan lemak dan protein yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sutris Haryanta, S.H selaku Kepala SPTN II Balai Taman Nasional Karimunjawa yang telah memberikan izin dan fasilitas dalam proses penelitian ini;
2. Ibu Susi Sumaryati selaku Penanggung Jawab Konservasi Penyu Balai Taman Nasional Karimunjawa yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan ini

DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, N. 2005. Karakteristik Pertumbuhan Alometri Cangkang Kerang Darah *Anadara indica* (L.) (Bivalvia: Arcidae). *Jurnal Saintek Perikanan.*, 1(2): 45-52.
- Bjorndal, K.A. 1985. Nutritional Ecology of Sea Turtle. *Copela* 1985: 736-751.
- Campbell, H. W. and S. D. Busack. 1979. Laboratory Maintenance in Turtles Perspectives and Research. A Wiley-Interscience Publication New York. 125 hlm.
- Firdaus, M. Amir, Elfrida. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Penyu Hijau (*Chelonia mydas*). *Jurnal Bunghatta*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta. 12 hlm.
- Hardiono, B. E., S. Rejeki dan E. Wibowo. 2012. Pengaruh Pemberian Udang Ebi dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Samas, Bantul. *Jurnal of Marine*. 1(2): 67-72. ISSN 0216-1877.
- Harteman, E. 2015. Korelasi Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Sembilang (*Plotosus canius*) di Estuaria Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 4(1): 6 -11.
- IUCN. 1980. Red List of Threatened Species. (www.iucnredlist). Downloaded on 18 March 2017.
- Julendra, H. dan Supadno. 2010. The Effect of Earthworm (*Lumbricus rubellus*) Meal as Feed Additive on Broiler Production Performance, Blood Profile and Protein Digestibility. *Buletin Peternakan*, 34 (1): 21-29. ISSN 0126-4400.
- Lutz, L. P. dan John A. M. 1997. The Biology of Sea Turtles. CRC Press, USA. 448 hlm.
- Nuitja, I. dan Uchida. 1983. Preliminary Studies on The Growth and Food Consumption of The Juvenile Longgerhead Turtle (*Caretta caretta* L.) in Captivity. *Journal of Aquaculture*, 27: 157-161. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(82\)90135-1](https://doi.org/10.1016/0044-8486(82)90135-1).
- Ricker, W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistic of Fish Population. Department of Environment Fisheries and Marine Service. Ottawa. 434 hlm. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2013.09.004>.
- Setyawatiningsih, S. C., D. Marniasih, Wijayanto 2011. Karakteristik Biofisik Tempat Peneluran Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Pulau Anak Ieuh Kecil, Kepulauan Riau. *Jurnal Teknobiologi*. 2 (1): 17-22. ISSN: 2087-5428.