Preferensi Teripang Pasir *Holothuria scabra* Terhadap Pakan Berbahan Dasar Makroalga

Dedy Kurnianto¹, Lisa Fajar Indriana², Suparmo¹, Nurhalis Tarmin², Abdul Wahab²,
Balkam F. Badi², Rosmi Nuslah Pesilette³, & Jasmadi⁴

¹Pusat Riset Oseanografi BRIN, Jalan Pasir Putih 1, Ancol Timur Jakarta 14430 ²Balai Bio Industri Laut Lombok BRIN, Jl Raya Senggigi, Malaka, Pemenang, Lombok Utara, 83352

³Pusat Riset Laut Dalam Ambon BRIN, Jl. Y. Syaranamual, Guru-Guru, Poka, Ambon, Ambon, Maluku, Indonesia, 97233

⁴Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam BRIN, Jl. Yogyakarta-Wonosari, Km 31.5, Gading, Playen, Kab. Gunungkidul, Yogyakarta, 55861

E-mail: kurnianto.dedy@gmail.com

Submitted 24 September 2021. Reviewed 25 October 2021. Accepted 30 November 2021.

DOI: [10.14203/oldi.2021.v6i3.379](https://doi.org/10.14203/oldi.2021.v6i3.379)

Abstrak

Teripang pasir *Holothuria scabra* merupakan salah satu hewan laut yang potensial sebagai sumber pangan fungsional dengan nilai ekonomis tinggi. Namun proses pembesaran teripang tersebut masih terkendala oleh jenis pakan yang cocok untuk mendukung pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan teripang pasir terhadap pakan buatan berbahan makroalga. Penelitian ini menggunakan enam perlakuan dengan bahan utama: kontrol (pasir), FF-1 (pakan udang komersial), FF-2 (*Padina* sp.), FF-3 (*Ulva* sp.), FF-4 (*Sargassum* sp.), dan FF-5 (kombinasi). Rancangan acak lengkap digunakan dengan masing-masing tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kandungan nutrisi pakan, kandungan nutrisi daging teripang, konsumsi pakan, laju pertumbuhan spesifik, sintasan, dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki sintasan sebesar 100% meskipun nilai laju pertumbuhan spesifik pada masing-masing perlakuan bernilai negatif. Rata-rata konsumsi pakan tertinggi terdapat pada pakan berbahan utama *Padina* sp., yaitu sebesar 0,51 gram/hari. Nilai tersebut lebih besar secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya ($p < 0.05$). Nilai laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan tersebut menghasilkan nilai positif pada minggu terakhir pemeliharaan. Kualitas daging teripang pasir secara umum menurun dari kondisi awal pemeliharaan. Kualitas air selama pemeliharaan dalam kondisi optimum untuk pertumbuhan teripang pasir. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pakan buatan berbahan dasar *Padina* sp. lebih disukai teripang pasir dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Kata Kunci: pakan, makroalga, teripang pasir, *Holothuria scabra*.

Abstract

The preference of the sandfish *Holothuria scabra* on macroalgae-based feed. The sandfish, *Holothuria scabra*, is one of the marine species that has the potential to be developed as a source of high-value functional food. However, the growth of sandfish is still constrained by the availability of suitable feed. This study aimed to determine the level of preference of sea cucumbers for artificial feed made from macroalgae. This study used six main ingredients: control (sea-sand), FF-1 (commercial shrimp feed), FF-2 (*Padina* sp.),

FF-3 (*Ulva* sp.), FF-4 (*Sargassum* sp.), and FF-5 (combination). A completely randomized design with three replications was implemented. Nutritional values of feed and the sandfish body, feed consumption, specific growth rate (SGR), survival, and water quality were investigated. The results revealed that all treatments had a 100 percent survival rate, even though the SGR for all treatments were negative. Artificial feed made from *Padina* sp. (FF-2) had the highest average feed consumption of 0.51 gram/day. This value was significantly greater than the other treatments ($p < 0.05$). The SGR reached a positive value in the last week of the maintenance phase. The nutritional quality of the sandfish body generally decreased compared to the initial rearing condition. On the other hand, water quality was optimal for sandfish growth throughout the experiment. It can be concluded that the feed derived from *Padina* sp. is preferable for *Holothuria scabra* and has the potential to be further developed.

Keywords: feed, macroalgae, sandfish, *Holothuria scabra*.

Pendahuluan

Teripang pasir, *Holothuria scabra* adalah salah satu jenis teripang bernilai ekonomis tinggi dan berpotensi sebagai salah satu sumber pangan fungsional yang menjanjikan. Teripang biasanya diekspor dalam bentuk produk kering atau sering disebut sebagai *beche-de-mer* (Purcell et al., 2018). Permintaan pasar global untuk produk teripang terus meningkat dari tahun ke tahun (Purcell, 2014; Conand, 2017).

Selain bernilai ekonomis, secara ekologi teripang berperan dalam menjaga ekosistem perairan khususnya berkontribusi dalam pengemburan sedimen, daur ulang nutrisi serta transfer energi melalui rantai makanan (Purcell, 2010; Purcell et al., 2016). Secara umum, teripang pasir mempunyai pergerakan yang lambat dan habitatnya berada di daerah pasang surut. Hal ini menyebabkan biota ini mudah ditangkap sehingga populasinya di alam semakin menurun (Purcell, 2010; Conand, 2017). Sebagai upaya memulihkan dan meningkatkan populasi di alam serta meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan pasar maka perlu dilakukan kegiatan budidaya teripang pasir (Conand, 2017; Juinio-Meñez et al., 2017).

Dalam kegiatan budidaya, pemberian pakan adalah faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup teripang. Penelitian pemberian pakan pada fase pembesaran telah dilakukan terutama pada spesies teripang *Apostichopus japonicus*. Xia et al. (2012) dan Bai et al. (2016) menyebutkan bahwa pakan yang mengandung bahan organik rumput laut yang berbeda akan menghasilkan pertumbuhan, pencernaan dan alokasi energi yang berbeda.

Sampai saat ini informasi mengenai jenis pakan yang optimal untuk pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup teripang pasir, *H.*

scabra masih sangat minim. Sementara itu, berbagai jenis makroalga diketahui terdapat di sekitar habitat teripang pasir. Oleh karena itu diperlukan kajian tentang pemanfaatan makroalga sebagai sumber bahan pakan buatan untuk teripang pasir yang dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan teripang pasir terhadap pakan buatan berbahan dasar berbagai jenis makroalga dan pakan udang komersial.

Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2018 di laboratorium budidaya Loka Konservasi Biota Laut Tual LIPI. Makroalga bahan pakan (*Sargassum* sp., *Ulva* sp. dan *Padina* sp) diambil dari perairan pantai Maluku Tenggara, dibersihkan dari biota penempel dan pasir, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah kering, makroalga dihaluskan dengan blender (*laboratory blender* Waring dan blender Phillips HR 2116) kemudian disaring dengan saringan berukuran $\pm 150 \mu\text{m}$. Pasir pantai sebagai bahan campuran pakan dan kontrol diambil dari lokasi sekitar habitat teripang, kemudian disaring dengan menggunakan *test siever* berukuran $150 \mu\text{m}$ sebelum digunakan.

Formulasi pakan buatan (Tabel 1) untuk pembesaran teripang pasir terdiri dari 75% bahan utama, yaitu pakan udang (FF-1), *Sargassum* sp. (FF-2), *Ulva* sp. (FF-3), *Padina* sp. (FF-4), kombinasi pakan udang: *Sargassum* sp.: *Ulva* sp.: *Padina* sp. = 1:1:1:1 (FF-5), dan pasir (kontrol). Masing-masing bahan utama tersebut kemudian dicampur dengan bahan tambahan berupa pasir sebanyak 20%, tepung tapioka sebagai perekat sebanyak 5% dan *chromium oxide* sebanyak 0,5%.

Bahan-bahan tersebut dicampur hingga homogen dan dicetak menggunakan *meat grinder* untuk menghasilkan pelet dengan diameter 0,5-0,8 mm dan panjang 1-1,5 mm. Pelet dikeringkan

dalam oven dengan suhu 65°C selama 36 jam kemudian dihancurkan untuk mendapatkan pakan yang berukuran lebih kecil. Pakan disimpan pada suhu 4°C sampai siap dipergunakan.

Pakan buatan diuji sesuai dengan formula diuji proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisinya. Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 1999), kadar abu dengan metode pengabuan kering (AOAC, 1999), kadar protein dengan penyesuaian metode mikrokjeldahl (AOAC, 1996), kadar lemak dengan penyesuaian metode soxhlet (Folch et al., 1957), serta kadar serat kasar berdasarkan Van-Soest (1994) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen dihitung *by difference* (Budiman et al., 2006). Kualitas daging teripang diuji proksimat untuk mengetahui pengaruh pakan yang berbeda terhadap komposisi tubuh teripang sebelum dan setelah perlakuan.

Teripang pasir sebagai biota uji dengan bobot ± 20 gram diambil dari perairan Pantai Difur, Desa Lebetawi, Kecamatan Dullah Selatan, Kota Tual. Teripang dibawa ke laboratorium, dimasukkan ke dalam bak penampungan sementara yang berisi substrat pasir berlumpur dan air laut

saring siap pakai untuk proses aklimatisasi, dan diberikan aerasi untuk mempertahankan oksigen terlarut di atas 5 ppm. Air media pemeliharaan disaring menggunakan *filter-bag*, disterilisasi untuk mengurangi risiko media pembawa penyakit dengan perlakuan dengan NaClO (5,25%) sebanyak 150 ppm selama kurang lebih 10 jam, kemudian dinetralkan dengan *sodium thiosulfate* 75 ppm selama 2 jam. Biota uji dipelihara dalam akuarium akrilik dengan ukuran 60x30x40 cm³. Dasar akuarium diberi pasir dengan ketebalan 2-3 cm. Pasir tersebut sebelumnya telah dicuci dengan air tawar dan disaring dengan *test siever* dengan ukuran atas $\pm 425 \mu\text{m}$ dan bawah 850 μm untuk mengurangi benda asing (kerikil, sampah dan kontaminan lainnya) yang tidak diinginkan). Air laut kemudian dialirkan secara sirkulasi dengan *flow-rate* sekitar 0,5 L/menit, dan aerasi diberikan secara terus menerus. Proses penyiponan sisa pakan dan pergantian air sebesar $\pm 50\%$ dilakukan setiap pagi. Setiap seminggu sekali pasir dicuci dan digunakan kembali. Selama penelitian, teripang diberikan pakan setiap sore hari sebanyak 3-5% dari berat basah teripang.

Tabel 1. Formulasi pakan buatan
Table 1. Artificial feed formulation.

Treatments	Repetition 1	Repetition 2	Repetition 3
Control (sand)	v	v	v
FF-1 (75% commercial shrimp feed, 20% sand, 5% tapioca, 0,5% <i>chromium oxide</i>)	v	v	v
FF-2 (75% <i>Padina</i> sp, 20% sand, 5% tapioca, 0,5% <i>chromium oxide</i>)	v	v	v
FF-3 (75% <i>Ulva</i> sp., 20% sand, 5% tapioca, 0,5% <i>chromium oxide</i>)	v	v	v
FF-4 (75% <i>Sargassum</i> sp, 20% sand, 5% tapioca, 0,5% <i>chromium oxide</i>)	v	v	v
FF-5 (75% Combination FF-1:FF-2:FF-3:FF-4 = 1:1:1:1, 20% sand, 5% tapioca, 0,5% <i>chromium oxide</i>)	v	v	v

Parameter yang diamati selama pemeliharaan meliputi tingkat konsumsi pakan (*feeding rate*), sintasan dan laju pertumbuhan spesifik. Sisa pakan dikoleksi tiap pagi hari, dikeringkan dalam oven Memmert UN 55 pada suhu 65°C selama *over night* atau sampai stabil kadar airnya dan ditimbang dengan timbangan Mettler Toledo AL204 untuk mendapatkan nilai sisa pakan yang tidak dikonsumsi. Pengukuran

biomassa biota uji dilakukan setiap dua minggu sekali. Pengukuran berat biota uji dilakukan menggunakan timbangan digital SSSK-301, yang mana biota uji dipuasakan terlebih dahulu selama 24 jam (Xia et al., 2012), kemudian teripang dikeluarkan dari media pemeliharaan sekitar 4 menit sampai terlihat rileks dan mengeluarkan air kemudian ditimbang dan dikembalikan ke akuarium. Sintasan selama pemeliharaan dihitung

dengan menghitung jumlah teripang yang bertahan hidup dari awal hingga akhir pemeliharaan.

Parameter pertumbuhan dihitung mengikuti Tolon et al. (2017) dan Dumalan et al. (2019):

Tingkat Konsumsi Pakan

Tingkat Konsumsi Pakan = Pakan yang diberikan – Sisa Pakan

Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)

$$\text{Laju Pertumbuhan Spesifik} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100 \%$$

Sintasan (%)

$$\text{Sintasan} = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan:

Wt = berat pada waktu t; Wo = berat pada waktu 0; T = waktu dalam hari; Nt = jumlah teripang yang hidup pada waktu t; No = jumlah teripang awal pemeliharaan

Parameter kualitas air yang diamati berupa suhu, salinitas, pH, *dissolved oxygen* (DO), dan total dissolved solid (TDS) yang diukur dengan *water quality checker* WTW Multi 3430; amonia diukur dengan UV-Vis Doublebeam Spectrophotometer HALO DB 20S; dan nitrit diukur sesuai dengan manual prosedur nitrite test, MColortest 114568.0001. Pengamatan dan pencatatan kualitas air dilakukan di awal penebaran, bulan 1 dan bulan 2 untuk mengetahui kondisi media pemeliharaan biota uji.

Data hasil pengamatan kandungan nutrisi pakan dan daging teripang dianalisis secara deskriptif; sedangkan tingkat konsumsi pakan, laju pertumbuhan spesifik, sintasan dan kualitas air pada teripang pasir dianalisis menggunakan analisis sidik ragam untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$). Analisis dilakukan dengan menggunakan program Microsoft Excel. Apabila terdapat perbedaan rerata antar perlakuan yang nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan (DMRT).

Hasil

Pakan buatan berkualitas dengan kandungan nutrisi tinggi baik pada protein maupun komponen lainnya memiliki peranan yang esensial untuk keberhasilan pembesaran teripang di dalam kegiatan budidaya. Melalui perlakuan pemberian pakan berbahan dasar makroalga dan pakan udang terhadap teripang pasir selama kurang lebih dua bulan pemeliharaan di laboratorium diperoleh hasil sebagai berikut:

Kadar Proksimat Pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nutrisi yang dikandung pada setiap perlakuan pakan memiliki nilai yang berbeda (Tabel 2). Secara umum pakan berbahan baku pakan udang komersial (FF-1) memiliki nilai nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula pakan lainnya, tetapi kadar air, abu, dan karbohidratnya lebih rendah. Kadar protein terendah (0%) dijumpai pada kontrol, sedangkan kandungan protein tertinggi (27,95%) ditemukan pada pakan formula 1.

Tabel 2. Kadar proksimat pakan berbahan baku makroalga.

Table 2. Proximate value of formulated feed based on macroalgae.

Feed Treatment	Moisture %	Ash %	Protein %	Lipid %	Carbohydrate Fiber %	BETN %	Energy (Kcal g ⁻¹)
Control	1,44	88,64	0	1,06	3,4	5,46	328,23
FF-1	8,4	27,94	27,95	5,36	1,18	29,17	3564,42
FF-2	4,46	77,13	3,91	1,52	11,2	1,78	455,12
FF-3	12,12	37,83	4,82	1,35	12,07	31,81	1935,63
FF-4	9,31	51,32	6,11	2,36	12,32	18,58	1461,88
FF-5	8,06	49,9	12,19	2,26	8,39	19,20	1829,76

Nilai energi pakan berbahan baku pakan udang komersial (FF-4) mencapai 3564,42 kkal/g. Nilai tersebut merupakan nilai tertinggi dari seluruh formula pakan, sedangkan nilai terendah terdapat pada pakan kontrol sebesar 328,22 kkal/g. Kandungan lemak dalam pakan memiliki pola yang sama dengan kadar protein dan energi. Pakan berbahan baku pakan udang komersial memiliki nilai lemak tertinggi, sedangkan pakan kontrol memiliki kadar lemak terendah. Pakan-pakan buatan berbahan baku makroalga memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Pakan berbahan baku *Sargassum* sp. (FF-4) memiliki nilai karbohidrat tertinggi yaitu 12,32 %. Kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) tertinggi dijumpai pada pakan berbahan baku *Ulva* sp. (FF-3) senilai 31,81 %.

Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Teripang

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat konsumsi pakan harian (Tabel 2) tertinggi dijumpai pada perlakuan pakan berbahan baku *Padina* sp. (FF-2) senilai 0,51 g/hari. Sedangkan tingkat konsumsi pakan terendah ditemukan pada pakan berbahan baku *Ulva* sp. (FF-3) sebesar 0,08 g/hari. Pakan berbahan baku *Padina* sp. memiliki nilai tingkat konsumsi pakan yang berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan perlakuan pakan lainnya. Pola tingkat konsumsi pakan buatan mingguan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Pola konsumsi teripang pasir *Holothuria scabra* dengan perlakuan pakan yang berbeda.
Figure1. Consumption pattern of the sandfish *Holothuria scabra* fed different diet.

Hasil uji penggunaan berbagai jenis pakan buatan terhadap pertumbuhan teripang pasir di akuarium menunjukkan bahwa semua perlakuan mengalami pertumbuhan negatif atau mengalami penurunan berat. Nilai laju pertumbuhan spesifik biota uji paling rendah terdapat pada kontrol senilai -0,80 % dan yang paling tinggi pada perlakuan pakan berbahan baku pakan udang komersial (FF-

1) senilai -0,54%. Nilai rerata laju pertumbuhan spesifik (SGR) selama pemeliharaan menunjukkan hasil yang negatif namun apabila dilihat lebih detail dengan menggunakan data 2 mingguan perlakuan pakan berbahan baku *Padina* sp. memberikan nilai yang positif yaitu sebesar 0,02 % (Tabel 4).

Tabel 3. Feeding rate, tingkat kelulusan hidup, dan laju pertumbuhan spesifik teripang pasir *Holothuria scabra* dengan perlakuan pakan yang berbeda
 Table 3. Feeding rate, survival rate, and growth rate of the sandfish *Holothuria scabra* with different feeding treatments

Parameters	Treatment					
	Control	FF-1	FF-2	FF-3	FF-4	FF-5
Feeding Rate (gram day ⁻¹)	0,27 ± 0,13 ^b	0,09 ± 0,04 ^c	0,51 ± 0,15 ^a	0,08 ± 0,04 ^c	0,09 ± 0,05 ^c	0,09 ± 0,05 ^c
Survival rate (%)	100% ^a	100 % ^a	100% ^a	100% ^a	100 % ^a	100 %
Specific Growth Rate (%/)	-0,80% ± 0,06 ^a	-0,54% ± 0,217 ^a	-0,59% ± 0,14 ^a	-0,72% ± 0,06 ^a	-0,66% ± 0,05 ^a	-0,68% ± 0,12 ^a

Values showing the average of ± SD, n =3, ANOVA(p<0.05) the same superscript letter code indicates not significant difference.

Tabel 4. Laju pertumbuhan spesifik teripang pasir *Holothuria scabra* dengan perlakuan pakan yang berbeda
 Table 4. Specific growth rate of the sandfish *Holothuria scabra* in different feeding treatments

Observation	Treatment					
	Control	FF-1	FF-2	FF-3	FF-4	FF-5
I	-2,023	-1,54	-1,86	-2,21	-0,74	-2,15
II	-0,74	-0,30	-0,13	-0,03	-0,42	-0,70
III	-1,82	-1,40	-2,50	-2,45	-2,54	-2,19
IV	-1,46	-0,86	0,02	-0,75	-1,35	-0,16
SGR	-0,80	-0,54	-0,60	-0,72	-0,66	-0,68

Kadar Proksimat Daging Teripang

Parameter kualitas daging teripang pasir setelah pemeliharaan memiliki pola yang berbeda (Tabel 5), Kadar abu pada daging teripang pasir setelah pemeliharaan mengalami kenaikan pada semua perlakuan, Kenaikan kadar abu tertinggi ditemukan pada teripang kontrol, Di sisi lain, kadar protein mengalami penurunan pada semua

perlakuan. Penurunan kadar protein tertinggi ditemui pada perlakuan pemberian pakan buatan FF-1. Kadar karbohidrat (BETN) mengalami peningkatan kecuali pada perlakuan pakan FF-3. Kandungan Lemak mengalami penurunan kecuali pada perlakuan pakan formula 2 dan pakan formula 4.

Tabel 5. Analisis proksimat daging teripang pasir *Holothuria scabra* dengan perlakuan pakan yang berbeda
 Table 5. Proximate analysis of the sandfish body *Holothuria scabra* fed on different diet

Treatment	Ash (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Carbohydrate (%)	
				Fiber	BETN
Before Treatment	66.36	25.04	2.789	1.44	4.37
Control (sand)	71.85	19.03	2.40	1.30	5.96
FF-1	69.16	16.93	3.12	1.39	9.40
FF-2	69.78	20.40	2.18	1.40	6.24
FF-3	70.89	21.10	2.86	1.80	3.36
FF-4	71.58	19.09	2.76	1.23	5.34
FF-5	69.60	19.69	2.61	1.96	6.14

Kualitas Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kualitas air menunjukkan nilai yang optimal untuk pertumbuhan teripang pasir kecuali kadar TDS (Tabel 6). Nilai pH berkisar antara

8,21-8,26, suhu air 28,23-28,51°C, oksigen terlarut 5,64-6,01 ppm, salinitas 33,26-33,30 ppt, kadar nitrit memiliki nilai rerata 0,1 ppm dan nilai amonia memiliki kisaran 0,05-0,1 ppm selama pemeliharaan berlangsung.

Tabel 6. Kualitas air media pemeliharaan teripang pasir *Holothuria scabra* dengan pemberian pakan yang berbeda

Table 6. Water quality of sandfish *Holothuria scabra* rearing media with different feeding treatments

Feed Treatment	Parameters						
	pH	Temperature	Salinity	DO	Nitrite	Ammonia	TDS
		(°C)	(ppt)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
Control	8,26 ^a	28,51 ^a	33,23 ^a	5,64 ^a	0,10 ^a	0,05 ^a	26,53 ^a
FF-1	8,21 ^a	28,23 ^a	33,22 ^a	5,58 ^a	0,10 ^a	0,10 ^a	26,57 ^a
FF-2	8,24 ^a	28,31 ^a	33,21 ^a	6,01 ^a	0,10 ^a	0,09 ^a	26,43 ^a
FF-3	8,25 ^a	28,29 ^a	33,26 ^a	5,76 ^a	0,10 ^a	0,05 ^a	26,50 ^a
FF-4	8,25 ^a	28,33 ^a	33,20 ^a	5,79 ^a	0,10 ^a	0,10 ^a	26,43 ^a
FF-5	8,25 ^a	28,36 ^a	33,20 ^a	5,61 ^a	0,10 ^a	0,08 ^a	26,47 ^a

Values showing the average of $\pm$ SD, n =3, ANOVA(p<0.05), the same superscript letter code indicates not significant difference.

Pembahasan

Pakan merupakan faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup teripang. Penggunaan makroalga sebagai pakan teripang pasir telah banyak diteliti. Penelitian pemberian pakan buatan pada fase pembesaran teripang telah dilakukan terutama pada spesies teripang *Apostichopus japonicus*. Xia et al. (2012) menggunakan serbuk makroalga kering *Sargassum thunbergii*, *S. polycystum*, *Z. marina*, *Ulva lactuca* dan *Laminaria japonica* yang dicampur dengan pasir substrat sebagai pakan untuk jenis teripang *A. japonicus*. Lebih lanjut Song et al. (2017) menggunakan berbagai kombinasi serbuk makroalga jenis *Chaetomorpha linum* dan lamun *Zostera marina* yang dicampur pasir substrat sebagai bahan pakan teripang untuk teripang dengan jenis yang sama. Tepung makroalga dan lumpur yang berasal dari laut (Liu et al., 2010; Battaglione et al., 1999), *Sargassum thunbergii*, *S. polycystum*, *Zostera marina*, *Ulva lactuca* dan *Laminaria japonica* (Liu et al., 2010; Seo et al., 2011; Xia et al., 2012), feses kering dari kekerangan dengan tepung alga (Yuan et al., 2006) adalah beberapa bahan yang pernah digunakan sebagai bahan campuran pakan untuk budidaya teripang.

Kandungan nutrisi dari sebuah pakan sangat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Pakan teripang FF-1 berbahan baku pakan udang komersial memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dengan nilai protein yang cukup tinggi. Tingginya nilai protein pakan FF-1 dikarenakan bahan baku pembuatannya berupa pakan udang komersial yang memiliki kadar protein sekitar 40%. Perlakuan FF-1 dan FF-5 memiliki kisaran nilai protein yang dibutuhkan oleh teripang yaitu sebesar 10-35% (Pattinasarany et al., 2014). Di sisi lain, pakan berbahan baku makroalga FF2, FF3, FF-4 memiliki nilai protein di bawah 10%. Pada studi ini menunjukkan bahwa pakan berbahan baku makroalga lebih banyak mengandung serat kasar dan karbohidrat dibanding kontrol, FF- 1 dan FF-5 (Tabel 2).

Pakan yang berasal dari makroalga yang berbeda akan menghasilkan pertumbuhan yang berbeda (Xia et al., 2012; Bai et al., 2016). Pakan FF-1 tidak mampu meningkatkan pertumbuhan dan kadar protein pada daging teripang meskipun pakan tersebut memiliki kadar protein yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan tingkat konsumsi teripang pasir terhadap pakan tersebut sangat

rendah (Gambar 1). Di sisi lain, pakan buatan berbahan baku *Padina* sp. memiliki kandungan protein yang cukup rendah namun memiliki nilai konsumsi harian yang lebih tinggi (Gambar 1) dibandingkan dengan perlakuan lain sehingga mampu meningkatkan SGR pada akhir pemeliharaan. Xia et al., (2012) melaporkan bahwa pakan yang memiliki nilai nutrisi protein rendah menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik pada teripang *A. japonicus* karena teripang tersebut memakan pakan tersebut dalam jumlah yang banyak. Kesukaan terhadap suatu pakan dipengaruhi adanya atraktan yang terdapat pada bahan baku pembuatan pakan. Makroalga menghasilkan minyak atsiri yang berperan sebagai senyawa kemoreseptor atau atraktan yang mampu mempengaruhi perilaku makan bagi biota uji (Akakabe & Kajiwaru, 2008).

Sementara itu kondisi kualitas air pada penelitian ini masih dalam kisaran optimum bagi pertumbuhan teripang pasir. Kondisi ini sesuai dengan hasil pengamatan para peneliti sebelumnya (Darman et al., 2016; Firdaus dan Indriana, 2019; Kurnianto et al., 2020; Padang et al., 2016; Purcel et al., 2013). Kadar amonia pada penelitian ini (0,05-0,1 ppm) masih berada di bawah ambang batas kesehatan biota laut yaitu 0,3 ppm (KMNLH, 2004). Kadar nitrit (0,1 ppm) juga masih berada di bawah ambang batas kelayakan, yaitu 0,2-0,73 ppm (Sithisak et al., 2013; Jiang et al., 2017). Nilai TDS pada penelitian ini berkisar antara 26,43-26,53 ppm. Dobson et al., (2020) melaporkan bahwa rerata TDS pada budidaya teripang sistem monokultur dan kultur bersama dengan *Babylonia areolata* berada pada kisaran 26,18-26,36 ppm.

Sintasan pada semua perlakuan pakan dan kontrol bernilai 100%. Sintasan pada penelitian ini lebih tinggi dari beberapa penelitian sebelumnya yang juga menggunakan makroalga sebagai bahan baku pakan yaitu >81% (Seo et al., 2011), 89,44 - 92,5% (Xia et al., 2015) dan 43,5-63,5% (Sinsona & Junio Menes, 2018). Performa pertumbuhan teripang pasir yang diberi pakan buatan berbahan makroalga menghasilkan pertumbuhan bernilai negatif untuk semua perlakuan (Tabel 2). Pertumbuhan negatif pada budidaya teripang pasir yang diberi pakan berupa tepung makroalga dicampur dengan pakan komersial dilaporkan oleh (Mondal & Kunzmans, 2018). Selain pertumbuhan teripang yang bernilai negatif, kadar nutrisi terutama protein dalam daging teripang pun juga mengalami penurunan. Penurunan tersebut boleh jadi karena nilai protein pakan berbahan makroalga masih rendah, nilainya kurang dari 10%.

Pemberian pakan buatan berprotein tinggi (>10%) dapat meningkatkan kandungan protein daging teripang pasir dibandingkan dengan pakan bentos. Teripang pasir yang diberi pakan berbahan baku makroalga dengan kadar protein 13,3-15 % menghasilkan kadar protein pada daging teripang sebesar 23,3-24,4%. Teripang pasir yang diberi pakan bentos dengan kadar protein 11 % menghasilkan kadar protein pada daging teripang sebesar 18,4% (Giri, et al., 2018).

Berdasarkan uraian di atas, *Padina* sp. memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan utama pakan dan sekaligus sebagai atraktan untuk pembuatan pakan buatan teripang. Selain disukai oleh teripang pasir, pakan buatan berbahan baku *Padina* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan teripang pasir pada akhir masa pemeliharaan. Penambahan sumber protein pada pakan berbahan baku *Padina* sp. akan meningkatkan kandungan protein pakan tersebut sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan teripang.

Kesimpulan

Pakan berbahan dasar *Padina* sp. lebih disukai dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan pakan buatan teripang pasir *Holothuria scabra*.

Persantunan

Penelitian ini dibiayai DIPA UPT LKBL Tual tahun 2018.

Daftar Pustaka

- Akakabe Y., & Kajiwaru T. (2008) Bioactive volatile compounds from marine algae: feeding attractants. In: Borowitzka M.A., Critchley A.T., Kraan S., Peters A., Sjøtun K., Notoya M. (eds) Nineteenth International Seaweed Symposium. *Developments in Applied Phycology*, 20:661–664.
<https://doi.org/10.1007/s10811-007-9309-x>.
- AOAC. (1996). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. 16th ed. Gaithersburg, Maryland: Association of official analytical chemist Inc.
- AOAC. 1999. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 16th ed. AOAC International, Gaithersburg, Maryland.

- Bai, Y., Zhang, L., Xia, S., Liu, S., Ru, X., Xu, Q., Zhang, T., & Yang, H. (2016). Effects of dietary protein levels on the growth, energy budget, and physiological and immunological performance of green, white and purple color morphs of sea cucumber, *Apostichopus japonicus*. *Aquaculture*, 450, 375–382.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.08.021>.
- Battaglione, S. C. (1999). Culture of tropical sea cucumbers for stock restoration and enhancement. *ICLARM Contribution*, 22(4), 4–11. Retrieved from <http://worldfish.catalog.cgiar.org>.
- Budiman, A., Dhalika, T., & Ayuningsih, B. (2006). Uji Kecernaan Serat Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dalam Ransum Lengkap Berbasis Hijauan Daun Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(2), 132–135.
- Conand, C. (2017). Expansión de la pesca global de pepino de mar. *Revista de Biología Tropical*, 65(1), S1–S10.
<https://doi.org/10.15517/rbt.v65i1-1.31661>.
- Darman, Idris, M., & Astuti, O. (2016). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup teripang pasir (*Holothuria scabra*) yang dibudidayakan pada karamba jaring tancap. *Media akuatika*. 2(3), 60–69.
<http://dx.doi.org/10.33772/jma.v2i3.4340>.
- Dobson, G. T., Duy, N. D. Q., & Southgate, P. C. (2020). First assessment of the potential for coculture of sandfish (*Holothuria scabra*) with Babylon snail (*Babylonia areolata*) in Vietnam. *Journal of the World Aquaculture Society*, 51(2), 527–541.
<https://doi.org/10.1111/jwas.12676>.
- Dumalan, R. J. P., Bondoc, K. G. V., & Juinio-Meñez, M. A. (2019). Grow-out culture trial of sandfish *Holothuria scabra* in pens near a mariculture-impacted area. *Aquaculture*, 507(April), 481–492.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.04.045>.
- Firdaus, M., & Indriana, L. F. (2019). Nursery performance of sandfish *Holothuria scabra* juveniles in tidal earthen pond using different types of cage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370(1).

<https://doi.org/10.1088/1755-1315/370/1/012024>.

- Folch J, Lees M, Sloane SGH. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biochemical Chemistry*. 226:497-509.
- Giri, N.A., Sembiring, S.B.M., Marzuqi, M., & Andamari, R. (2018). Formulasi dan aplikasi pakan buatan berbasis rumput laut untuk pendederan benih teripang pasir (*Holothuria scabra*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 12(3), 263-273.
<http://dx.doi.org/10.15578/jra.12.3.2017.263-273>.
- Jiang, S., Zhou, F., Mo, X., Huang, J., Yang, Q., & Yang, L. (2017). Polyculture of sea cucumber *holothuria scabra* with pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh*, 69, 1-8.
<https://doi.org/10.46989/001c.21029>.
- Juinio-Meñez, M.A., Tech, E.D., Ticao, I.P., Gorospe, J.R.C., Edullantes, C.M.A., Rioja, R.A.V. (2017). Adaptive and integrated culture production systems for the tropical sand. *Holothuria scabra*. *Fisheries Research*, 186:502-513.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.07.017>.
- [KMNLH]. (2004). Keputusan menteri negara lingkungan hidup nomor: 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut,. Retrieved from <http://onlimo.bppt.go.id/Regulasi/km512004.htm>.
- Kurnianto, D., Indriana, L. F., Wahab, A., Hafid, S., & Badi, B. F. (2020). Pertumbuhan dan sintasan juvenil teripang pasir *Holothuria scabra* pada pemeliharaan dengan dan tanpa rumput laut *Gracilaria* sp., menggunakan keramba apung dan tancap dengan dan tanpa rumput laut di tambak. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 5(3), 1-9.
<https://doi.org/10.14203/oldi.2020.v5i3.340>.
- Liu, Y., Dong, S., Tian, X., Wang, F., & Gao, Q. (2010). The effect of different macroalgae on the growth of sea cucumbers (*Apostichopus japonicus* Selenka). *Aquaculture Research*, 41(11), e881-e885.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2010.02582.x>.
- Mondal, K., & Kunzmann, A. (2018). Inferior assimilation of algae-based diets by sea cucumber *Holothuria scabra* under laboratory condition expressed by stable isotope mixing model. *Annual Research & Review in Biology*, 28(1), 1-8.
<https://doi.org/10.9734/arrb/2018/42672>.
- Padang, A., Lukman, E., Sangadji, M., & Subiyanto, R. (2016). Pemeliharaan teripang pasir (*Holothuria scabra*) di kurungan tancap. *Agrikan: Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan*, 9(2), 11-18.
<https://doi.org/10.29239/j.agrikan.9.2.11-18>.
- Pattinasarany, M. M., Suprayitno, E., & Yanuhar, U. (2014). Assessment on dietary protein requirement of sandfish (*Holothuria scabra*) through growth response and plasma insulin-like growth factor-1 profile. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 5(11), 86-91.
<https://doi.org/10.12692/ijb/5.11.86-91>.
- Purcell, S., Conand, C., Uthicke, S., & Byrne, M. (2016). Ecological Roles of Exploited Sea Cucumbers. *Oceanography and Marine Biology*. 54, 367-386.
<https://doi.org/10.1201/9781315368597-8>.
- Purcell, S. W. (2010). Managing sea cucumber fisheries with an ecosystem approach. In A. Lovatelli, M. Vasconcellos, & Y. Ye (eds.). Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper.
- Purcell, S. W. (2014). Value, market preferences and trade of beche-de-mer from pacific island sea cucumbers. *PLoS ONE*, 9(4), e95075.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095075>.
- Purcell, S. W., & Agudo, N. S. (2013). Optimisation of mesh enclosures for nursery rearing of juvenile sea cucumbers. *PLoS ONE*, 8(5), 1-10.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064103>.
- Purcell, S. W., Williamson, D. H., & Ngualafe, P. (2018). Chinese market prices of beche-de-mer: Implications for fisheries and aquaculture. *Marine Policy*, 91, 58-65.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.005>.

- Seo, J. Y., Shin, I. S., & Lee, S. M. (2011). Effect of dietary inclusion of various plant ingredients as an alternative for *Sargassum thunbergii* on growth and body composition of juvenile sea cucumber *Apostichopus japonicus*. *Aquaculture Nutrition*, 17(5), 549–556.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2010.00849.x>
- Sinsona, M. J., & Juinio-Meñez, M. A. (2018). Effects of sediment enrichment with macroalgae, *Sargassum* spp., on the behavior, growth, and survival of juvenile sandfish, *Holothuria scabra*. *Aquaculture Reports*, 12, 56–63.
<https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2018.09.002>
- Sithisak, P., Pongtippatee, P., & Withyachumnarnkul, B. (2013). Improving inland culture performance of juvenile sea cucumbers, *Holothuria scabra*, by co-culture with red tilapia. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 35(5), 501–505. Retrieved from <https://rdo.psu.ac.th/sjstweb/journal>.
- Song, X., Xu, Q., Zhou, Y., Lin, C., & Yang, H. (2017). Growth, feed utilization and energy budgets of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* with different diets containing the green tide macroalgae *Chaetomorpha linum* and the seagrass *Zostera marina*. *Aquaculture*, 470, 157–163.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.12.035>
- Tolon, T., Emiroğlu, D., Günay, D., & Hancı, B. (2017). Effect of stocking density on growth performance of juvenile sea cucumber *Holothuria tubulosa* (Gmelin, 1788). *Aquaculture Research*, 48(8), 4124–4131.
<https://doi.org/10.1111/are.13232>
- Van-Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press. New York.
- Xia, B., Gao, Q. F., Wang, J., Li, P., Zhang, L., & Zhang, Z. (2015). Effects of dietary carbohydrate level on growth, biochemical composition and glucose metabolism of juvenile sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka). *Aquaculture*, 448, 63–70.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.05.038>
- Xia, S., Yang, H., Li, Y., Liu, S., Zhou, Y., & Zhang, L. (2012). Effects of different seaweed diets on growth, digestibility, and ammonia-nitrogen production of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka). *Aquaculture*, 338–341, 304–308.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.01.010>
- Yuan, X., Yang, H., Zhou, Y., Mao, Y., Zhang, T., & Liu, Y. (2006). The influence of diets containing dried bivalve feces and/or powdered algae on growth and energy distribution in sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) (Echinodermata: Holothuroidea). *Aquaculture*, 256(1–4), 457–467.
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.01.029>