

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra>

ANALISIS MAKANAN ALAMI DALAM LAMBUNG DAN MIKROHABITAT LOBSTER PASIR (*Panulirus homarus*) FASE PUERULUS DI TELUK AWANG

Muhsinul Ihsan^{*)#}, Suhirman^{*)}, Edi M. Jayadi^{*)}, Reza Sagista^{*)}, Yuli Eka Hardianti^{*)}, Wahyu Bintang Ilahi^{*)}, Handa Muliastari^{*)}, dan Lalu Achmad Tantilar Wangsajati Sukmaring Kalih^{***)}

^{*)} Program Studi Tadris IPA Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram
Jl. Gajah Mada No. 100, Jempong, Mataram

^{**)} Program Studi Farmasi, Universitas Mataram

Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Bar. 83126

^{***)} Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas 45 Mataram
Jl. Imam Bonjol Cakranegara Utara – Mataram

(Naskah diterima: 24 Juni 2019; Revisi final: 13 September 2019; Disetujui publikasi: 13 September 2019)

ABSTRAK

Pulau Lombok memiliki potensi dalam industrialisasi lobster. Aspek makanan alami larva perlu dipahami untuk mendukung pembenihan lobster. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis makanan alami dalam lambung dan mikrohabitat lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase Puerulus. Cairan lambung dari sepuluh ekor Puerulus dianalisis dengan metode analisis plankton. Makanan alami di mikrohabitat dikoleksi dengan menyaring seratus liter air laut dari alat tangkap dengan jaring plankton. Makanan alami dalam lambung meliputi fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton terdiri atas satu kelas yaitu bacillariophyceae, tiga ordo yaitu rhabdonematales; naviculales; fragilariales; dan tiga spesies yaitu: *Grammatophora marina*, *Navicula cancellata*, dan *Synedra radians*. Zooplankton terdiri atas kelas oligothricae ordo choreotrichi spesies *Tintinnopsis lobiancoi*. Makanan alami di mikrohabitat juga terdiri atas fitoplankton dan zooplankton. Struktur komunitas fitoplankton terdiri atas enam kelas; 26 ordo; dan 39 spesies, sedangkan komunitas zooplankton terdiri atas 10 kelas; 10 ordo; dan 20 spesies. Indeks keanekaragaman makanan alami dalam lambung sebesar 1,39. Rata-rata nilai kelimpahan, indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton, serta zooplankton di mikrohabitat berturut-turut 65.744 sel/50 mL; 3,03; 0,82; 0,08; serta 182 sel/50 mL; 1,89; 0,62; 0,3. *Grammatophora marina*, *Navicula cancellata*, *Synedra radians*, dan *Tintinnopsis lobiancoi* berpotensi sebagai pakan alami larva lobster pasir (*Panulirus homarus*).

KATA KUNCI: lobster pasir; puerulus; fitoplankton; zooplankton; makanan alami

ABSTRACT: *Analysis of natural diet in stomach and microhabitat of puerulus spiny lobster (Panulirus homarus) in Awang Bay. By: Muhsinul Ihsan, Suhirman, Edi M. Jayadi, Reza Sagista, Yuli Eka Hardianti, Wahyu Bintang Ilahi, Handa Muliastari, and Lalu Achmad Tantilar Wangsajati Sukmaring Kalih*

Lombok Island has a high potential to be developed as a central area for lobster farming industry due to the abundance of puerulus in the area. One of the requirements to support the industry is by providing the biological aspect information of spiny lobster (*Panulirus homarus*) especially its local natural diet during the puerulus phase, which is required to develop a sustainable operation of lobster hatchery. This research was aimed to determine the natural diet in the stomach and microhabitat of puerulus of spiny lobster. The natural diet in the stomach fluid of ten Puerulus was determined using plankton analysis method, while the natural diet in the lobster microhabitat was collected by filtering one hundred liters of seawater in the catching media by using plankton nets. The natural diet in the stomach of puerulus includes phytoplankton and zooplankton. Phytoplankton consisted of one class, bacillariophyceae; three ordines, rhabdonematales, naviculales, fragilariales; and three species, *Grammatophora marina*, *Navicula cancellata*, and *Synedra radians*. Zooplankton consisted of species *Tintinnopsis lobiancoi*. The natural diet in the microhabitat also consisted of phytoplankton and zooplankton. The community structure of phytoplankton consisted of six classes; 26

Korespondensi: Program Studi Tadris IPA Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram. Jl. Gajah Mada No. 100, Jempong, Mataram, Indonesia. Tel. + 62 818 540065 E-mail: ihsan@uinmataram.ac.id

ordines; and 39 species, while zooplankton consisted of 10 classes; 10 ordines; and 20 species. The diversity index of the natural diet in the puerulus stomach was classified as moderate $H' 1.39$. The averages of abundance, diversity, similarity, and dominance index of phytoplankton and zooplankton in the microhabitat were 65,744 cell/50 mL; 3.03; 0.82; 0.08; and 182 cell/50 mL; 1.89; 0.62; 0.3 respectively. *Grammatophora marina*, *Navicula cancellata*, *Synedra radians*, and *Tintinnopsis lobiancoi* were found to be dominant and have the potential to be developed as the natural hatchery diet for spiny lobster larvae.

KEYWORDS spiny lobster; puerulus; phytoplankton; zooplankton; natural diet

PENDAHULUAN

Pulau Lombok memiliki potensi dalam pengembangan industrialisasi lobster. Hal ini didukung oleh ketersediaan benih lobster di alam yang melimpah. Berdasarkan data sensus dalam kurun waktu 2007-2014, Pulau Lombok menjadi sumber benih lobster terbesar di Indonesia. Pada tahun 2009, jumlah benih lobster yang berhasil disensus mencapai 600.000 ekor, dengan jumlah yang paling dominan adalah lobster pasir (*Panulirus homarus* L.). Musim puncak keberadaan benih Lobster Pasir (*P. homarus*) terjadi pada bulan Juli, sedangkan waktu pemijahan diprediksi terjadi pada bulan Desember (Bahrawi *et al.*, 2014). Eksplorasi benih lobster di alam secara berlebihan dikhawatirkan mengancam populasi lobster. Berdasarkan hal tersebut, Menteri Kementerian Kelautan dan Perikanan telah mengeluarkan Peraturan Menteri Nomor 56/Permen-KP/2016 tentang larangan penangkapan dan/atau pengeluaran lobster (*Panulirus* spp.) dalam rangka memulihkan populasi lobster di alam.

Industri pembenihan lobster harus dilakukan supaya populasi benih di alam tidak terganggu dan ketergantungan benih dari alam dapat dikurangi. Aspek biologi yang harus diketahui dalam pembenihan lobster adalah aspek makanan alami dan aktivitas predasi lobster pada fase larva dan *postlarva* di alam (Jeffer, 2007). Fase larva terdiri atas stadium filosoma, sedangkan *postlarva* (benih) terdiri atas stadium puerulus dan juvenil. Makanan alami larva *Larva crustacea* termasuk lobster adalah fitoplankton atau gabungan fitoplankton dan zooplankton (Jones, 1997).

Beberapa peneliti telah mengeksplorasi plankton sebagai makanan alami bagi larva lobster. Suzuki *et al.* (2006) menyatakan larva lobster (filosoma) bersifat *opportunistic predator* yaitu kelompok hewan dengan variasi mangsa yang luas. Larva lobster pada stadia filosoma memangsa berbagai *crustacea* seperti *shrimps*, *copepod*, dan *amphipod*. Ekstraksi materi genetik dari hepatopankreas menunjukkan bahwa filosoma memangsa *cnidaria* dan *urochordata*. Filosoma pada perkembangan tahap akhir memiliki ciri-ciri morfologi: pleopod memanjang, rami internal dan eksternal memiliki setae, tunas insang mulai muncul di bagian tengah sepanjang coxa pada pereopod 1-4, maxilliped

yang ketiga bifida, terbentuk spatula pada ujung terminal antennae, pigmentasi antenna pada bagian ujung dan tengah (Smith *et al.*, 2009). Jeffer (2007) menyatakan bahwa aplikasi teknik PCR menemukan bahwa filosoma memangsa *radiolaria*, *thaliacea*, *actinopterygii*, *hydrozoa*, dan *sagittoidea*. Makanan utama filosoma adalah plankton khususnya *Gelatinous zooplankton* yang memiliki tubuh halus.

Trijoko & Pasaribu (2004) meneliti komunitas zooplankton sebagai makanan alami larva lobster di Teluk Wedi Ombo, Gunung Kidul, Yogyakarta. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton di Teluk Wedi Ombo terdiri atas delapan subkelas dan 24 genus. Berdasarkan kemelimpahan dan ukuran bukaan mulut larva lobster, *Calanus* dan *Brachionus* diduga menjadi kandidat yang sesuai sebagai makanan alami larva lobster.

Eksplorasi makanan alami lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus di Teluk Awang, Lombok Tengah belum pernah dilakukan. Penelitian makanan alami lobster pasir (*Panulirus homarus*) di Teluk Awang yang telah dilakukan hanya pada fase juvenil awal (Ihsan *et al.*, 2016). Perbedaan kondisi fisika dan kimiawi Teluk Awang dengan tempat-tempat yang lain diduga akan menyebabkan variasi makanan alami. Jumlah dan spesies plankton sebagai makanan alami larva lobster sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia perairan. Kondisi fisika meliputi suhu; tingkat kecerahan; intensitas cahaya matahari; dan kedalaman. Sedangkan kondisi kimiawi meliputi oksigen terlarut; karbondioksida; dan salinitas (Hartoko, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis makanan alami dalam lambung dan mikrohabitat lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus di Teluk Awang, Lombok Tengah. Informasi makanan alami yang didapatkan diharapkan bermanfaat pada saat pemilihan dan kultur plankton sebagai makanan alami larva lobster pada kegiatan pembenihan lobster di masa yang akan datang.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Sampling

Lokasi penelitian ini adalah di perairan Teluk Awang, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah,

Nusa Tenggara Barat (8°872 853 S 116°402 333 E). Pemilihan lokasi didasarkan pada potensi benih lobster yang sangat besar di daerah ini (Bahrawi *et al.*, 2014). *Sampling* dilakukan sebanyak enam kali di enam titik pada bulan Juni-Agustus 2017. Jarak titik *sampling* dengan daratan berkisar antara 291,3-1.259 m (Gambar 1). Bulan Juni-Agustus adalah masa puncak kelimpahan benih di Teluk Awang sehingga *sampling* di bulan-bulan ini diduga dapat mewakili bulan-bulan yang lain.

Analisis Makanan Alami dalam Lambung

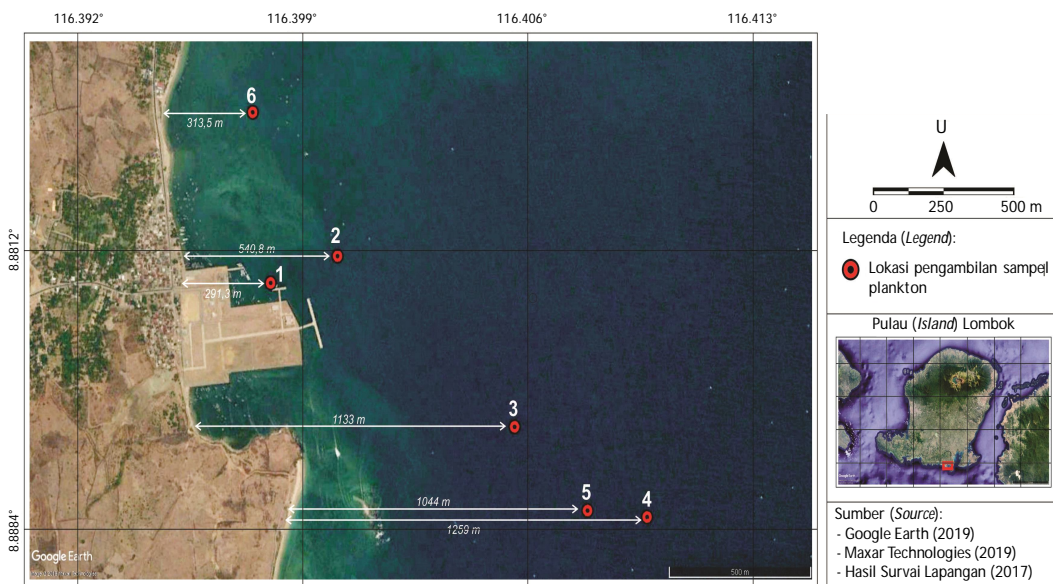
Terdapat sepuluh ekor lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus yang berhasil dikoleksi dari alat tangkap (*pocongan*). Lobster yang tertangkap termasuk dalam stadia *postlarva* yang belum mengalami pigmentasi (*non pigmented puerulli*). Sepuluh ekor lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus dimasukkan dalam botol sampel yang berisi campuran 50 mL air laut dan 6 mL formalin 37%. Isolasi lambung dilakukan dengan pembedahan bagian *cephalothorax*. Lambung bagian kardiak berada setelah esophagus, sedangkan bagian pilorik sebelum saluran/duktus primer hepatopankreas (Ihsan *et al.*, 2017). Cairan dalam lambung lobster diambil dan diteteskan sebanyak 0,5 mL di atas kaca benda. Identifikasi makanan alami berupa plankton dilakukan dengan mikroskop binokuler pada perbesaran 400-1.000x. Identifikasi dilakukan sampai tingkat genus dan spesies menggunakan buku panduan identifikasi plankton laut (Lenz, 2000; Tomas, 1997; Yamaji, 1976).

Analisis Makanan Alami di Mikrohabitat

Metode *sampling* makanan alami di mikrohabitat dilakukan dengan teknik *sampling* plankton yang didasarkan pada metode analisis sampel plankton oleh Hasanah *et al.* (2014); Putri & Sari (2015); Kamariah & Tarunamulia (2016). Mikrohabitat lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus adalah alat tangkap, tempat menempelnya puerulus. Koleksi makanan alami dilakukan di dua tempat yaitu air sekitar alat tangkap (*pocongan*) dan air hasil rendaman alat tangkap (*pocongan*). Seratus liter air di sekitar alat tangkap (*pocongan*) diambil dan disaring dengan jaring plankton. Tiga ratus alat tangkap (*pocongan*) direndam dalam 100 L air laut. Air hasil rendaman disaring dengan jaring plankton. Jaring plankton yang digunakan berdimensi panjang 30 cm; diameter 15 cm; dan ukuran lubang 20,08 µm/mesh size 625. Air hasil saringan dikoleksi dengan botol kolektor bervolume 50 mL. Air dalam botol kolektor dipindahkan ke botol sampel yang berisi 6 mL formalin 37%. Identifikasi makanan alami dilakukan pada perbesaran 400-1.000x menggunakan buku panduan identifikasi plankton laut (Lenz, 2000; Tomas, 1997; Yamaji, 1976). Identifikasi dilakukan sampai tingkat genus dan spesies.

Analisis Data

Setiap spesies yang ditemukan dicatat jumlahnya kemudian dilakukan analisis kelimpahan (K), keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan indeks dominansi (C). Rumus-rumus yang digunakan sebagai berikut:



Gambar 1. Lokasi *sampling* (modifikasi citra google earth, 2019).
 Figure 1. Location of *sampling* in Awang Bay (modification citra google earth, 2019).

Kelimpahan

$$N = n \times \left(\frac{V_r}{V_0} \right) \times \left(\frac{1}{V_s} \right)$$

di mana:

- N = jumlah sel per liter
- n = jumlah sel yang diamati
- V_r = volume sampel
- V₀ = volume air yang diamati (mL)
- V_s = volume air yang tersaring (Fachrul, 2007)

Keanekaragaman

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

di mana:

- P_i = kelimpahan relatif
- H' = indeks keanekaragaman *Shanon*
- n_i = jumlah individu jenis ke-1
- N = jumlah total semua jenis dalam komunitas

dengan kriteria jika:

- H' ≤ 1 : tingkat keanekaragaman rendah
- 1 < H' ≤ 3 : tingkat keanekaragaman sedang
- H' > 3 : tingkat keanekaragaman tinggi (Magurran, 2004; Fachrul, 2007)

Keseragaman

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

di mana:

- E = indeks evenes/keseragaman
- H' = indeks keanekaragaman
- S = jumlah total spesies

dengan kriteria jika:

- E > 0,6 : keseragaman jenis tinggi
- 0,4 ≤ E ≤ 0,6 : keseragaman jenis sedang
- E < 0,4 : keseragaman jenis rendah (Fachrul, 2007)

Dominansi

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

di mana:

- d = indeks dominansi
- N_{max} = jumlah individu pada spesies yang paling melimpah
- N = jumlah total individu (Berger & Parker, 1970)

dengan kriteria jika:

- 0 < C ≤ 0,5 : tidak ada genus yang mendominasi
- 0,5 < C < 1 : terdapat genus yang mendominasi

HASIL DAN BAHASAN

Makanan Alami dalam Lambung Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Fase Puerulus

Makanan alami yang ditemukan dalam lambung lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus terdiri atas

dua kelompok yaitu fitoplankton dan zooplankton. Terdapat empat spesies plankton dalam lambung dengan jumlah masing-masing spesies rata-rata satu ekor. Berdasarkan nilai standar deviasi dapat diketahui bahwa tidak semua lambung lobster yang teramati mengandung fitoplankton dan zooplankton (Tabel 1). Indeks keanekaragaman makanan alami dalam lambung tergolong sedang (H' = 1,39).

Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing, *Navicula cancellata* Donkin, dan *Synedra radians* Kützing termasuk dalam kelompok diatom. Kelompok ini memiliki dinding sel bersilika yang disebut frustula. Diatom merupakan produsen primer yang melimpah pada musim hujan. Sebagian besar diatom berkoloni dan membentuk fase sel istirahat (*resting stage cells*) ketika kondisi lingkungan kurang sesuai seperti konsentrasi nitrogen yang rendah dan intensitas cahaya yang kurang (Tsukazaki *et al.*, 2013; Kuwata & Jewson, 2015).

Spesies zooplankton yang ditemukan dalam lambung lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus di Teluk Awang berbeda dengan spesies zooplankton yang ditemukan di dalam lambung lobster *Jasus edwardsii* fase filosoma di New Zealand. Gelatinous zooplankton (*Siphonopora* dan *Ctenophora*) teridentifikasi di dalam lambung *J. edwardsii* (O'rorke *et al.*, 2013). Pada penelitian Conel *et al.* (2014) menemukan bahwa filosoma lobster bersifat *opportunistic predator* yang memangsa berbagai taksa zooplankton seperti *Gadiforme*, *Cnidaria*, *Gastropoda*, dan *Crustacea*. Pada penelitian ini hanya ditemukan *Tintinnopsis lobiancoi* Daday yang termasuk ke dalam protozooplankton. Perbedaan ini diduga disebabkan karena perbedaan kondisi habitat. Berdasarkan informasi dari penyelam dan nelayan yang diwawancarai, serta *sampling* tanah dari dasar perairan, dapat diketahui bahwa dasar perairan Teluk Awang berupa lumpur hitam. Kondisi ini berbeda dengan kondisi dasar perairan di New Zealand yang berupa daerah terumbu karang dan tidak ada lumpur hitam.

Tingkat keanekaragaman makanan alami yang ditemukan tergolong sedang. Hal ini diduga karena lobster pasir (*Panulirus homarus*) pada fase puerulus tidak melakukan aktivitas predasi dan aktivitas makan. Pada fase *postlarva* ini, puerulus bisa bertahan hidup tanpa pemberian pakan. Makanan alami dalam lambung puerulus diduga merupakan makanan alami yang didapatkan dari hasil predasi pada fase larva filosoma. Philips & William (2009) menyatakan bahwa tahap akhir larva filosoma lobster (Decapoda, Palinuridae) bermetamorfosis menjadi puerulus (*postlarva*) yang merupakan fase pendek (3-4 minggu), tidak membutuhkan pakan, dan tidak melakukan aktivitas makan. Fase ini merupakan fase penghubung antara

Tabel 1. Plankton dalam lambung lobster (n = 10)
 Table 1. Plankton in lobster stomach (n = 10)

Kelompok Category	Kelas Class	Ordo	Spesies Species	Rata-rata ± SD (ind.) Average ± SD (ind.)
Fitoplankton	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Rhabdonematales</i>	<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	1 ± 0.94
	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Naviculales</i>	<i>Navicula cancellata</i> Donkin	1 ± 0.82
	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Fragilariales</i>	<i>Synedra radians</i> Kützing	1 ± 1.15
Zooplankton	<i>Oligotricha</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Tintinnopsis lobiancoi</i> Daday	1 ± 0.94

fase planktonik dengan fase bentik dalam siklus hidup lobster.

Makanan Alami Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Fase Puerulus di Mikrohabitat

Makanan alami di mikrohabitat juga terdiri atas dua kelompok yaitu kelompok fitoplankton dan zooplankton. Kelompok fitoplankton memiliki jumlah dan spesies yang lebih banyak dibandingkan zooplankton (Tabel 2 dan 3).

Komunitas fitoplankton terdiri atas enam kelas; 26 ordo; dan 39 spesies dengan rata-rata jumlah individu sebanyak 107 individu. Spesies yang paling banyak adalah kelas *Bacillariophyceae* ordo *Fragilariales* spesies *Synedra radians* Kützing rata-rata sebanyak 21,2 individu. Hasil analisis data menunjukkan kelimpahan fitoplankton sebesar 65.744 sel/50 mL, tingkat keanekaragaman tergolong tinggi ($H' = 3,03$); tingkat keseragaman jenis tinggi ($E = 0,82$); dan indeks dominansi sebesar 0,08 yang berarti tidak ada genus yang mendominasi.

Komunitas zooplankton terdiri atas 10 kelas; 10 ordo; dan 20 spesies dengan rata-rata jumlah individu sebesar 36 individu. Spesies yang paling banyak adalah *Acartia clausi* Giesbrancht dari kelas *Hexanauplia* ordo *calanoida* rata-rata sebanyak 16,5 individu. Hasil analisis data menunjukkan kelimpahan zooplankton sebesar 182 sel/50 mL, tingkat keanekaragaman tergolong sedang ($H' = 1,89$), tingkat keseragaman jenis tinggi ($E = 0,62$), dan indeks dominansi sebesar 0,3 yang berarti tidak ada genus yang mendominasi.

Tidak semua makanan alami di mikrohabitat ditemukan di dalam lambung lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus. Hal ini berarti bahwa lobster pasir pada fase filosoma (fase larva sebelum puerulus) melakukan aksi predasi dan pemilihan mangsa. Aktivitas pemangsa terjadi pada fase filosoma, sedangkan pada fase puerulus lobster tidak melakukan aktivitas makan (Philips & William, 2009). Fase puerulus tidak melakukan aktivitas makan diduga

karena pengaruh hormon ecdison. Hormon ecdison berperan memicu *moulting* (ganti kulit) pada lobster. Terdapat empat fase *moulting* yaitu *intermolt*, *pre-molt*, *moulting*, dan *postmolt*. Aktivitas makan lobster sangat tinggi pada fase *intermolt* sampai *pre-molt*. Pada fase *pre-molt* akhir titer ecdison mencapai puncaknya; aktivitas makan lobster terhenti; dan lobster menjadi sangat pasif, pada fase *moulting* terjadi pergantian kulit dan lobster tidak melakukan aktivitas makan. Fase *postmolt* merupakan fase sesaat setelah *moulting*. Pada fase ini titer ecdison menurun drastis; lobster lebih banyak menyerap air; dan aktivitas makan mulai terjadi (Ihsan *et al.*, 2017).

Pemilihan *Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing, *Navicula cancellata* Donkin, *Synedra radians* Kützing, dan *Tintinnopsis lobiancoi* sebagai makanan alami diduga disebabkan karena tiga faktor yaitu kecukupan nutrisi, kemelimpahan, dan kesesuaian ukuran pakan dengan bukaan mulut larva lobster.

Molles (2016) menyatakan bahwa perbedaan rasio elemen nutrisi dalam jaringan atau organisme memengaruhi jenis makanan hewan, kecepatan reproduksi, dan kecepatan dekomposisi. Larva lobster membutuhkan lipid sebagai sumber energi utama dengan jumlah dua kali lipat dibandingkan protein dan karbohidrat. Kandungan lipid, protein, dan karbohidrat dalam tubuh larva lobster berturut-turut 39,5 kJ kg⁻¹; 23,6 kJ kg⁻¹; dan 17,2 kJ kg⁻¹ (Bureau *et al.*, 2002). Asam lemak yang paling mendominasi adalah *Polyunsaturated fatty acid* (PUFA) sebesar 24,0%-34,1% dari total asam lemak. Larva lobster memiliki keterbatasan kemampuan menyintesis PUFA sehingga kebutuhan asam lemak ini dipenuhi dari mangsa (Phleger *et al.*, 2001). Diatom (kelas *Bacillariophyceae*) mengandung PUFA yang paling tinggi dibandingkan *microalgae* yang lain, berkisar antara 23,4%-60,7%. *Eicosapentaenoic acid* (EPA) adalah jenis PUFA yang paling mendominasi (Valera & Saavedra, 2016). Kandungan PUFA yang mendominasi pada diatom diduga menjadi nutrisi spesifik yang memengaruhi lobster memilih diatom sebagai mangsanya.

Tabel 2. Komunitas fitoplankton di mikrohabitat lobster
 Table 2. Phytoplankton community in microhabitat of lobster

Kelas Class	Ordo	Spesies Species	Rata-rata ± SD (ind.) Average ± SD (ind.)
Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Bacillaria paradoxa</i> J.F.Gmelin. nom. illeg.	2.7 ± 6.5
Bacillariophyceae	Chaetocerales	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	2.8 ± 4.0
Bacillariophyceae	Rhabdonematales	<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	7.3 ± 10.2
Bacillariophyceae	Licmophorales	<i>Licmophora abbreviate</i> C. Agardh	2.5 ± 5.6
Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Naviculacancellata</i> Donkin	0.8 ± 0.8
Bacillariophyceae	Bacillariales	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith	0.2 ± 0.4
Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Pleurosigma normanii</i> Ralfs	1.5 ± 2.3
Bacillariophyceae	Naviculales	<i>Gyrosigma strigilis</i> (W. Smith) J.W. Griffin & Henfrey	0.2 ± 0.4
Bacillariophyceae	Rhabdonematales	<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing	3.3 ± 8.2
Bacillariophyceae	Surirellales	<i>Surirella cuneata</i> A. Schmidt	0.2 ± 0.4
Bacillariophyceae	Fragilariales	<i>Synedra formosa</i> Hantzsch	0.3 ± 0.8
Bacillariophyceae	Thalassionematales	<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Tempère & Peragallo	0.8 ± 1.3
Bacillariophyceae	Cymbellales	<i>Cymbella kappii</i> (Cholnoky) Cholnoky	1 ± 2.4
Bacillariophyceae	Fragilariales	<i>Synedra radians</i> Kützing	21.2 ± 43.7
Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Coscinodiscus granii</i> L.F. Gough	1.5 ± 2
Coscinodiscophyceae	Melosirales	<i>Melosira sulcata</i> (Ehrenberg) Kützing	4.5 ± 6.4
Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia fragillima</i> H.H. Gran	1 ± 2.4
Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniales	<i>Rhizosolenia styliformis</i> T. Brightwell	0.3 ± 0.5
Coscinodiscophyceae	Coscinodiscales	<i>Aulacodiscus voluta-coeli</i> Brun	1.5 ± 1.4
Coscinodiscophyceae	Melosirales	<i>Hyalodiscus stelliger</i> J.W. Bailey	2.8 ± 5.6
Coscinodiscophyceae	Triceratales	<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	1.3 ± 1.6
Cyanophyceae	Oscillatoriales	<i>Trichodesmium erythraeum</i> Ehrenberg ex Gomont	14.6 ± 28.2
Dinophyceae	Dinophysiales	<i>Dinophysis caudate</i> Saville-Kent	0.2 ± 0.4
Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium ovum</i> (Schiller) Balech	2.8 ± 2.9
Dinophyceae	Peridinales	<i>Protoperidinium oceanicum</i> (Vanhöffen) Balech	0.7 ± 1.2
Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia mobiliensis</i> (J.W. Bailey) Grunow	1.3 ± 1.2
Mediophyceae	Chaetocerales	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	2 ± 3.6
Mediophyceae	Chaetocerales	<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	0.3 ± 0.8
Mediophyceae	Chaetocerales	<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	5.8 ± 11.9
Mediophyceae	Chaetocerales	<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	1.7 ± 2.7
Mediophyceae	Chaetocerales	<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	5 ± 7.8
Mediophyceae	Chaetocerales	<i>Chaetoceros leave</i> G. Leuduger-Fortmorel	0.7 ± 1.0
Mediophyceae	Chaetocerales	<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	4 ± 6.4
Mediophyceae	Toxariales	<i>Climacosphenia moniliger</i> Ehrenberg	2 ± 4.9
Mediophyceae	Thassiosirales	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	1 ± 2.4
Mediophyceae	Eupodiscales	<i>Auliscus caelatus</i> Bailey	1.3 ± 2
Mediophyceae	Biddulphiales	<i>Biddulphia obtuse</i> (Kützing) Ralfs	2.7 ± 3.1
Mediophyceae	Anaulales	<i>Terpsinoë Americana</i> (Bailey) Grunow	0.3 ± 0.8
Ulvophyceae	Chladoporaes	<i>Cladophora</i> sp.	2.5 ± 4.7
Total			107

Faktor kelimpahan/ketersediaan makanan juga dapat menentukan preferensi makan hewan (Molles, 2016). Houki *et al.* (2018) menyatakan Manila clamp *Ruditapes philippinarum* memangsa diatom bentik dan diatom planktonik karena ketersediaannya yang melimpah meskipun diatom bentik memiliki frustula. Pemangsaan pada satu sumber makanan oleh copepoda menurun ketika kelimpahan dan keanekaragaman makanan meningkat (Wickmans *et al.*, 2007). Lobster memangsa *Grammatophora marina*

(Lyngbye) Kützing dan *Synedra radians* Kützing seiring kelimpahannya yang paling tinggi di mikrohabitat.

Kesesuaian ukuran mangsa dengan pemangsa juga menjadi faktor pemilihan mangsa oleh predator. Trijoko & Pasaribu (2004) menyatakan bukaan mulut larva lobster sebesar 114 µm, sehingga mangsa yang ukuran tubuhnya lebih besar dibandingkan bukaan mulut tidak akan dipilih oleh larva lobster. *Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing, *Navicula cancellata* Donkin, dan *Synedra radians* Kützing

Tabel 3. Komunitas zooplankton di mikrohabitat lobster
 Table 3. Zooplankton community in microhabitat of lobster

Kelas Class	Ordo	Spesies Species	Rata-rata ± SD (ind.) Average ± SD (ind.)
<i>Anthozoa</i>	<i>Spirularia</i>	<i>Cerianthus membranaceus</i> Gmelin (planula)	0.5 ± 1.2
<i>Bivalvia</i>	<i>Ostreida</i>	<i>Pinctada maxima</i> Jameson	0.5 ± 0.8
<i>Globothalamea</i>	<i>Rotaliida</i>	<i>Globorotalia menardii</i> Jones and Brady	0.3 ± 0.5
<i>Hexanauplia</i>	<i>Calanoida</i>	<i>Acartia clausi</i> Giesbrancht	16.5 ± 15.5
<i>Hexanauplia</i>	<i>Calanoida</i>	<i>Calanus sinicus</i> Brodsky	8.8 ± 11.8
<i>Hexanauplia</i>	<i>Harpacticoida</i>	<i>Tigriopus japonicus</i> Mori	0.3 ± 0.8
<i>Hydrozoa</i>	<i>Anthoathecata</i>	<i>Turritopsis nutricula</i> McCrady	0.3 ± 0.8
<i>Malacostraca</i>	<i>Decapoda</i>	<i>Penaeus semisulcatus</i> De Haan	0.3 ± 0.5
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Tintinnopsis lobiancoi</i> Daday	1.3 ± 1.0
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Amphorellopsis acuta</i> Schmidt	0.3 ± 0.8
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Amphorides amphora</i> Claparede and Lachmann	1.2 ± 1.5
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Codonellopsis ostenfeldi</i> Schmidt	0.5 ± 0.5
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Eutintinnus fraknoi</i> Daday	0.3 ± 0.8
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Leprotintinnus pellucidus</i> Cleve	0.8 ± 1.6
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Leprotintinnus nordqvisti</i> Brandt	1.3 ± 2.2
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Tintinnopsis aperta</i> Brandt	0.5 ± 0.8
<i>Oligotrichea</i>	<i>Choreotrichida</i>	<i>Tintinnopsis schotti</i> Brandt	0.3 ± 0.8
<i>Polychaeta</i>	<i>Canalipalpata (Infraclass)</i>	<i>Sabellaria alveolata</i> Linnaeus	0.3 ± 0.5
<i>Thaliace</i>	<i>Salpida</i>	<i>Cyclosalpa pinnata</i> Forskal	1.5 ± 2.3
<i>Litostomatea</i>	<i>Haptorida</i>	<i>Didinium nasutum</i> Muller	0.2 ± 0.4
Total			36

termasuk dalam kelompok diatom dengan ukuran diameter tubuh berkisar 2-500 μm (Tomas, 1997). Sedangkan *Tintinnopsis lobiancoi* Daday termasuk dalam kelompok protozooplankton dengan diameter tubuh 34-62 μm (Lenz, 2000; Yousif *et al.*, 2011). Diameter tubuh *Synedra radians* Kützing yang ditemukan berkisar 9,85-10,82 μm .

Makanan alami berupa zooplankton di mikrohabitat lobster berbeda dengan makanan alami yang ditemukan di Teluk Wedi Ombo, Gunung Kidul, Yogyakarta. Zooplankton di Teluk Awang terdiri atas 10 kelas dan 10 ordo, sedangkan di Teluk Wedi Ombo terdiri atas delapan subkelas dan tujuh ordo. Beberapa ordo yang ditemukan di Teluk Awang juga ditemukan di Teluk Wedi Ombo seperti *Acartia* yang dijumpai pada kedua perairan. Akan tetapi, terdapat beberapa spesies yang tidak ditemukan di Teluk Wedi Ombo seperti *Tintinnopsis* hanya dijumpai di Teluk Awang. Adanya kesamaan dan perbedaan kondisi perairan khususnya faktor nutrisi diduga menjadi faktor yang menyebabkan variasi distribusi plankton di laut lepas (Hartoko, 2013). Jenis plankton yang dimangsa oleh larva lobster di Teluk Wedi Ombo belum bisa ditentukan karena belum dilakukan penelitian tentang analisis lambung lobster.

Tintinnopsis lobiancoi termasuk ke dalam protozoa kingdom Alveolata, filum Ciliophora, subfilum Intramacronucleata, Kelas Spirotrichea, Subkelas Choreotrichia, Ordo Tintinnida, famili codonellidae. Struktur tubuh tintinid dari genus tintinnopsis (family codonellidae) memiliki gumpalan-gumpalan yang bentuknya bervariasi pada bagian oral, leher, dan basal (Yousif *et al.*, 2011). Genus *Tintinnopsis* terdistribusi pada daerah neritik (*neritic genera*) dengan kedalaman sekitar 200 m (Dolan & Pierce, 2012). Espinoza *et al.* (2015) menyatakan bahwa larva lobster masih bisa ditemukan pada kedalaman 100 m. Pada waktu pemijahan, induk lobster melakukan migrasi ke laut dalam mencari lokasi yang sesuai untuk melepaskan telur yang akan berkembang menjadi larva (Philips, 2006). Hal ini memungkinkan larva lobster tersebar pada berbagai kedalaman dan dapat ditemukan pada kedalaman yang sama dengan kedalaman 200 m, tempat terdistribusinya tintinnopsis.

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada penelitian ini sebesar 3,03; dan tergolong tingkat keanekaragaman yang tinggi (Magurran, 2004; Fachrul, 2007). Keanekaragaman yang tinggi memiliki dua arti yaitu pertama kandungan nutrisi yang menunjang kehidupan fitoplankton tersedia dengan baik dan

kedua komunitas fitoplankton di Teluk Awang memiliki tingkat similaritas yang rendah dan tidak ada satu atau dua takson yang mendominasi perairan (Hartoko, 2013).

Indeks keanekaragaman zooplankton pada penelitian ini sebesar 1,88; yang tergolong dalam kategori sedang (Magurran, 2004; Fachrul, 2007). Hal ini diduga karena adanya aktivitas migrasi harian zooplankton. Distribusi zooplankton dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu kedalaman air, status tropik, dan suhu. Zooplankton melakukan migrasi harian berupa naik ke permukaan pada menjelang senja dan turun ke dasar menjelang fajar. Migrasi vertikal musiman dilakukan oleh banyak anggota *copepod* genus *Calanus* dari kedalaman 0-1.000 m (Lenz, 2000). Aktivitas migrasi harian zooplankton tidak diteliti pada penelitian ini, diperlukan kajian lebih lanjut tentang aktivitas ini untuk memastikan efeknya terhadap tingkat keanekaragaman zooplankton.

KESIMPULAN

Makanan alami dalam lambung lobster pasir (*Panulirus homarus*) fase puerulus terdiri atas fitoplankton kelas bacillariophyceae (*Grammatophora marina*, *Navicula cancellata*, dan *Synedra radians*) dan zooplankton kelas oligotricheae (*Tintinnopsis lobiancoi*). Struktur komunitas makanan alami di mikrohabitat terdiri atas fitoplankton dengan enam kelas; 26 ordo; dan 39 spesies, sedangkan zooplankton terdiri atas 10 kelas; 10 ordo; dan 20 spesies.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor UIN Mataram yang telah memberikan dana penelitian yang bersumber dari DIPA UIN Mataram tahun anggaran 2018 dan nelayan di Teluk Awang yang telah membantu pengambilan sampel.

DAFTAR ACUAN

Bahrawi, S., Priyambodo, B., & Jones, C. (2014). Census of the lobster seed fishery of Lombok. *Proceedings of the International Lobster Aquaculture Symposium*. Lombok, Indonesia: ACIAR, p. 12-19.

Berger, W.H. & Parker, F.L. (1970). Diversity of planktonic foraminifera in deep-sea sediments. *Science*, 168, 1345-1347 DOI: <http://dx.doi.org/10.1126/science.168.3937.1345>.

Bureau, D.P., Kaushik, S.J., & Cho, C.Y. (2002). Bioenergetics. In Halver, J.E. & Hardy, R.W. (Eds.). San Diego: Academic Press. *Fish nutrition*, p. 1-59.

Conel, S.C., O'Rorke, R., Jeffs, A.G., & Lavery, S.D. (2014). DNA identification of the phyllosoma diet of *Jasus edwardsii* and *Scyllarus* sp. *New Zealand*

Journal of Marine and Freshwater Research, 48(3), 416-429. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00288330.2014.914042>.

- Dolan, J.R. & Pierce, R.W. (2012). Diversity and distribution of tintinnids. In Dolan, J.R., Montagnes, D.J.S., Agatha, S., Coats, D.W., & Stoecker, D. (Eds.). *The biology and ecology of tintinnid ciliates: Models for marine plankton*. First Edition. USA: John Wiley & Sons, Ltd., 296 pp.
- Espinoza, E., Masaquiza, S., & Moreno, J. (2015). Settlement habitat and seasonal relative abundance of spiny lobster *Panulirus* sp. larvae and accompanying fauna in the Galapagos marine serve. In Galapagos Report 2013-2014. GNPD, GCREG, CDF and GC. Galapagos: Puerto Ayora, p.125-129.
- Fachrul, M.F. (2007). Metode sampling bioekologi. Jakarta: Bumi Aksara, 198 hlm.
- Hartoko, A. (2013). Oceanographic Characters and Plankton Resources of Indonesia. Yogyakarta: Graha Ilmu, 159 hlm.
- Hasanah, A.N., Rukminasari, N., & Sitepu, F.G. (2014). Perbandingan kelimpahan dan struktur komunitas zooplankton di Pulau Kodingareng dan Lanyukang Kota Makasar. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*, 24(1), 1-14.
- Houki, S., Kawamura, T., Ogawa, N., & Watanbe, Y. (2018). Efficient crushing of hard benthic diatoms in the gut of the Manila Clump *Ruditaphes philippinarum* – experimental and observational evidence. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 505, 35-44. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jembe.2018.04.007>.
- Ihsan, M., Istriyati, & Muliastari, H. (2017). Morfologi dan histologi hepatopankreas (*midgut gland*) lobster hijau pasir (*Panulirus homarus*). *Bio Wallacea, Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, 3(3), 115-118.
- Ihsan, M., Kalih, L.A.T.W.S., & Ilyas, M.A. (2016). Identifikasi makanan alami dalam lambung lobster fase juvenil untuk menopang budidaya lobster yang berkelanjutan di Pulau Lombok. *BioWallacea, Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, 2(2), 174-177.
- Ihsan, M., Trijoko, & Widjayanti, N. (2017). Titer ecdison lobster hijau pasir (*Panulirus homarus* L.) pada fase premolting akhir. *Scripta Biologica*, 4(4), 257-261. DOI: 10.20884/1.sb.2017.4.4.643.
- Jeffs, A. (2007). Revealing the natural diet of the phyllosoma larvae of spiny lobster. *Bulletin Fisheries Research Agency*, 20, 9-13.
- Jones, D.A., Yule, A.B., & Holland, D.L. (1997). Larval nutrition. In Louis D'Abramo (Ed.). *Advances in world aquaculture crustacean nutrition*. USA: The World Aquaculture Society, 6, 353-389.

- Kamariah & Tarunamulia. (2016). Struktur komunitas fitoplankton di tambak *Silvofishery* Kabupaten Subang, Jawa Barat. Dalam *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, hlm. 263-269.
- Kuwata, A. & Jewson, D.H. (2015). Ecology and evolution of marine diatoms and pamales. In Ohtsuka, S., Suzuki, T., Horiguchi, T., Suzuki, N., & Not, F (Eds.). *Marine protists diversity and dynamics*. Japan: Springer Japan, p. 251-276. DOI: 10.1007/978-4-431-55130-0.
- Lenz, J. (2000). Introduction. In Harris, R.P., Weibe, P.H., Lenz, J., Skjoldal, H.R., & Huntley, M. (Eds.). *ICES Zooplankton Methodology Manual*. London: Academic Press, p. 1-32.
- Magurran, A.E. (2004). *Measuring biological diversity*. UK: Blackwell Publishing, 248 pp.
- Molles, M.C.Jr. (2016). *Ecology: Concepts and applications*. Seventh editions. New York: McGraw-Hill Education, 567 pp.
- O'Rorke, R., Lavery, S.D., Wang, M., Nodder, S.D., & Jeffs, A.G. (2013). Determining the diet of larvae of the red rock lobster (*Jasus edwardsii*) using high-throughput DNA sequencing techniques. *Marine Biology*, 161, 551-563. DOI: 10.1007/s00227-013-2357-7.
- Philips, B.F. (2006). *Lobster: Biology, management, aquaculture, and fisheries*. Singapore: Blackwell Publishing Ltd., 536 pp.
- Philips, B.F. & William, P.S. (2009). Spiny lobster development: Where does successful metamorphosis to the puerulus occur?: A review. *Rev. Fish Biol. Fisheries*, 19, 193-215. DOI: 10.1007/s11160-008-9099-5.
- Phleger, C.F., Nelson, M.M., Mooney, B.D., Nicholas, P.D., Ritar, A.J., Smith, G.G., Hart, P.R., & Jeffs, A.G. (2001). Lipid and nutrition of the southern rock lobster, *Jasus edwardsii*, from hatch to puerulus. *Marine and Freshwater Research*, 52, 1475-1486. DOI: 10.1071/MF01071.
- Putri, S.I.P. & Sari, S.H.J. (2015). Struktur komunitas fitoplankton dan kaitannya dengan ketersediaan zat haradan parameter kualitas air lainnya di perairan timur Surabaya. *Depik*, 4(2), 79-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.13170/depik.4.2.2455>.
- Smith, G., Salmon, M., Kenway, M., & Hall, M. (2009). Description of the larval morphology of captive reared *Panulirus ornatus* spiny lobsters, benchmarked against wild-caught specimens. *Aquaculture*, 295, 76-88. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2009.06.030.
- Suzuki, N., Murakami, K., Takeyama, H., & Chow, S. (2006). Molecular attempt to identify prey organism of lobster phyllosoma larvae. *Fisheries Sci.*, 72, 342-349.
- Tomas, C.R. (1997). *Identifying Marine Phytoplankton*. UK: Academic Press, 858 pp.
- Trijoko & Pasaribu, D.U.W. (2004). Inventarisasi zooplankton untuk pakan alami larva udang karang (*Panulirus homarus* L.) di Teluk Wedi Ombo, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Perikanan UGM (GMU J. Fish. Sci.)*, 6(1), 24-33.
- Tsukazaki, C., Ishii, K.I., Saito, R., Matsuno, K., Yamaguchi, A., & Imai, I. (2013). Distribution of viable diatom resting stage cells in bottom sediments of the eastern Bering Sea Shelf. *Deep-Sea Research II*, 94, 22-30. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.03.020>.
- Valera, S.J. & Saavedra, M.S. (2016). Growth and fatty acid profiles of microalgae species isolated from the Baja California Peninsula, Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(4), 689-702. DOI: 10.3856/vol44-issue4-fulltext-4.
- Wickmans, M., Chepurnov, V.A., Vanreusel, A., & Torch, M.D. (2007). Effect of food diversity on diatom selections by harpacticoid copepods. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 345, 119-128. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.02.0072>.
- Yamaji, I. (1976). *Illustration of marine plankton*. Japan: Hoikush Publishing Co. Ltd., 537 pp.
- Yousif, F.A., Skryabin, V., Gubanov, A., Khvorov, S., & Prusova, I. (2011). *Marine practical zooplankton guide for the Northwestern Arabian Gulf*. Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research Publisher, 1, 196 pp.