

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 18 No. 1 April 2019

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
No. 21/E/KPT/2018

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(Sistematika Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Gono Semiadi
(Mammalogi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Atit Kanti
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Arif Nurkanto
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kartika Dewi
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dwi Setyo Rini
(Biologi Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Liana Astuti

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Budiarjo

Alamat (*Address*)

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46,
Cibinong 16911, Bogor-Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id
jurnalberitabiologi@gmail.com

Keterangan foto cover depan: Beberapa jenis makrofungi yang dijumpai di Cagar Alam Tangale
(*Notes of cover picture*): (Some of the macrofungi species were found in Tangale Nature Reserve) sesuai dengan
halaman 109 (as in page 109).



Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751
Terakreditasi Peringkat 2
21/E/KPT/2018
Volume 18 Nomor 1, April 2019

Berita Biologi	Vol. 18	No. 1	Hlm. 1 – 123	Bogor, April 2019	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	--------------	-------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
18(1) – April 2019

Prof. Dr. Mulyadi
(Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Dewi Malia Prawiradilaga
(Ekologi Hewan, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Hari Sutrisno
(Biosistemik Invertebrata, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Joko Ridho Witono, M.Si.
(Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya -LIPI)

Dr. Emy Estiati
(Bioteknologi, Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI)

Dr. Ristiyanto, M.Kes
(Mammalogi, Balai Besar Litbang VRP Salatiga litbang-depkas RI)

Dr. Margaretha Rahayuningsih, M.Si
(Taksonomi Hewan, Universitas Negeri Semarang)

Prof. Dr. Ir. Trizelia, M.Si
(Pengendalian Hayati (Patologi Serangga), Faperta Unand, Kampus Limau Manis, Padang)

Zuliyati Rohmah, S.Si., M.Si., Ph.D.
(Animal Structure and Function, Marine Animal, Marine Natural, Fakultas Biologi UGM)

Dra. Noverita, MSi
(Mikologi, Universitas Nasional Jakarta)

Dr. Ir. Miswar, M.Si
(Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Jember)

Dr. Ir. Syahroma Husni M.Si.
(Biologi Perikanan, Pusat Penelitian Limnologi -LIPI)

Dr. Ratu Siti Aliah MSc.
(Biologi Molekuler, Pusat Teknologi Produksi pertanian)

Dr. Wartono Hadie
(Akuakultur, Pusat Riset Perikanan-KKP)

Dr. Nafisah, Msc.
(Genetika dan pemuliaan tanaman, Balai Besar Penelitian tanaman padi)

KONDISI PLANKTON PADA TAMBAK UDANG WINDU (*Penaeus monodon* FABRICIUS) DENGAN SUBSTRAT BERBEDA [Plankton Condition in Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius) Pond with Different Substrates]

Erfan Andi Hendrajat[✉] dan Andi Sahrijanna

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan
Jl. Makmur Dg Sitakka Maros Sulawesi Selatan, No 129
email: Erfanhendrajat67@gmail.com

ABSTRACT

Plankton is one of water microorganisms that plays an important role as natural food for fish and shrimp and as a stability indicator of water or aquatic environment. The purpose of this study was to determine the composition and abundance of plankton in tiger shrimp ponds using concrete ponds without substrate, concrete ponds using sand substrate and ponds. Sampling of plankton and water quality was carried out from March to July 2016 at Punaga Takalar Experimental Pond at 6 ponds consisted of concrete ponds without 2 subplot of sand (pond A) and concrete pond with 2 subplot sand subplate (pond B) respectively measuring 1,000 m² and a 2-square-meter plot of 2,500–3,000 m² (pond C). The results showed that plankton abundance in pond A ranged from 37–349 individuals/L, pond B ranged from 35–1,399 individuals/L and pond C ranged from 54–999 individuals/L. The most common phytoplankton genera in this study was *Oscillatoria* while for zooplankton is of *Acartia*. The diversity of plankton in ponds A, B and C is included in the community of unstable to moderate biota. In general, the diversity of plankton in pond B is included in the community of moderate biota. The plankton uniformity index in pond A, pond B and pond C is generally close to 1 this indicates that the existence of plankton species in the three ponds is relatively even.

Key words: composition, abundance, biological index, plankton, tiger shrimp ponds.

ABSTRAK

Plankton adalah mikroorganisme perairan yang berperan penting sebagai pakan alami bagi ikan dan udang juga sebagai indikator kestabilan lingkungan perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan plankton pada tambak udang windu yang menggunakan tambak beton tanpa substrat, tambak beton menggunakan substrat pasir dan tambak tanah. Pengambilan contoh plankton dan kualitas air dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2016 di Tambak Percobaan Punaga Takalar pada 6 petak tambak yang terdiri dari tambak beton tanpa substrat pasir 2 petak (tambak A), tambak beton dengan substrat pasir 2 petak (tambak B) masing-masing berukuran 1.000 m² dan tambak tanah 2 petak ukuran 2.500–3.000 m² (tambak C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan plankton pada tambak A berkisar 37–349 individu/L, tambak B berkisar 35–1.399 individu/L dan tambak C berkisar 54–999 individu/L. Marga fitoplankton yang sering ditemukan pada penelitian ini adalah *Oscillatoria* sedangkan untuk zooplankton adalah *Acartia*. Keragaman plankton pada tambak A, B dan C termasuk dalam komunitas biota yang tidak stabil sampai sedang (moderat). Secara umum keragaman plankton pada tambak B termasuk dalam komunitas biota yang moderat. Indeks keseragaman plankton pada ketiga tambak umumnya mendekati nilai satu. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan spesies plankton pada ketiga tambak tersebut relatif merata.

Kata kunci: komposisi, kelimpahan, indeks biologi, plankton, tambak udang windu.

PENDAHULUAN

Plankton adalah organisme yang hidup melayang di perairan dengan kemampuan pergerakan yang rendah. Organisme ini merupakan salah satu parameter biologi yang memberikan informasi mengenai kondisi kualitas dan tingkat kesuburan perairan.

Plankton di perairan tambak berperan penting terhadap kehidupan biota lainnya karena menjadi sumber pakan alami (Nontji, 2006). Apabila plankton tidak tersedia secara cukup maka akan mengganggu hubungan tingkatan tropik selanjutnya. Fitoplankton berfungsi sebagai produsen oksigen dan indikator pencemaran perairan. Fitoplankton dapat melakukan fotosintesa dengan memanfaatkan cahaya

matahari sedangkan zooplankton adalah sebagai konsumen primer.

Diversitas plankton menunjukkan tingkat kompleksitas dari struktur komunitas biota perairan. Diversitas akan berkurang bila suatu komunitas biota didominasi oleh satu atau sejumlah kecil spesies. Hal ini terjadi jika terdapat gangguan terhadap lingkungan. Pada kondisi tersebut hanya satu atau beberapa spesies yang mampu bertahan dan berkembang lebih baik menggantikan spesies lainnya yang tidak mampu bertahan. Penurunan indeks diversitas dapat terjadi akibat pencemaran dan eutrofikasi (Soedarti *et al.*, 2006). Keberadaan plankton di tambak berfungsi sebagai pakan alami ikan dan udang dan sebagai salah satu dari parameter

ekologi yang menggambarkan kondisi suatu perairan (Amin dan Hendrajat, 2015). Lingkungan perairan tambak yang stabil ditandai dengan keragaman plankton yang tinggi, jumlah individu setiap spesies tinggi dan merata dan kualitas air yang sesuai untuk pertumbuhan organisme budidaya, termasuk plankton sebagai pakan alami. Komunitas plankton sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan baik yang bersifat fisika maupun kimia (Pirzan *et al.*, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi plankton pada 3 macam tambak budidaya udang windu yaitu tambak beton tanpa substrat, tambak beton dengan substrat pasir dan tambak tanah.

BAHAN DAN CARA KERJA

Pengambilan contoh plankton dan pengukuran kualitas air dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2016 di Tambak Percobaan Punaga Takalar pada 6 petak tambak yang terdiri dari 2 petak tambak beton tanpa substrat pasir (tambak A), 2 petak tambak beton dengan substrat pasir (tambak B) berukuran 1.000 m² dan 2 petak tambak tanah ukuran 2.500–3.000 m² (tambak C). Keenam petak tersebut ditebari udang windu dengan bobot awal rata-rata 25,7 g dengan padat penebaran 4 ekor/m².

Analisis parameter kualitas air dilakukan secara *insitu* dan *exsitu*. Pengukuran secara *insitu* berupa suhu dan oksigen terlarut dengan DO meter, salinitas dengan *hand refraktometer* dan pH air dengan pH meter. Contoh air untuk analisis *exsitu* diambil dengan menggunakan *Kmerer Water Sampler* dan dipreservasi mengikuti petunjuk APHA (2005). Peubah kualitas air yang dianalisis di Laboratorium air Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3), Maros berupa analisis nitrat, fosfat, TSS dan sampel plankton.

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel plankton antara lain: ember volume 10 liter, botol sampel 100 ml, plankton net dan cairan Lugol sebagai pengawet. Plankton diambil dengan menyaring 100 L air dengan menggunakan plankton net berukuran 25 µm dipadatkan menjadi 30 ml, kemudian dimasukkan ke dalam botol plankton dan diawetkan dengan larutan Lugol 1%. Identifikasi sampel plankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop elektrik Olympus

U-PMTVC di Laboratorium sampai tingkat marga berdasarkan buku petunjuk Yamaji (1979) dan Newel dan Newel (1977). Penentuan kelimpahan plankton dilakukan dengan *Sedgwick Rafler Counter Cell* (APHA, 2005). Untuk mengetahui kestabilan perairan, maka dilakukan analisis kuantitatif indeks biologi plankton meliputi Indeks keragaman jenis (H'), Indeks keseragaman (E) dan Indeks dominansi (D) (Odum, 1971; Basmi, 2000). Sedangkan analisis plankton dan kualitas air dilakukan secara deskriptif.

HASIL

Pada tambak A ditemukan 14 marga fitoplankton (*Coscinodiscus*, *Oscillatoria*, *Pleurosigma*, *Prorocentrum*, *Protoperidium*, *Navicula*, *Cerataulina*, *Chaetoceros*, *Gimnodinium*, *Microcystis*, *Pedinomonas*, *Thalassionema*, *Melosira* dan *Gleotrichia*). Pada tambak B ditemukan 13 marga (*Coscinodiscus*, *Nitzschia*, *Oscillatoria*, *Pleurosigma*, *Navicula*, *Chaetoceros*, *Gleotrichia*, *Thalassionema*, *Amphora*, *Euglena*, *Hemiaulus*, *Microcystis* dan *Rhizosolenia*). Sedangkan pada tambak C ditemukan 14 marga (*Coscinodiscus*, *Diplopsalis*, *Oscillatoria*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Protoperidium*, *Navicula*, *Chaetoceros*, *Thalassionema*, *Thalassiosira*, *Gimnodinium*, *Microcystis*, *Rhizosolenia* dan *Skeletonema*).

Zooplankton yang teridentifikasi pada tambak A berjumlah 8 marga (*Acartia*, *Apocyclops*, *Tortanus*, *Brachionus*, *Echinocamptus*, *Microsetella*, *Nitocra* dan *Oithona*), pada tambak B berjumlah 7 marga (*Acartia*, *Apocyclops*, *Tortanus*, *Brachionus*, *Microsetella*, *Nitocra* dan *Oithona*) dan pada tambak C berjumlah 6 marga (*Acartia*, *Apocyclops*, *Brachionus*, *Nitocra*, *Oithona* dan *Labidocera*).

Hasil pengamatan terhadap beberapa peubah kualitas air yang meliputi suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, nitrat, fosfat dan TSS selama penelitian menunjukkan bahwa perairan masih layak untuk mendukung kehidupan plankton (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Kelimpahan plankton sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan perairan. Tabel 2 menunjukkan bahwa kisaran suhu air yang diperoleh selama pengamatan (29,8–30,8 °C) masih berada dalam kisaran yang layak untuk kehidupan plankton.

Wyrтки (1961) dalam Asih (2014) menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan plankton berkisar antara 25–32 °C. Sedangkan menurut Effendi (2003) suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 20–30 °C. Rata-rata kadar oksigen terlarut yang lebih besar dari 3,0 mg/L pada tambak A, B dan C masih cukup ideal untuk mendukung kehidupan biota air termasuk plankton. Begitu pula salinitas air tambak yang berkisar antara 29,8–30,8 psu masih dapat ditolerir oleh plankton.

Kordi (1997) menyatakan bahwa organisme air payau masih mampu hidup pada kisaran salinitas 8–28 psu dengan fluktuasi di bawah 5 psu. Sedangkan salinitas di atas 20 psu memungkinkan fitoplankton dapat bertahan hidup, memperbanyak diri dan dapat aktif melakukan proses fotosintesa (Sachlan, 1982).

Kondisi pH air pada tambak A, B dan C relatif stabil dan layak bagi organisme perairan. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH

Tabel 1. Komposisi dan kelimpahan marga fitoplankton dan zooplankton di tiga tambak budidaya udang windu (*Composition and abundance of phytoplankton and zooplankton genera in three tiger shrimp ponds*)

Marga (Genus)	Tambak A (Pond A)		Tambak B (Pond B)		Tambak C (Pond C)	
	Kehadiran (Presence)	Ind./L	Kehadiran (Presence)	Ind./L	Kehadiran (Presence)	Ind./L
Fitoplankton	-		+	0–10	-	
1. <i>Amphora</i>	+	0–11	-		-	
2. <i>Cerataulina</i>	+	0–10	+	0–10	+	0–68
3. <i>Chaetoceros</i>	+	10–28	+	10–108	+	10–50
4. <i>Cocinodiscus</i>	-		-		+	0–20
5. <i>Diplopsalis</i>	-		+	10–11	-	
6. <i>Euglena</i>	+	0–10	-		+	
7. <i>Gymnodinium</i>	+	0–21	+	0–11	-	0–10
8. <i>Gleotrichia</i>	-		+	0–10	-	
9. <i>Hemiaulus</i>	+	0–10	-		-	
10. <i>Melosira</i>	+	0–11	+	21–50	+	
11. <i>Microcystis</i>	+	0–11	+	0–11	+	0–10
12. <i>Navicula</i>	-		+	20–72	+	0–11
13. <i>Nitzschia</i>	+	11–273	+	11–2.352	+	11–80
14. <i>Oscillatoria</i>	+	0–11	-		-	11–301
15. <i>Pedinomonas</i>	+	0–37	+	10–21	+	
16. <i>Pleurosigma</i>	+	0–20	-		-	10–11
17. <i>Prorocentrum</i>	+	0–10	-		+	
18. <i>Protoperidinium</i>	-		+	11–20	+	0–11
19. <i>Rhizosolenia</i>	-		-		+	10–11
20. <i>Skeletonema</i>	+	10–11	+	11–21	+	0–20
21. <i>Thalassionema</i>	-		-		+	10–11
22. <i>Thalassiosira</i>	-		-		+	0–11
Zooplankton	+	11–32	+	21–51	+	
1. <i>Acartia</i>	-		-		+	11–60
2. <i>Labidocera</i>	+	0–10	+	20–21	-	0–10
3. <i>Tortanus</i>	+	19–30	+	10–31	+	
4. <i>Apocyclops</i>	+	0–10	+	10–20	+	10–142
5. <i>Oithona</i>	+	10–21	-		-	0–11
6. <i>Echinocamptus</i>	+	0–11	+	0–53	-	
7. <i>Microsetella</i>	+	0–10	+	10–20	+	
8. <i>Brachionus</i>	+	0–11	+	0–10	+	82–1.021
9. <i>Nitocra</i>	-		-		-	0–11
Jumlah marga fitoplankton	14		13		14	
Jumlah marga zooplankton	8		7		6	

dan menyukai nilai pH sekitar 7,0–8,5 (Boyd, 1990). Pendapat yang sama dikemukakan oleh KEPMEN LH (2004) bahwa pH optimal untuk kehidupan fitoplankton adalah 7,0–8,5. Perubahan nilai pH antara 6,0–6,5 sedikit berpengaruh terhadap menurunnya keragaman plankton dan benthos. Berdasarkan pendapat di atas, maka kisaran pH air ketiga tambak pengamatan (7,0–8,3) masih sesuai bagi kehidupan plankton.

Konsentrasi nitrat pada tambak A, B dan C masing-masing berkisar 0,0374–0,1322 mg/L, 0,0476–0,1124 mg/L dan 0,0324–0,1264 mg/L. Nilai nitrat yang layak untuk mendukung kehidupan fitoplankton adalah antara 0,01–1 mg/L (Reynolds, 1990). Konsentrasi fosfat yang terukur berkisar 0,0630–0,6060 mg/L, masih cukup untuk mendukung kehidupan fitoplankton. Fitoplankton akan tumbuh optimal apabila kandungan fosfat dalam air 0,27–5,51 mg/L, sebaliknya menjadi faktor pembatas apabila kurang dari 0,02 mg/L (Basmi, 1988). Kandungan fosfat pada tambak A, B dan C tergolong dalam tingkat kesuburan tinggi. Berdasarkan kriteria Joshimura (1983 dalam Effendi, 2003), perairan dengan tingkat kesuburan rendah kadar fosfatnya berkisar 0–0,02 ppm, tingkat kesuburan sedang berkisar 0,021–0,05 ppm dan kesuburan tinggi berkisar 0,051–0,1 ppm.

Komposisi fitoplankton dan zooplankton

Marga fitoplankton yang sering ditemukan adalah *Oscillatoria*. *Oscillatoria* ditemukan pada setiap pengamatan (8 kali) di tambak A dengan kelimpahan 11–273 individu/L, ditemukan 7 kali pada tambak B dengan kelimpahan 11–2.352 individu/L dan 4 kali di tambak C dengan kelimpahan 11–301 individu/L. Dominasi *Oscillatoria* ini disebabkan oleh sifatnya yang eurihalin dan dapat tumbuh pada salinitas 0–35 psu, disamping dapat hidup dan tumbuh pada lingkungan yang kandungan N-nya rendah karena kemampuannya mengikat N-bebas dari udara (Carpenter dan Mc Carthy, 1975). *Oscillatoria* adalah indikator dari perairan yang tercemar bahan organik, dimana dalam kondisi demikian menjadi dominan dari lainnya karena mempunyai kemampuan yang besar dalam memanfaatkan C-organik (Trimbee dan Prepas, 1987 dalam Mustafa, 1996). *Oscillatoria* dapat digunakan sebagai indikator pencemaran perairan dari tingkat cemaran moderat sampai dengan cemaran ekstrim (Anggoro, 1988). Di perairan pesisir Kabupaten Berau Kalimantan Timur marga *Oscillatoria* mempunyai total kelimpahan tertinggi (354 ind./L) dengan stasiun perolehan tertinggi yaitu ditemukan pada 36 stasiun dari 63 stasiun yang diteliti atau frekuensi perolehan stasiun

Tabel 2. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian. (*Water quality parameters observed during the experiment*).

Parameter kualitas air (<i>Water quality parameters</i>)	Kisaran Kualitas Air (<i>Water quality range</i>)		
	Tambak A (<i>Pond A</i>)	Tambak B (<i>Pond B</i>)	Tambak C (<i>Pond C</i>)
Suhu (°C) (<i>Temperature</i>) (°C)	30,2–30,6	29,8–30,6	30,6–30,8
Oksigen terlarut (mg/L) (<i>Dissolved oxygen</i>) (mg/L)	4,93–6,13	5,26–6,5	4,02–6,1
Salinitas (psu) (<i>Salinity</i>) (psu)	32–36	32–36	32–36
pH	7,0–7,8	7,0–8,0	7,0–8,3
Nitrat (mg/L) (<i>Nitrate</i>) (mg/L)	0,0374–0,1322	0,0476–0,1124	0,0324–0,1264
Fosfat (mg/L) (<i>Phosphate</i>) (mg/L)	0,1393–0,6060	0,2328–0,4800	0,0630–0,3840
TSS (mg/L)	67,5–166	53,5–186	44–118

sebesar 57,14%. Di kawasan pertambakan Kabupaten Bone, *Oscillatoria* juga ditemukan melimpah pada salinitas 90 psu dan suhu 37 °C dengan kedalaman air tambak yang rendah (Pirzan dan Utojo, 2010).

Marga zooplankton yang sering ditemukan adalah *Acartia*. Di tambak A *Acartia* ditemukan sebanyak 5 kali dengan kelimpahan 11–32 individu/L, di tambak B ditemukan sebanyak 4 kali dengan kelimpahan 21–51 individu/L dan di tambak C, ditemukan pada 4 kali pengamatan dengan kelimpahan 11–61 individu/L. *Acartia* sp. merupakan salah satu jenis Kopepoda dalam ordo Calanoida yang hidupnya bersifat planktonik dan paling mendominasi serta paling mudah ditemukan di perairan (Mauchline, 1998). *Acartia* sp. secara umum dapat ditemukan pada segala jenis perairan laut di kedalaman 0 hingga 30 meter namun tingkat kepadatannya dapat berbeda-beda tergantung kondisi air (Nugraha *et al.*, 2007).

Kopepoda adalah kelompok mikro-krustasea planktonik penyusun utama komunitas zooplankton di lautan (Nybakken, 1992). Hal senada dinyatakan oleh Parsons *et al.* (1992) bahwa zooplankton dari kelas Krustasea ini seringkali dijumpai mendominasi komunitas zooplankton di perairan. Lebih lanjut Nybakken (1992) menyatakan bahwa dominasi kelompok zooplankton Krustasea di perairan payau terkait dengan perannya sebagai konsumen primer khususnya fitoplankton Chrysophyta kemampuannya dalam memecah komponen silikat pada Chrysophyta. Selain berperan sebagai konsumen primer, Kopepoda juga berfungsi sebagai rantai penghubung antara fitoplankton dan tingkat trofik yang lebih tinggi. Kopepoda adalah sumber pakan utama bagi semua spesies ikan pelagis. Kelimpahan dan sebarannya dipengaruhi oleh kondisi fisik perairan seperti suhu, salinitas dan ketersediaan pakan, sehingga kelimpahannya sangat fluktuatif menurut musim dan lokasi, serta sering dikaitkan dengan kesuburan perairan (Mulyadi dan Murniati, 2017). Beberapa jenis Kopepoda umumnya melimpah pada perairan dengan salinitas > 20 ppt (Mulyadi, 2004).

Jumlah marga fitoplankton yang ditemukan pada tambak A, B dan C tidak jauh berbeda meskipun jenis substrat yang digunakan di setiap

tambak berbeda-beda, masing-masing mencapai 14, 13 dan 14 marga. *Coscinodiscus*, *Oscillatoria*, *Pleurosigma*, *Navicula*, *Chaetoceros*, *Microcistis* dan *Thalassionema* sama-sama ditemukan pada tambak A, B dan C. Demikian pula dengan jumlah marga zooplankton yang ditemukan pada tambak A, B dan C juga tidak jauh berbeda masing-masing 8, 7 dan 6 marga. *Acartia*, *Apocyclops*, *Brachionus*, *Nitocra* dan *Oithona* juga sama-sama ditemukan pada tambak A, B dan C (Tabel 1). Hal ini diduga karena kondisi kualitas air pada tambak A, B dan C selama penelitian relatif sama (Tabel 2), karena pasokan air tambak (untuk kegiatan pengisian air, penambahan air dan pergantian air) berasal dari satu sumber yaitu dari air laut yang telah ditampung/diendapkan pada satu petak tandon seluas 10.000 m². Menurut Arinardi *et al.* (1997) faktor fisik-kimia seperti suhu, intensitas cahaya, salinitas, pH dan zat cemar di suatu perairan memegang peranan penting dalam menentukan kelimpahan jenis plankton. Sedangkan faktor biotik seperti tersedianya pakan, banyaknya predator dan adanya pesaing dapat mempengaruhi komposisi spesies.

Total kelimpahan fitoplankton dan zooplankton

Perbandingan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton pada tambak A, B dan C dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3. Pada Gambar 1 kelimpahan fitoplankton cenderung lebih tinggi daripada kelimpahan zooplankton yang terjadi pada awal pengamatan minggu ke 2, ke 6, ke 12 dan ke 14 dengan kelimpahan fitoplankton berkisar 65–207 individu/L. Sedangkan kelimpahan zooplankton berkisar 16–162 individu/L. Demikian pula kelimpahan fitoplankton lebih tinggi daripada kelimpahan zooplankton yang terjadi pada pengamatan minggu ke 10, ke 12 dan ke 14 dengan kelimpahan berkisar 158–1.292 individu/L. Sedangkan kelimpahan zooplankton berkisar 5,5–107,5 individu/L (Gambar 2).

Kelimpahan zooplankton lebih tinggi daripada fitoplankton terjadi pada minggu ke 2, ke 4, ke 6, ke 8 dan ke 10 dengan kelimpahan 32,5–973 individu/L (Gambar 3). Kelimpahan fitoplankton berkisar 15–224,5 individu/L. Terjadinya fluktuasi

kelimpahan dan komposisi fitoplankton diduga karena adanya dinamika kualitas air (terutama unsur hara) dalam tambak, juga karena adanya *grazing* oleh zooplankton dan ikan herbivora serta akumulasi dari sisa-sisa metabolisme yang bersifat toksik. Nilai kelimpahan dan jumlah jenis fitoplankton sebaiknya lebih besar daripada nilai kelimpahan dan jumlah jenis zooplankton, karena fitoplankton berperan penting dalam proses fotosintesis dan dasar dari rantai makanan yang sangat menentukan tingkat trofik yang lebih tinggi. Menurut Nybakken (1992), penurunan jumlah fitoplankton umumnya disebabkan karena peningkatan intensitas pemangsa (zooplankton). Sedikitnya kelimpahan fitoplankton dapat menyebabkan zooplankton *collaps*. Calbet *et al.* (2006) melaporkan bahwa pada suatu tingkat tropik dari proses ekologi, Kopepoda akan memanfaatkan kondisi melimpahnya fitoplankton di perairan sebagai makanan utama. Meningkatnya kelimpahan fitoplankton akan diikuti dengan melimpahnya zooplankton. Kecepatan pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton akan beriringan sampai pada kondisi tertentu. Peningkatan pertumbuhan fitoplankton akan diiringi dengan menurunnya kandungan unsur hara di perairan. Pada saat yang bersamaan atau sesaat setelah terjadi *blooming* fitoplankton akan terjadi proses pemangsaan oleh zooplankton. Lebih lanjut Asriyana dan Yuliana (2012) menjelaskan bahwa biomassa zooplankton ditentukan oleh jumlah substansi atau energi yang dimanfaatkan berupa biomassa fitoplankton, bakteri atau detritus organik

Total kelimpahan fitoplankton pada tambak A, B dan C masing-masing berkisar 16–207 individu/L (0,016–0,207 sel/ml), 11–1292 individu/L (0,011–1,292 sel/ml) dan 15–224,5 individu/L (0,015–0,224 sel/ml) belum tergolong ke dalam jenis perairan yang memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Menurut Basmi (1988) perairan dengan kelimpahan >15 sel/ml merupakan perairan dengan kategori eutropik yang memiliki tingkat kesuburan perairan yang tinggi.

Total kelimpahan plankton

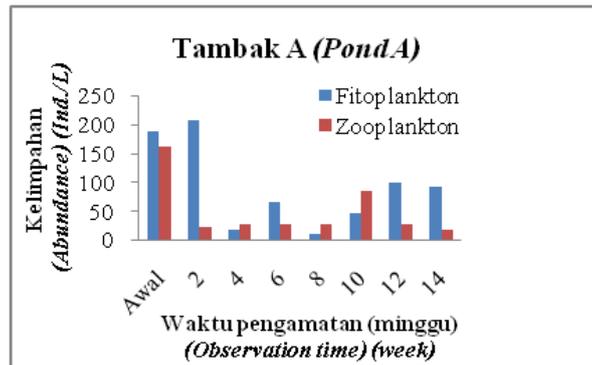
Grafik kelimpahan plankton pada tambak A, B dan C disajikan pada Gambar 4. Kelimpahan

plankton pada tambak A, B dan C masing-masing berkisar 37–349 individu/L, 35–1.399 individu/L dan 54–999 individu/L. Kelimpahan plankton pada tambak A, B dan C memperlihatkan pola yang relatif sama yakni mengalami penurunan mulai dari minggu ke 2 hingga minggu ke 8 dan selanjutnya mengalami kenaikan hingga minggu ke 14. Dari grafik konsentrasi TSS selama penelitian (Gambar 5), nampak ada kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi TSS maka kelimpahan plankton semakin rendah.

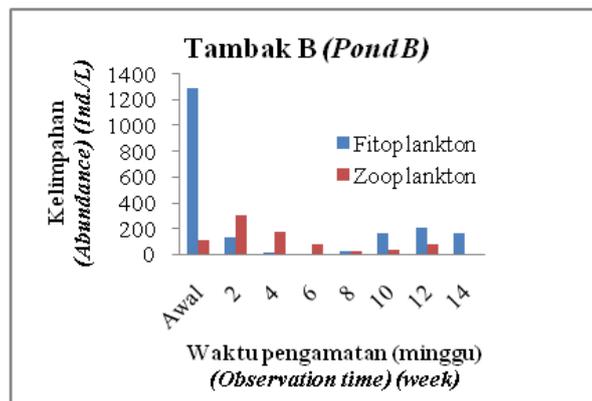
Total kelimpahan plankton terendah terdapat pada tambak A. Hal ini diduga disebabkan tingginya nilai TSS dibanding tambak B dan C. Padatan tersuspensi total (PTT) atau *total suspended solid* (TSS) merupakan padatan yang tidak lolos pada kertas saring ukuran 20 μm atau tidak larut dalam air dan hanya melayang-layang (APHA, 2005). Konsentrasi TSS pada tambak A berkisar 10–166 mg/L, tambak B berkisar 21–125 mg/L dan tambak C berkisar 1–118 mg/L. Konsentrasi TSS selama penelitian umumnya >50 mg/L sedangkan menurut batas kualitas air untuk budidaya perikanan adalah <50 mg/L (Anonim, 2010). Hasil pengukuran TSS di kawasan tambak Kabupaten Lamongan, yaitu pada kisaran 12,0–155,0 mg/L dengan rata-rata 62,47 mg/L berpengaruh negatif terhadap kelimpahan plankton (Pirzan *et al.*, 2012). Menurut Effendi (2003), padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi terutama oleh fraksi lumpur dan pasir halus di suatu perairan, nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Tingginya nilai kekeruhan dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air menyebabkan proses fotosintesis fitoplankton terhambat sehingga dapat mengurangi produktivitas primer.

Indeks Biologi

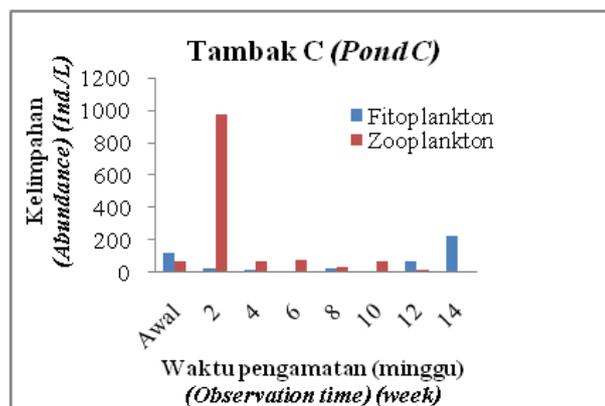
Indeks keragaman (H') menggambarkan kekayaan jenis plankton yang terdapat di suatu perairan. Keragaman suatu daerah perairan apabila mempunyai keragaman yang tinggi maka semakin bagus karena jenis pada perairan tersebut semakin beragam. Indeks keragaman (H') plankton pada tambak A berkisar 0,565–1,653. Dari 8 kali pengamatan, indeks keragaman yang nilainya $H' < 1$



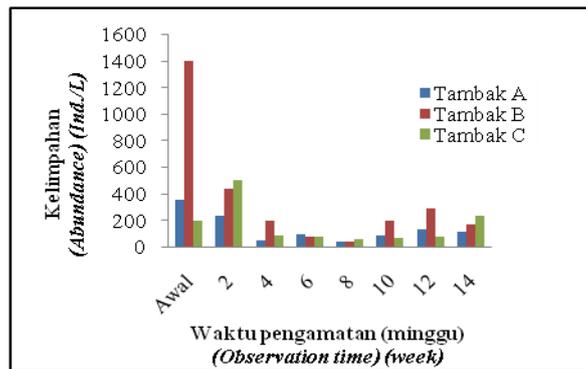
Gambar 1. Total kelimpahan fitoplankton dan zooplankton pada tambak A (Total abundance of phytoplankton and zooplankton in pond A)



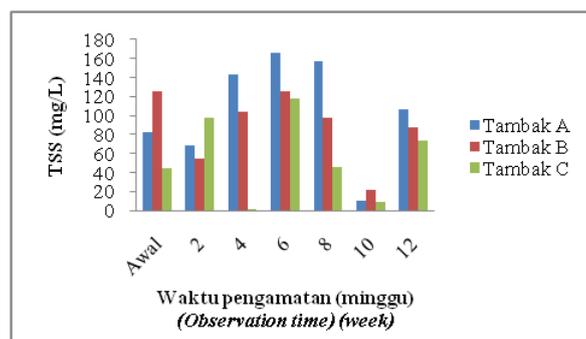
Gambar 2. Total kelimpahan fitoplankton dan zooplankton pada tambak B (Total abundance of phytoplankton and zooplankton in pond B)



Gambar 3. Total kelimpahan fitoplankton dan zooplankton pada tambak C (Total abundance of phytoplankton and zooplankton in pond C)



Gambar 4. Kelimpahan plankton selama penelitian (*Plankton abundance during research*)

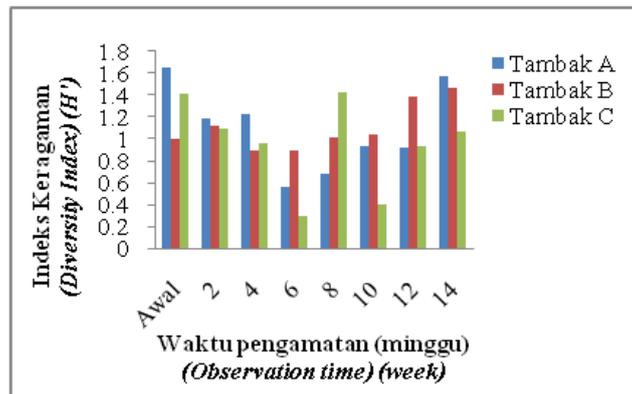


Gambar 5. Fluktuasi TSS selama penelitian (*Fluctuation TSS during research*)

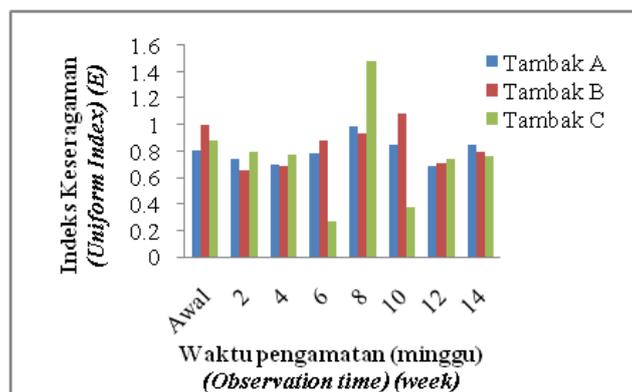
(komunitas biota dinyatakan tidak stabil) ditemukan pada pengamatan minggu ke 6, 8, 10 dan minggu ke 12 dan selebihnya nilainya $H' > 1$ (stabilitas komunitas biota adalah sedang/moderat). Indeks keragaman pada tambak B berkisar 0,895–1,469. Indeks keragaman yang nilainya $H' < 1$ hanya ditemukan pada pengamatan minggu ke 4 dan ke 6 selebihnya nilainya $H' > 1$ sehingga secara umum keragaman plankton pada tambak B termasuk dalam komunitas biota yang moderat. Indeks keragaman pada tambak C berkisar 0,3–1,476. Indeks keragaman yang nilainya $H' < 1$ ditemukan pada pengamatan minggu ke 4, 6, 10 dan minggu ke 12, selebihnya nilainya $H' > 1$. Menurut kriteria Basmi (2000), bila $H' < 1$, maka komunitas biota dinyatakan tidak stabil, bila nilai H' berkisar dari 1–3, maka stabilitas komunitas biota adalah sedang (moderat) dan bila $H' > 3$, berarti stabilitas komunitas biota bersangkutan berada dalam kondisi stabil (prima).

Indek keseragaman (E) menggambarkan tingkat keseimbangan komposisi jenis. Nilai Indeks keseragaman (E) pada tambak A berkisar 0,690–0,984, tambak B berkisar 0,653–1,087 dan tambak C berkisar 0,273–1,486 (Gambar 7). Karena pada ketiga tambak tersebut umumnya nilai E mendekati nilai 1 hal ini menunjukkan bahwa keberadaan spesies plankton pada perairan tersebut relatif merata, sesuai kriteria Lind (1979), bila indeks keseragaman (E) mendekati nilai 1, maka keberadaan spesies plankton pada perairan tersebut relatif merata, sebaliknya bila nilai (E) mendekati nilai 0 maka keberadaan spesies plankton pada perairan tersebut tidak merata.

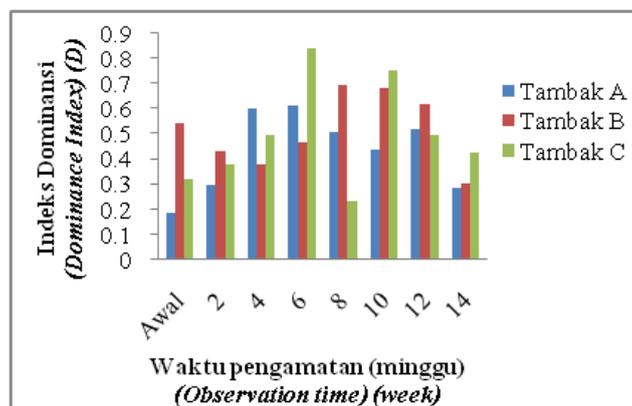
Indeks dominansi (D) merupakan gambaran ada atau tidaknya suatu jenis atau kelompok plankton yang mendominasi (Odum, 1971). Nilai indeks dominansi (D) yang diperoleh pada tambak A berkisar 0,187–0,613. Dari 8 kali pengamatan, indeks dominansi yang mendekati angka nol (di



Gambar 6. Indeks keragaman plankton (*Plankton diversity index*)



Gambar 7. Indeks keseragaman plankton (*Plankton uniform index*)



Gambar 8. Indeks dominansi plankton (*Plankton dominance index*)

dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat genus yang mendominasi genus lainnya) ditemukan pada pengamatan awal, pengamatan minggu ke 2, 4, 10 dan minggu ke 14 dan selebihnya nilainya mendekati angka satu (di dalam struktur komunitas biota yang diamati terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya). Indeks dominansi pada tambak B berkisar 0,303–0,695. Indeks dominansi yang nilainya mendekati angka nol ditemukan pada pengamatan minggu ke 4, 6, 8 dan minggu ke 14 selebihnya nilainya mendekati angka satu. Indeks dominansi tambak C berkisar 0,234–0,842. Indeks dominansi yang nilainya mendekati angka nol ditemukan pada pengamatan awal, pengamatan minggu ke 2, 4, 8, 12 dan minggu ke 14 sehingga secara umum kondisi komunitas plankton pada tambak C di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat genus yang mendominasi genus lainnya. Menurut Basmi (2000) nilai indeks dominansi mendekati angka satu berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya, sebaliknya nilai indeks dominansi mendekati angka nol berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat genus yang mendominasi genus lainnya.

KESIMPULAN

Jumlah marga fitoplankton yang ditemukan pada tambak A, B dan C tidak jauh berbeda masing-masing 14, 13 dan 14 marga. Demikian pula jumlah marga zooplankton yang ditemukan juga tidak jauh berbeda masing-masing 8, 7 dan 6 marga.

Marga fitoplankton yang sering ditemukan adalah *Oscillatoria* dengan kelimpahan di tambak A, B dan C masing-masing berkisar 11–273 individu/L, 11–2.352 individu/L dan 11–301 individu/L. Sedangkan marga zooplankton yang sering ditemukan adalah *Acartia* dengan kelimpahan masing-masing di tambak A, B dan C berkisar 11–32 individu/L, 21–51 individu/L dan 11–61 individu/L.

Keragaman plankton pada tambak A, B dan C termasuk dalam komunitas biota yang tidak stabil sampai sedang (moderat). Secara umum keragaman

plankton pada tambak B termasuk dalam komunitas biota yang moderat. Indeks keseragaman plankton pada ketiga tambak umumnya mendekati nilai satu. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan spesies plankton pada ketiga tambak tersebut relatif merata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan kegiatan APBN Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAP3), Maros Tahun Anggaran 2016. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ilham (Teknisi litkayasa BRPBAP3, Maros) atas bantuannya dalam pengambilan sampel air dan plankton di lapangan. Ibu Sitti Rohani, Kurnia dan Bapak Abdul Gappar (Analisis kualitas air BRPBAP3, Maros) atas bantuannya dalam analisis air serta Ibu Irma (Analisis plankton BRPBAP3, Maros) atas bantuannya dalam analisis plankton.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. dan Hendrajat, E.A., 2015. Pertumbuhan plankton Amin, M. dan Hendrajat, E.A., 2015. Pertumbuhan plankton pada tambak polikultur udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Prosiding *Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan II*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, pp.181–187.
- Anggoro, S., 1988. Analisis tropik-saprobik (Trosap) untuk menilai kelayakan lokasi budidaya laut. *Workshop Budidaya Laut*. Universitas Diponegoro. Jepara, pp. 66–90.
- Anonim., 2010. Laporan akhir kajian kualitas tanah tambak di Kabupaten Pasuruan. Balitbang dan Diklat Kabupaten Pasuruan, pp. V-20.
- APHA (American Public Health Association), 2005. Standard methods for examination of water and wastewater. Twentieth edition. APHA-AWWA-WEF, Washington, DC., pp.10-2-10-18.
- Arinardi, O.H., Sutomo, A.B., Yusuf, S.A., Trimaningsih, Riyono, S.H. dan Asnaryanti, E., 1997. *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI.
- Asih P., 2014. Produktivitas primer fitoplankton di Perairan Desa Malang Rapat Kabupaten Bintan. *Skripsi*. FIKP. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang.
- Asriyana dan Yuliana., 2012. Produktivitas Perairan. Bumi Aksara. p. 278.
- Basmi, H.J., 1988. Plankton sebagai makanan ikan kultur. *Makalah Mata Ajaran Budidaya Perairan* Program Studi Ilmu Perairan (S2) FPS IPB. Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor, p. 37.
- Basmi, H.J., 2000. Planktonologi. Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, p. 60.
- Boyd, C.F., 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University, Alabama USA, p. 482.
- Calbet, A., Atenza, D., Broglio, E., Alcaraz, M., Vaque, D.,

2006. Trophic Ecology of *Calanoides acutus* in Gerlache Strait and Bellingshausen Sea Waters (Antartica, December 2002). *Polar Biology*, 29, pp. 510–518.
- Carpenter and Mc Carthy, J.J., 1975. Nitrogen fixation and uptake of combined nitrogenous nutrients by *Oscillatoria (Trichodesmium) thiebautii* in the Western Sargasso Sea. *Limnology and Oceanography*, 20(3), pp. 389–401.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta, p. 258.
- KEPMEN LH., 2004. Keputusan Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup No.Kep 51/MENLH /I/2004. Tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan, p.11.
- Kordi, G.M.H., 1997. *Parameter Kualitas Air*. Penerbit Karya Anda Surabaya.
- Lind, O.T., 1979. *Handbook of Common Methods in Limnology*. C.V. Mosby Company St. Louis, p. 199.
- Mauchline, J. 1998. *Advance in Marine Biology: The Biology of Calanoid Copepod*. Academic Press: USA.
- Mulyadi., 2004. *Calanoid Copepods in Indonesian Waters*. Research Center for Biology-LIPI. pp. 1–195.
- Mulyadi dan Murniati, D.C., 2017. Keanekaragaman, kelimpahan, dan sebaran Kopepoda (Krustasea) di Perairan Bakau Segara Anakan, Cilacap. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 2(2), pp. 21–31.
- Mustafa, A., 1996. Pendederan udang windu (*Penaeus monodon* Fabricus) di tanah gambut melalui pengapuran dasar dan susulan dengan dosis berbeda. *Tesis*. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang, p. 127.
- Newel, G. E. and Newel, R. C., 1977. *Marine Plankton*. Hutchintson. London, p. 244.
- Nontji. A., 2006. *Plankton*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pusat Penelitian Oceanografi. Jakarta.
- Nugraha, M. F. I., Sumiarsa, G.S., Hanafi, A., dan Septory, R., 2007. Pola sebaran horizontal Copepoda di Perairan Gondol Bali. Pengembangan Iptek Perikanan dan Kelautan Berkelanjutan dalam Mendukung Pembangunan Nasional. Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan. Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Nybakken, J.W., 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan. PT Gramedia, Jakarta, p. 240.
- Odum, E.P., 1971. *Fundamental Ecology*. Third Edition. W.B. Saunders, Co. Philadelphia, London.
- Parsons, T.R., Takahasi, M. and Hargrave., 1984. *Biological Oceanographic Processes*. Pergamon Press. 3rd Edition. Toronto. New York.
- Pirzan, A.M. dan Utojo., 2010. Keragaman Plankton dan Kondisi Lingkungan Perairan Kawasan Pertambakan Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. *Dalam* Syamsuddin, S., Yulianti, H., Sihaputar, Saifurridjal. Basith, A., Nurbani, S.Z., Suharto, Siregar, A.N., Rahardjo, S., Hadi, R.S., dan Sanova, B.V.(eds). *Prosiding Seminar Nasional Perikanan 2010*. Melindungi Nelayan dan Sumber Daya Ikan. Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta, pp. 8–15.
- Pirzan, A.M., Utojo dan Mustafa, A., 2012. Variabel Kualitas Air yang Berpengaruh terhadap Keragaman Plankton di Kawasan Pertambakan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. *Dalam* Sudrajat, A., Azwar, Z. I., Supriyadi, H., Rachmansyah, Sumiarsa, G.S., Kristanto, A. H., Imron, Parenrengi, A., Insan, I. dan Kusriani, E. (eds). *Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Badan Litbang Kelautan dan Perikanan, Jakarta, pp. 905–914.
- Reynolds, C.S., 1990. *The Ecology of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 295.
- Sachlan, M., 1982. Planktonologi. Correspondence course centre. Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Soedarti. T., Aristiana, J. dan Soegianto, A., 2006. Diversitas fitoplankton pada ekosistem Perairan Waduk Sutami. Malang, *Berkala Penelitian Hayati*, 11, pp. 97–103.
- Yamaji, J., 1979. *Illustration of Marine Plankton*. Hoikusk Publishing. Co. Ltd. Japan, p. 369.

Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

Berita Biologi adalah jurnal yang menerbitkan artikel kemajuan penelitian di bidang biologi dan ilmu-ilmu terkait di Indonesia. Berita Biologi memuat karya tulis ilmiah asli berupa makalah hasil penelitian, komunikasi pendek dan tinjauan kembali yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Masalah yang diliput harus menampilkan aspek atau informasi baru.

Tipe naskah

- 1. Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)**
Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up to date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.
- 2. Komunikasi pendek (*short communication*)**
Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Artikel yang ditulis tidak lebih dari 10 halaman. Hasil dan pembahasan boleh digabung.
- 3. Tinjauan kembali (*review*)**
Tinjauan kembali merupakan rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik penelitian tertentu. Hal yang ditinjau meliputi segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan yang memberikan gambaran *'state of the art'*, meliputi temuan awal, kemajuan hingga issue terkini, termasuk perdebatan dan kesenjangan yang ada dalam topik yang dibahas. Tinjauan ulang ini harus merangkum minimal 30 artikel.

Struktur naskah

- 1. Bahasa**
Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar.
- 2. Judul**
Judul diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul ditulis dalam huruf tegak kecuali untuk nama ilmiah yang menggunakan bahasa latin, Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*).
- 3. Abstrak**
Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam Bahasa Inggris merupakan terjemahan dari Bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.
- 4. Pendahuluan**
Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.
- 5. Bahan dan cara kerja**
Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.
- 6. Hasil**
Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.
- 7. Pembahasan**
Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.
- 8. Kesimpulan**
Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.
- 9. Ucapan terima kasih**
Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.
- 10. Daftar pustaka**
Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review*. Apabila harus menyitir dari "laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

- Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak spasi tunggal. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.
- Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan Bahasa Indonesia, angka desimal ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.
- Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
- Nama takson dan kategori taksonomi ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAFP), *International Code of Nomenclature of Bacteria* (ICNB), dan untuk organisme yang lain merujuk pada kesepakatan Internasional. Penulisan nama takson lengkap dengan nama author hanya dilakukan pada bagian deskripsi takson, misalnya pada naskah taksonomi. Penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.
- Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
- Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anakan berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
- Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
- Tabel
Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah.

8. **Gambar**
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi, untuk *line drawing* minimal 600dpi.
9. **Daftar Pustaka**
Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al.* Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan sitasi 2 orang penulis maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995). Jika sitasi beruntun maka dimulai dari tahun yang paling tua, jika tahun sama maka dari nama penulis sesuai urutan abjad. Contoh: (Anderson, 2000; Agusta *et al.*, 2005; Danar, 2005). Penulisan daftar pustaka, sebagai berikut:
 - a. **Jurnal**
Nama jurnal ditulis lengkap.
Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565–1569.
 - b. **Buku**
Anderson, R.C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. 2nd ed. CABI Publishing, New York. pp. 650.
 - c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
Kurata, H., El-Samad, H., Yi, T.M., Khammash, M. and Doyle, J., 2001. Feedback Regulation of the Heat Shock Response in *Escherichia coli*. *Proceedings of the 40th IEEE Conference on Decision and Control*. Orlando, USA pp. 837–842.
 - d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
Sausan, D., 2014. Keanekaragaman Jamur di Hutan Kabungolor, Tau Lumbis Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaragaman Hayati di Beranda Negeri*. pp. 47–58. PT. Eaststar Adhi Citra. Jakarta.
 - e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
Sundari, S., 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon Efflux in Tropical Peatlands. *Dissertation*. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo. Japan.
 - f. **Artikel online.**
Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun thesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.
Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah

Setiap penulis yang mengajukan naskahnya ke redaksi Berita Biologi akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan yang berisi hak alih terbit naskah termasuk hak untuk memperbanyak artikel dalam berbagai bentuk kepada penerbit Berita Biologi. Sedangkan penulis tetap berhak untuk menyebarkan edisi cetak dan elektronik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Formulir itu juga berisi pernyataan keaslian naskah yang menyebutkan bahwa naskah adalah hasil penelitian asli, belum pernah dan tidak sedang diterbitkan di tempat lain serta bebas dari konflik kepentingan.

Penelitian yang melibatkan hewan

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan/penelitian, wajib menyertakan 'ethical clearance approval' terkait animal welfare yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

Lembar ilustrasi sampul

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

Proofs

Naskah *proofs* akan dikirim ke penulis dan penulis diwajibkan untuk membaca dan memeriksa kembali isi naskah dengan teliti. Naskah proofs harus dikirim kembali ke redaksi dalam waktu tiga hari kerja.

Naskah cetak

Setiap penulis yang naskahnya diterbitkan akan diberikan 1 eksemplar majalah Berita Biologi dan *reprint*. Majalah tersebut akan dikirimkan kepada *corresponding author*

Pengiriman naskah

Naskah dikirim secara online ke website berita biologi: http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi

Alamat kontak

Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911
Telp: +61-21-8765067, Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066,
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 18 (1)

Isi (*Content*)

April 2019

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- HUBUNGAN SEBARAN MAMALIA KECIL DENGAN KONDISI LINGKUNGAN DI HULU DAS CITANDUY, JAWA BARAT [Relationship between Small Mammals Distribution and their Environment at Upper Citanduy watershed, West Java]**
Maharadatunkamsi 1 – 12
- PATOGENISITAS CENDAWAN *Lecanicillium* sp. PTN01 TERHADAP PENGGEREK TONGKOL JAGUNG *Helicoverpa armigera* (HUBNER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) [Pathogenicity of *Lecanicillium* sp. PTN01 Fungus against Corn Earworm *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae)]**
Sempurna Ginting, Teguh Santoso Yayi Munara K, Ruly Anwar dan Lisdari Sudirman 13– 24
- PARAMETER POPULASI IKAN BETOK (*Anabas testudineus* (BLOCH, 1792)) DI EKOSISTEM PAPARAN BANJIR SUNGAI MUSI, Lubuk Lampam [Population Parameter of (*Anabas testudineus* (Bloch, 1792)) In floodplains Ecosystem of Musi River, Lubuk Lampam]**
Syarifah Nurdawati, Zulkarnaen Fahmi dan Freddy Supriyadi 25 – 35
- PENGARUH SUGARCANE STREAK MOSAIC VIRUS TERHADAP ANATOMI DAN KADAR KLOROFIL DAUN BEBERAPA AKSESI TEBU (*Sacharrum officinarum*) [Effect of Sugarcane Streak Mosaic Virus Inoculation on Anatomy and Chlorophyll Level of Leaf Some Accessions Sugarcane (*Sacharrum officinarum*)]**
Ruly Hamida dan Cece Suhara 37 – 45
- KONDISI PLANKTON PADA TAMBAK UDANG WINDU (*Penaeus monodon* FABRICIUS) DENGAN SUBSTRAT BERBEDA [Plankton Condition in Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius) Pond with Different Substrates]**
Erfan A. Hendrajat dan Andi Sahrijanna 47 – 57
- PENINGKATAN SINTASAN LARVA IKAN KERAPU SUNU (*Plectropomus leopardus*) MELALUI MANAJEMEN PEMELIHARAAN YANG SESUAI [Increasing Survival Rate of Coral Trout (*Plectropomus leopardus*) Larvae by Using Properly Larval Rearing Management]**
Daniar Kusumawati, Yasmina Nirmala Asih dan Ketut Maha Seti 59 – 70
- STRUKTUR TULANG DAN OTOT SIRIP KAUDAL KOMPLEKS *Andamia heteroptera* Bleeker (IKAN AMFIBI) [Skeleton and Muscular Structure of Caudal Fin Complex *Andamia Heteroptera* Bleeker (Amphibious Fish)]**
Gatot Nugroho Susanto 71 – 76
- ESTIMASI HERITABILITAS DAN RESPONS SELEKSI IKAN NILA HITAM (*Oreochromis niloticus*) DI TAMBAK [Heritability Estimates and Response to selection Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Brackish Water Pond]**
Adam Robisalmi, Priadi Setyawan, dan R.R. Sri Pudji Sinarni Dewi 77 – 86
- SELEKSI BERBANTUKAN MARKA MOLEKULER UNTUK PEMBENTUKAN CALON VARIETAS PADI TURUNAN ESENSIAL SITU PATENGGANG [Marker Assisted Selection for Developing Candidat Essential Rice Variety of Situ Patenggang]**
Siti Yuriyah, Dwinita Wikan Utami, Siti Nurani, Anggiani Nasution, Santoso, Puji Lestari, Ahmad Dadang dan Suwarno 87 – 97
- VARIASI INTERSPESIFIK JULANG (AVES: BUCEROTIDAE) INDONESIA BERDASARKAN GEN CYTOCHROME-B DNA MITOKONDRIA [Interspecific Variation of Indonesian Hornbill (Aves: Bucerotidae) Based on Mitochondrial DNA Cytochrome-b]**
Jarulis, Dedy Duryadi Solihin, Ani Mardiatuti, Lilik Budi Prasetyo 99 – 108

KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION)

- THE MACROFUNGI DIVERSITY AND THEIR POTENTIAL UTILIZATION IN TANGALE NATURE RESERVE GORONTALO PROVINCE [Keragaman Jenis Jamur Makro dan Peluang Pemanfaatannya di Cagar Alam Tangale Provinsi Gorontalo]**
Diah Irawati Dwi Arini, Margaretta Christita, dan Julianus Kinho 109 – 115
- KAJIAN PERSEBARAN DAN POTENSI JATI PASIR (*Guettarda speciosa* L.) DI INDONESIA [The Study on Distribution and Potential Beach Gardenia (*Guettarda speciosa* L.) in Indonesia]**
Inggit Puji Astuti dan Ratna Susandarini 117 – 123