



Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>
e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 29 Nomor 1 Maret 2023

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi RISTEK-BRIN: 148/M/KPT/2020



KOMUNITAS FITOPLANKTON PADA BUDIDAYA BENIH LOBSTER PASIR DI TELUK EKAS LOMBOK TIMUR, INDONESIA

PHYTOPLANKTON COMMUNITY IN SCALLOPED SPINY LOBSTER SEEDS CULTIVATION IN EKAS BAY, EAST LOMBOK, INDONESIA

Rizky Regina Kawirian¹⁾, Ridwan Affandi²⁾, Ali Mashar²⁾, Irzal Effendi³⁾

¹⁾Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²⁾Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

³⁾Departemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Teregistrasi I tanggal: 16 Februari 2023; Diterima setelah perbaikan I tanggal: 28 April 2025;
Disetujui terbit tanggal: 30 April 2025

ABSTRAK

Keberadaan fitoplankton diduga berdampak besar terhadap keberhasilan budidaya lobster terutama di fase pertumbuhan benih bening (*puerulus*) menjadi juvenil. Lobster pasir (*Panulirus homarus*) merupakan salah satu spesies *spiny lobster* yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia khususnya di Teluk Ekas, Lombok. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendata jenis, kelimpahan, indeks keanekaragaman (H'), dan spesies fitoplankton yang potensial sebagai harmful algal blooms (HABs), pada kedalaman penempatan wadah pemeliharaan puerulus lobster di Teluk Ekas pada fase bulan yang berbeda. Sampel fitoplankton diperoleh dari tiga kedalaman penempatan puerulus (0,5 m, 1 m, 1,5 m), ketika fase bulan gelap dan terang pada bulan Juni-Juli 2021. Hasil penelitian menunjukkan tercatat total 53 jenis fitoplankton yang terbagi ke dalam lima kelas yakni Bacillariophyceae (13), Coscinodiscophyceae (10), Cyanophyceae (1), Dinophyceae (9), dan Mediophyceae (20). Tujuh genus fitoplankton tergolong dalam harmful species (*Chaetoceros* sp., *Dinophysis* sp., *Nitzschia* sp., *Skeletonema* sp., *Trichodesmium* sp., *Tripos* sp. dan *Protoperdinium* sp.). Fase bulan gelap memiliki kelimpahan fitoplankton yang lebih tinggi dibandingkan bulan terang pada tiap kedalaman laut pengambilan sampel. Fitoplankton paling berlimpah pada lapisan permukaan air laut dan menurun seiring penambahan kedalaman dengan H' yang bervariasi dan fluktuatif. Analisis kesamaan memperlihatkan bahwa kedalaman 1 m memiliki persen kesamaan yang tinggi dengan kedalaman 1,5 m.

Kata kunci: Fitoplankton, HABs, Lobster, Teluk Ekas

ABSTRACT

The presence of phytoplankton is thought to have a significant impact on the success of lobster cultivation, especially in the growth phase of lobster seeds (*puerulus*) to juveniles. The scalloped spiny lobster (*Panulirus homarus*) is one of Indonesia's most widely cultivated species, especially in Teluk Ekas, Lombok. The purpose of this study was to record species, abundance, the diversity index (H'), and potential phytoplankton species as harmful algal blooms (HABs) at a depth of placing puerulus lobster rearing containers in Ekas Bay at different moon phases. Phytoplankton samples were obtained from three puerulus placement depths (0.5 m, 1 m, 1.5 m) during the new and complete moon phases in June-July 2021. The results showed that a total of 53 species of phytoplankton were recorded, which were divided into five classes, namely Bacillariophyceae (13), Coscinodiscophyceae (10), Cyanophyceae (1), Dinophyceae (9), and Mediophyceae (20). Seven phytoplankton genera are classified as harmful species (*Chaetoceros* sp., *Dinophysis* sp., *Nitzschia* sp., *Skeletonema* sp., *Trichodesmium* sp., *Tripos* sp. and *Protoperdinium* sp.). The new moon phase has a higher abundance

Korespondensi penulis:
reginakawirian@apps.ipb.ac.id

of phytoplankton than the full moon at each sampling depth. Phytoplankton is most abundant in the surface layer of seawater and decreases with increasing depth with varying and fluctuating H'. Similarity analysis shows that the depth of 1 m has a high percent similarity with a depth of 1.5 m.

KEYWORDS: *Phytoplankton, HABs, Lobster, Ekas Bay.*

PENDAHULUAN

Teluk Ekas di Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu lokasi prioritas budidaya spiny lobster nasional yang terletak di bagian selatan Pulau Lombok. Pembudidayaan memanfaatkan benih bening lobster (puerulus) dan lobster muda yang ditangkap dari perairan Teluk Ekas untuk dibesarkan dalam keramba jaring apung (KJA) berlokasi sekitar 50-80 m dari pantai. Jenis yang dominan dibudidayakan adalah lobster pasir (*Panulirus homarus*) yang di Indonesia memiliki kelimpahan tertinggi (63-87%) dibanding jenis lainnya (Priyambodo et al., 2020). Pertumbuhan spiny lobster dipengaruhi oleh banyak faktor di antaranya parameter biologi yang melingkupi plankton (zooplankton dan fitoplankton). Plankton mempengaruhi keberlangsungan hidup lobster, sebagai sumber makanan fase larva dan juvenil awal.

Fitoplankton merupakan flora uniseluler terapung yang bersifat mikroskopis dan berperan sebagai produsen primer yang mendukung rantai makanan pelagis di tingkat trofik di atasnya, yang menjadikan fitoplankton menjadi salah satu komponen penting pada ekosistem perairan (Al-Kandari et al., 2009; Japa et al., 2021). Kehadiran fitoplankton di suatu perairan menjadi penting, tidak hanya berperan sebagai sumber energi bagi organisme akuatik lainnya, tetapi juga dapat dijadikan indikator kualitas air (kesuburan perairan dan polusi) (Asriansyah et al., 2021). Komunitas fitoplankton dan zooplankton terdistribusi secara horizontal dan vertikal di perairan. Faktor cahaya mempengaruhi distribusi vertikal fitoplankton, dan faktor fisik lainnya seperti pergerakan massa air dan nutrisi (Pratiwi et al., 2017).

Kelimpahan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh kondisi fisika kimia perairan (Junaidi et al., 2018). Peningkatan nutrisi berhubungan dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Bakteri heterotrof mendekomposisi material organik menjadi komponen inorganik nutrisi atau bioavailable nutrient. Nutrien ini yang dapat diserap secara langsung oleh fitoplankton (Pratiwi et al., 2018). Level nutrisi tinggi ketika pasang surut rendah dan berada di level rendah ketika pasang surut tinggi (Ahmed et al., 2022). Tidak semua kelompok plankton bermanfaat bagi kesehatan ekosistem kolam budidaya. Beberapa kelompok plankton bersifat toksik terhadap spesies

budidaya dan berdampak pada keberlangsungan usaha, sehingga perlu diteliti untuk mendukung budidaya yang berkelanjutan (Hastuti et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mendata jenis, kelimpahan, dan indeks keanekaragaman fitoplankton serta spesies fitoplankton yang potensial sebagai harmful algal blooms (HABs), pada kedalaman laut penempatan keramba jaring apung (KJA) pemeliharaan benih bening lobster di Teluk Ekas pada fase bulan yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Koleksi Sampel Fitoplankton

Penelitian ini dilakukan pada Juni-Juli 2021 ketika fase bulan terang dan gelap dengan kedalaman pengambilan sampel sesuai dengan penempatan keramba pemeliharaan benih lobster (0,5 m, 1 m, dan 1,5) di Teluk Ekas, Lombok Timur, Indonesia (Gambar 1). Sampel air diambil pada pukul 06.00 a.m., 06.00 p.m., dan 12.00 a.m. (00.00) dengan menyaring 100 L air menggunakan plankton net yang diambil pada tiga kedalaman yang berbeda menggunakan van dorn water sampler. Kemudian, air sampel yang tersaring dimasukkan ke dalam botol sampel 100 mL dengan bahan pengawet lugol 0,7 mL.

Pengamatan dan identifikasi sampel

Pengamatan sampel fitoplankton yang telah di preservasi dilakukan menggunakan mikroskop binokuler (Carl Zeiss Primo Star) di Laboratorium Biologi Lanjut, FMIPA, Universitas Mataram. Identifikasi jenis yang ditemukan didasarkan pada karakteristik morfologi dengan mengacu pada buku identifikasi dari Al-Kandari et al. (2009) Al-Yamani & Saburova, (2019a), Al-Yamani & Saburova, (2019b), Yamaji (1979). Kemudian, nama spesies yang diperoleh dilakukan konfirmasi di website Algaebase (<https://www.algaebase.org>) untuk nama spesies yang diterima secara taksonomi.

Perhitungan jumlah fitoplankton

Sedgewick-Rafter (SR) cell yang memiliki panjang 50 mm, lebar 20 mm, dan kedalaman 1 mm, digunakan untuk menghitung jumlah fitoplankton. Sampel ditransfer ke dalam SR, dengan cara

mengambil 1 mL air sampel menggunakan pipet dari botol pengawetan fitoplankton (100 mL). Perhitungan organisme yang berukuran besar dengan menggunakan perbesaran 100 hingga 200x, dan per besaran yang lebih besar diperlukan untuk kategori organisme yang lebih kecil (APHA, 2017).

Analisis Data

Analisis kuantitatif berupa keanekaragaman dihitung menggunakan indeks Shannon-Weiner (H') mengacu pada (Smith & Smith, 2012):

$$(H') = -\sum (p_i)(\ln p_i)$$

Dimana, Pi adalah proporsi individu spesies ke-i

Kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan metode Sedgewick-Rafter strip counting mengacu pada (APHA, 2017):

$$No./mL = \frac{C \times 1000mm^3}{L \times D \times W \times S}$$

Dimana,

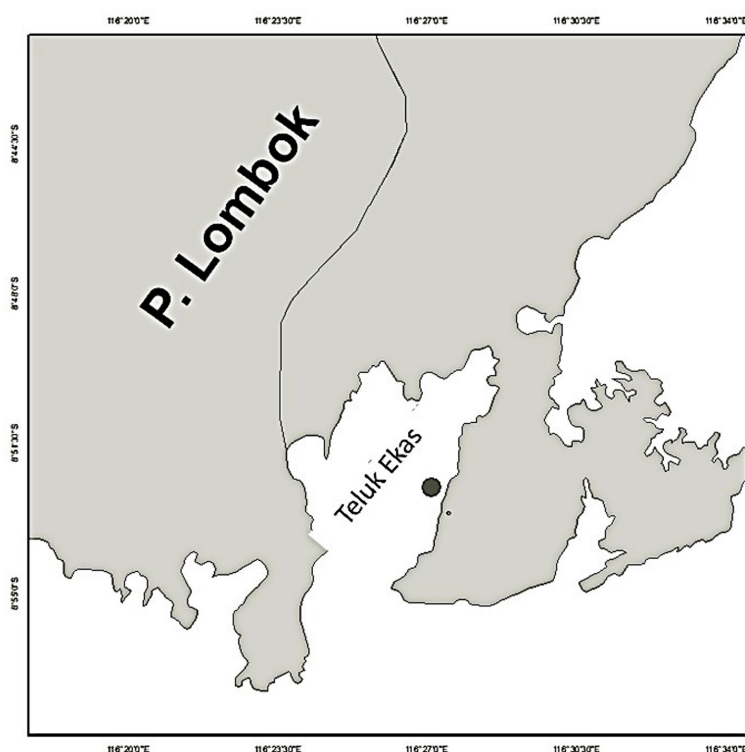
C= jumlah organisme yang terhitung;

L= Panjang tiap strip (mm),

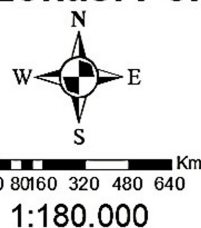
D= kedalaman strip (mm),

W= lebar strip,

S= jumlah strip yang terhitung.



Peta Lokasi Penelitian



Legenda

- Lokasi Penelitian
- Pulau Lombok



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Figure 1. Research Location Map

Perbedaan kelimpahan fitoplankton antar kedalaman berdasarkan perbedaan fase bulan dianalisis menggunakan uji ANOVA ($P < 0,05$) menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 25. Kemudian, kesamaan antar kedalaman pengambilan sampel ditampilkan dalam bentuk dendrogram dengan menggunakan software PAleontological STatistics (PAST 4.09) teknik Bray Curtis Cluster Analysis.

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Komposisi Fitoplankton

Total jenis fitoplankton yang tercatat selama penelitian ini sebanyak 53 spesies, secara spesifik yakni 50 spesies (bulan gelap) dan 36 spesies (bulan terang) yang terlingkupi dalam 5 kelas, namun tidak semuanya dijumpai pada setiap pengamatan. Terdapat jenis yang hanya ditemukan pada fase bulan gelap, tetapi tidak ditemukan pada bulan terang, begitu pula sebaliknya. Teridentifikasi 17 spesies tidak teramati selama bulan terang dan terdapat 3 spesies yang hanya ditemukan ketika fase bulan terang. Mediphyceae merupakan

kelas yang memiliki jumlah spesies terbanyak, diikuti oleh Bacillariophyceae, sedangkan kelas Cyanophyceae menjadi Kelas yang memiliki jumlah terendah yakni terdiri dari satu spesies (Tabel 1).

Indeks Keanekaragaman (H'), Kelimpahan Fitoplankton dan Similaritas Antar Stasiun

Keanekaragaman fitoplankton di wilayah budidaya lobster pasir di Teluk Ekas lebih memiliki nilai H' tertinggi pada kedalaman 1,0 m di fase bulan terang ($1,81 \pm 0,29$), dan terendah pada fase bulan gelap di kedalaman 0,5 m ($1,52 \pm 0,32$). H' fitoplankton lebih tinggi pada bulan terang di dua kedalaman yakni 0,5 m dan 1 m, sedangkan pada kedalaman 1,5 m nilai H' terlihat lebih tinggi pada bulan gelap (Gambar 2). Kelimpahan fitoplankton ketika fase bulan gelap lebih tinggi dibandingkan dengan fase bulan terang antar kedalaman (Gambar 2). Kelimpahan fitoplankton terlihat berbeda tergantung kedalaman dan waktu pengambilan sampel. Fitoplankton berbeda signifikan berdasarkan perbedaan fase bulan, dan tidak berbeda antar kedalaman pengambilan sampel (Anova, $p < 0,05$).

Analisis cluster memperlihatkan bahwa pengambilan sampel antar kedalaman tempat biasanya nelayan meletakkan bibit lobster untuk pembesaran tidak terlalu berbeda secara fisika-kimiawi. Kedalaman 1 m memiliki persen kesamaan yang tinggi dengan kedalaman 1,5 m (0,998) dibandingkan dengan kedalaman 0,5 m (0,996) (Gambar 3).

BAHASAN

Komposisi Fitoplankton

Jumlah spesies fitoplankton yang ditemukan di Teluk Ekas (pada kedalaman 0,5-1,5 m) sebanyak 53 spesies, lebih tinggi dari fitoplankton yang ditemukan pada Teluk Gerupuk (pada kedalaman 0-5 m) yakni 25 spesies, yang merupakan teluk yang berada di bagian barat Teluk Ekas dan juga sebagai lokasi penangkapan benih lobster (Amin et al., 2022). Hasil ini lebih banyak jika dibandingkan dengan Radiarta et al. (2015) yang menemukan 13 jenis fitoplankton terlingkupi dalam 3 kelas Bacillariophyceae, Chlorophyceae, dan Dinophyceae. Akan tetapi, lebih rendah apabila dibandingkan dengan jumlah fitoplankton di Teluk Sekotong Lombok Barat seperti yang dilaporkan oleh Japa et al. (2021). Komposisi fitoplankton yang ditemukan memperlihatkan perbedaan antar kedalaman dan fase bulan. Fitoplankton yang teramati pada fase bulan gelap (50 spesies) memiliki jumlah yang lebih banyak dibanding

bulan terang (36 spesies). Pola yang sama diperoleh oleh Nugroho et al. (2020) di Segara Anakan Cilacap yang mana 28 spesies di temukan bulan gelap dan 23 spesies di bulan terang.

Beberapa spesies fitoplankton yang ditemukan di Teluk Ekas seperti *Chaetoceros* sp., *Dinophysis caudata*, *Nitzschia* sp., *Skeletonema* sp. *Trichodesmium erythraeum*, *Tripos* sp. dan *Protoperdinium* sp. tergolong ke dalam jenis harmful algal species. Kehadiran harmful algae dipicu oleh perubahan iklim dan peningkatan aktivitas antropogenik yang menyebabkan Ketidakseimbangan ekosistem akuatik (Mahmudi et al., 2020). Harmful algae apabila berada dalam jumlah yang melimpah atau blooming dikenal dengan istilah Harmful algal blooms (HABs). Keberadaan harmful algal species di Teluk Ekas dapat berpotensi memicu terjadi HABs ketika konsentrasi nitrat dan fosfat sangat tinggi di perairan tersebut, sebagaimana yang dijelaskan oleh Zainuri et al. (2019). Hal ini sesuai dengan laporan Junaidi et al. (2014) terkait status kualitas air di Teluk Ekas yang dikategorikan kelas C (Sedang) dengan parameter diatas standar yakni amoniak (0,3 mg/L), nitrat (0,008 mg/L) dan fosfat (0,015 mg/L). Kehadiran dan kelimpahan spesies harmful seperti *Chaetoceros* sp., *Ceratium* sp. (saat ini, dinamakan *Tripos* sp.), *Nitzschia* sp, *Skeletonema* sp., dan *Trichodesmium* sp. berasosiasi tinggi dengan temperatur dan nutrien (Mahmudi et al., 2020).

HABs menyebabkan beberapa pengaruh buruk terhadap lingkungan dan makhluk hidup (Sellappan, 2021). Di lingkungan akuatik, HABs merupakan masalah utama (Zainuri et al., 2019), dan menjadi salah satu tantangan implementasi budidaya di perairan pesisir (Trottet et al., 2021). Umumnya, kemunculan HABs di daerah pesisir sebagai dampak negatif aktivitas manusia seperti penambahan jumlah populasi manusia (Syakti et al., 2019). HABs menyebabkan kerugian masif dalam industri akuakultur dan secara kronis berdampak pada sosioekonomik (Karlson et al., 2021). Spesies tertentu dari HABs dapat mensintesis komponen seperti racun yang dapat mengubah proses selular dari organisme lain dari plankton hingga manusia (Sellner et al., 2003). Sebagai contoh Ciguatera toksin yang dihasilkan oleh dinoflagelata benthik yang biasanya melekat pada makroalga menyebabkan *Ciguatera Fish Poisoning* (CFP), yang bertanggung jawab terhadap keracunan pada manusia yang mengonsumsi ikan karang yang telah terkontaminasi (Widiarti et al., 2022). Jenis *Trichodesmium* sp. (Cyano) merupakan tipe harmful alga yang dapat menghasilkan biomassa tinggi yang mampu menyumbat insang ikan dan

Tabel 1. Distribusi fitoplankton berdasarkan perbedaan fase bulan dan kedalaman
 Table 1. Distribution of phytoplankton based on differences in moon phases and depth

Kedalaman dan Posisi Bulan							
No	Depth and Position of the Moon	0,5 m		1,0 m		1,5 m	
		B G	B T	B G	B T	B G	B T
Spesies/Species							
Bacillariophyceae							
1	<i>Asterionella formosa</i> Hassall 1850	+	+	0	+	+	+
2	<i>Bacillaria paradoxa</i> var. <i>tropica</i> (Grunow) Grunow 1877	0	0	0	0	+	0
3	<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg 1838	+	0	0	0	0	0
4	<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg 1845	0	0	+	+	+	+
5	<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing 1844	0	0	+	0	+	0
6	<i>Licmophora abbreviata</i> C. Agardh 1831	0	0	0	0	+	0
7	<i>Meuniera membranacea</i> (Cleve) P.C. Silva 1996	+	0	+	0	+	+
8	<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs 1861	+	0	+	0	+	0
9	<i>Pleurosigma affine</i> Grunow 1880	+	+	+	+	+	+
10	<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing 1844	0	0	+	0	+	0
11	<i>Surirella striatula</i> Turpin 1828	+	+	+	+	+	+
12	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky 1902	+	+	+	+	+	+
13	<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenberg) Cleve 1894	+	+	+	0	+	+
Coscinodiscophyceae							
1	<i>Corethron hystrix</i> Hensen 1887	0	+	0	0	0	0
2	<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg 1840	+	+	+	+	+	+
3	<i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle 1997	+	+	+	+	+	+
4	<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle 1996	+	+	+	+	+	+
5	<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve 1873	0	0	+	0	+	0
6	<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundström 1986	+	+	+	+	+	+
7	<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell 1858	+	+	+	+	+	+
8	<i>Rhizosolenia styliformis</i> T. Brightwell 1858	+	0	+	+	+	0
9	<i>Stephanopyxis palmeriana</i> (Greville) Grunow 1884	+	0	+	0	0	+
10	<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg 1839	0	+	0	0	0	0
Cyanophyceae							
1	<i>Trichodesmium erythraeum</i> Ehrenberg ex Gomont 1892	+	+	0	0	+	+
Dinophyceae							
1	<i>Blixaea quinquecornis</i> (Abé) Gottschling 2017	+	0	+	0	+	0
2	<i>Dinophysis caudata</i> W.S. Kent 1881	+	+	+	+	+	0
3	<i>Ornithocercus steinii</i> Schütt 1900	0	0	0	0	+	0
4	<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech 1974	+	0	0	0	0	0
5	<i>Protoperidinium oviforme</i> (Dangeard) Balech 1974	+	+	+	+	+	+
6	<i>Tripos furca</i> (Ehrenberg) F. Gómez 2013	+	0	0	0	+	0
7	<i>Tripos fusus</i> (Ehrenberg) F. Gómez 2013	0	+	0	+	+	+
8	<i>Tripos macroceros</i> (Ehrenberg) Hallegraeff & Huisman 2020	+	+	0	+	+	+
9	<i>Tripos muelleri</i> Bory 1826	+	0	+	+	+	0
Mediophyceae							
1	<i>Ardissonea formosa</i> (Hantzsch) Grunow 1880	+	0	0	0	0	0

No	Kedalaman dan Posisi Bulan						
	Depth and Position of the Moon						
	0,5 m		1,0 m		1,5 m		
	Species/Species	B G	B T	B G	B T	B G	B T
2	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder 1864	+	+	+	+	+	+
3	<i>Biddulphia biddulphiana</i> (J.E. Smith) Boyer 1900	0	0	+	0	0	0
4	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder, 1864	0	+	0	0	+	0
5	<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder 1864	+	+	+	+	+	+
6	<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve 1873	+	+	+	+	+	+
7	<i>Chaetoceros messanensis</i> Castracane 1875	+	+	+	+	+	+
8	<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell 1856	+	+	+	0	+	0
9	<i>Climacodium frauenfeldianum</i> Grunow 1868	+	0	+	0	+	0
10	<i>Climacosphenia moniligera</i> Ehrenberg 1843	+	0	+	+	+	0
11	<i>Ditylum sol</i> (Grunow) De Toni 1894	+	+	+	+	+	+
12	<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg 1839	0	0	0	0	+	0
13	<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve 1873	+	+	+	+	+	+
14	<i>Isthmia nervosa</i> Kützing 1844	0	0	0	0	+	0
15	<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve 1889	+	+	+	0	+	+
16	<i>Odontella obtusa</i> Kützing 1844	0	0	+	0	+	0
17	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve 1873	+	0	+	0	0	0
18	<i>Streptotheca indica</i> Karsten, nom. illeg. 1907	0	0	0	+	0	0
19	<i>Trieres chinensis</i> (Greville) Ashworth & E.C. Theriot						
	2013	+	+	+	+	+	+
20	<i>Trieres mobiliensis</i> (Bailey) Ashworth & E.C. Theriot						
	2013	+	+	+	0	+	+
Total spesies/ Total species		53					

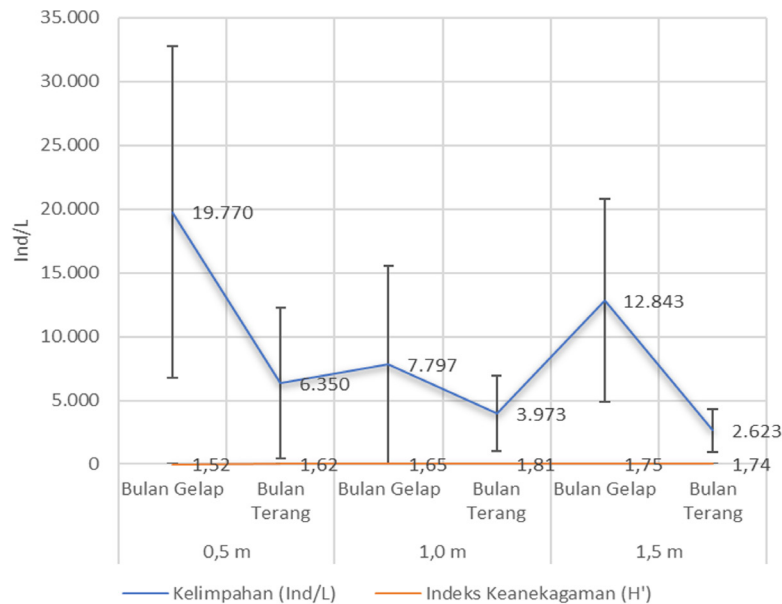
Keterangan: BG=Bulan Gelap; BT=Bulan Terang, += Ada; 0=Tidak Ada
 Note: BG=New Moon; BT=Full Moon, += Present; 0=Absent

menyebabkan oksigen rendah (Mahmudi et al., 2020). Di Indonesia, terdapat beberapa laporan terjadinya HABs di teluk seperti yang terjadi di Teluk Jakarta (Nasution et al., 2021; Sidabutar et al., 2021), Teluk Lampung (Sidabutar et al., 2021), dan Teluk Ambon (Mahmudi et al., 2020).

Indeks Keanekaragaman (H') dan Kelimpahan Fitoplankton Antar Stasiun

Keanekaragaman fitoplankton yang diperoleh terlihat fluktuatif antar kedalaman dan masuk kategori rendah dengan kisaran yakni $1,52 \pm 0,32$ hingga $1,81 \pm 0,29$, nilai H' ini tidak berbeda jauh dengan H' di budidaya udang vanname sebesar 1,09–2,11 (Pratiwi et al., 2021). Akan tetapi, cukup berbeda

jika dibandingkan dengan keanekaragaman fitoplankton pada kegiatan marikultur di Perairan Nampu dan Sembukan, Wonogiri yang memiliki rentang H' lebih kecil 0,75–0,93 (Hastuti et al., 2021). Rendahnya indeks keanekaragaman fitoplankton di suatu perairan menjadi indikasi terdapat spesies yang mendominasi. Indeks keanekaragaman yang rendah menunjukkan adanya ketidakstabilan keanekaragaman fitoplankton yang ada di perairan Teluk Ekas. Keanekaragaman dikatakan stabil dicirikan dengan adanya indeks keanekaragaman yang tinggi (Junaidi et al., 2018). Selain itu, keanekaragaman yang rendah juga dapat disebabkan oleh rendahnya konsentrasi nutrisi yang ada di perairan (Pratiwi et al., 2018).



*Kelimpahan spesies antar kedalaman dan waktu, p (bulan): 0,046; p (kedalaman): 0,111 (Anova, $p < 0,05$)

*Species abundance across depth and time, p (moon): 0,046 p (depth): 0,111 (Anova, $p < 0,05$)

Figure 2. Indeks keanekaragaman (H') dan Kelimpahan Fitoplankton
Figure 2. Diversity index (H') and abundance of phytoplankton

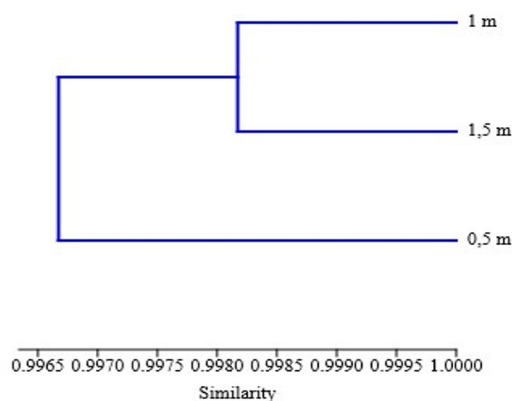
Secara keseluruhan, fitoplankton ditemukan berlimpah di lapisan permukaan air laut dan cenderung menurun seiring bertambahnya kedalaman. Ketika bulan terang fitoplankton melimpah di kedalaman 0,5 m (6.350 ± 5.933 Ind/L) dan terendah di kedalaman 1,5 m (2.623 ± 1.666 Ind/L). Bulan gelap juga menunjukkan kecenderungan ini walaupun terlihat fluktuatif, sebab kelimpahan di kedalaman 1,5 m lebih tinggi dibandingkan 1 m dengan kelimpahan tertinggi secara keseluruhan di peroleh pada kedalaman 0,5 m yakni sebesar 19.770 ± 13.020 Ind/L. Kecenderungan kelimpahan fitoplankton yang semakin rendah seiring bertambahnya kedalaman juga oditemukan oleh Siregar et al. (2014) pada rentang kedalaman 1-5 m, dan Yasmin et al. (2021) yang memperoleh bahwa kelimpahan fitoplankton relatif lebih rendah pada air yang lebih dalam dibandingkan dengan bagian permukaan. Umumnya, kelimpahan fitoplankton lebih tinggi di dalam teluk dibandingkan dengan perairan yang dekat pantai didasarkan pada rendahnya pertukaran air dan aktivitas manusia (Tang et al., 2018).

Faktor lingkungan sangat berdampak pada keanekaragaman dan kemelimpahan fitoplankton terutama nutrient seperti nitrat dan suhu (Nowrouzi & Valavi, 2011). Selain itu, kelimpahan juga dipengaruhi ketersediaan cahaya dan kemelimpahan dari predator (Heinle et al., 2021). Zooplankton menjadi faktor penting top-down yang berdampak terkait distribusi vertikal dari fitoplankton dan kontrol bottom

up melalui berbagai macam mekanisme seperti stratifikasi suhu dan cahaya (Lofton et al., 2020). Persen kesamaan yang tinggi dari tiap kedalaman pengambilan sampel memperlihatkan tidak adanya perbedaan kondisi lingkungan. Hal ini disebabkan oleh rentang kedalaman yang tidak terlalu jauh sehingga belum terbentuk strata kedalaman yang berpengaruh terhadap kondisi perairan.

Perbedaan signifikan kelimpahan fitoplankton mengacu pada fase bulan, namun kelimpahan tidak berbeda secara signifikan berdasarkan kedalaman (Anova, $p < 0,05$). Hasil ini menandakan bahwa kelimpahan fitoplankton terdistribusi secara merata berdasarkan kedalaman penempatan benih lobster dan memperlihatkan adanya perbedaan distribusi kelimpahan karena faktor fase bulan. Sesuai dengan penelitian Nugroho et al. (2020) yang menemukan jumlah total kemelimpahan plankton di bulan gelap lebih tinggi dibandingkan bulan terang, dan Stockenreiter et al., (2021) menyatakan tidak ada stratifikasi perairan hingga kedalaman 2 m dan yang didukung oleh persen kesamaan yang tinggi (>80%). Lebih lanjut, melimpahnya fitoplankton ketika bulan gelap disebabkan beberapa taksa bergerak ke menuju permukaan sebagai respon penurunan intensitas cahaya yang tersedia, sedangkan ketika bulan terang pemangsaan yang dilakukan zooplankton meningkat dan menjadi faktor penentu yang berdampak terhadap kelimpahan (Lofton et al., 2020).

KESIMPULAN



Gambar 3. Persen kesamaan antar kedalaman berdasarkan parameter fisika-kimia perairan selama pengambilan sampel

Figure 3. Percent similarity between depths based on the physic-chemical parameters of the waters during sampling

Total 53 spesies fitoplankton melingkupi 5 kelas teramati pada kedalaman penempatan benih lobster di Teluk Ekas. Kelimpahan fitoplankton menunjukkan perbedaan antar fase bulan dan tidak berbeda antar kedalaman pengambilan sampel yang terkonfirmasi dengan tingginya persen kesamaan antar kedalaman. Indeks keanekaragaman terlihat bervariasi dan fluktuatif. Adanya kehadiran beberapa spesies yang berpotensi sebagai HABs menunjukkan terdapat ketidakseimbangan nutrisi di dalam perairan.

PERSANTUNAN

Penelitian ini didukung oleh Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) melalui Grand Program Distribusi Baznas NTB berupa bantuan dana penelitian untuk mahasiswa pascasarjana. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada nelayan pembudidaya lobster di Desa Ekas Buana, Teluk Ekas.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA]. American Public Health Association. (2017). Standard methods for the examination of water and wastewater (Baird RB, Eaton AD, Rice EW. (ed.); 23rd ed.). American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.
- Ahmed, A., Madhusoodhanan, R., Yamamoto, T., Fernandes, L., Al-Said, T., Nithyanandan, M., Thuslim, F., Al-Zakri, W., & Al-Yamani, F. (2022). Analysis of phytoplankton variations and community structure in Kuwait Bay, Northwestern Arabi-

an Gulf. *Journal of Sea Research*, 180, 102163. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2022.102163>

Al-Kandari, M., Al-Yamani, F. Y., & Al-Rifaie, K. (2009). Marine phytoplankton atlas of Kuwait's waters. Kuwait Institute for Scientific Research.

Al-Yamani, F., & Saburova, M. A. (n.d.). Marine Phytoplankton Marine Phytoplankton of Kuwait ' S Waters. In *Diatoms: Vol. II (First Edit)*. Kuwait Institute for Scientific Research.

Al-Yamani, F., & Saburova, M. A. (2019). Marine Phytoplankton Marine Phytoplankton of Kuwait ' S Waters. In *Cyanobacteria, Dinoflagellates, Flagellates: Vol. II (First Edit)*. Kuwait Institute for Scientific Research.

Amin, M., Harlyan, L. I., Achmad, K., & Diantari, R. (2022). Profiling the natural settlement habitat of spiny lobster, *Panulirus* spp. to determine potential diets and rearing conditions in a lobster hatchery. *Biodiversitas*, 23(6), 2893–2898. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230615>

Asriansyah, A., Wildan, D. M., Pratiwi, N. T. M., Simanjuntak, C. P. H., Sulistiono, Hestrianoto, T., Shafrudin, D., & Nugroho, T. (2021). Study on phytoplankton diversity of Batang Toru River and its surrounding, North Sumatra, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 800(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/800/1/012012>

Hastuti, Y. P., Fatma, Y. S., Pitoyo, H., Wardiatno, Y., & Tridesianti, S. (2021). Bacterial and plankton communities in mariculture water sources: a case study in nampu and sembukan seawaters,

- wonogiri, Indonesia. *Natura Croatica*, 30(2), 351–366. <https://doi.org/10.20302/NC.2021.30.22>
- Heinle, M. J., Kolchar, R. M., Flandez, A. V., Clardy, T. R., Thomas, B. K., Hikmawan, T. I., Prihartato, P. K., Abdulkader, K. A., & Qurban, M. A. (2021). Spatial and temporal variability in the phytoplankton community of the Western Arabian Gulf and its regulation by physicochemical factors and zooplankton. *Regional Studies in Marine Science*, 47, 101982. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101982>
- Japa, L., Satyawan, N. M., & Kawirian, R. R. (2021). Abundance and Diversity of Phytoplankton at Sekotong Bay Waters, Western Lombok. *J. Pijar MIPA*, 16(5), 615–619. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i5.1702>
- Junaidi, M., Andayani, S., Mahmudi, M., & Sarimbud, A. (2014). Organic Matter Degradation in Lobster Culture System and Their Effect on Waters Quality in Ekas Bay, Indonesia. *Journal of Applied Biotechnology*, 2(1), 10. <https://doi.org/10.5296/jab.v2i1.5108>
- Junaidi, M., Nurliah, & Azhar, F. (2018). Community structure of phytoplankton and its relationship to waters quality in Lombok Strait, North. *International Journal of Oceans and Oceanography*, 12(2), 159–172.
- Karlson, B., Andersen, P., Arneborg, L., Cembella, A., Eikrem, W., John, U., West, J. J., Klemm, K., Kobos, J., Lehtinen, S., Lundholm, N., Mazur-Marzec, H., Naustvoll, L., Poelman, M., Provoost, P., De Rijcke, M., & Suikkanen, S. (2021). Harmful algal blooms and their effects in coastal seas of Northern Europe. *Harmful Algae*, 102, 101989. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2021.101989>
- Lofton, M. E., Leach, T. H., Beisner, B. E., & Carey, C. C. (2020). Relative importance of top-down vs. bottom-up control of lake phytoplankton vertical distributions varies among fluorescence-based spectral groups. *Limnology and Oceanography*, 65(10), 2485–2501. <https://doi.org/10.1002/lno.11465>
- Mahmudi, M., Lusiana, E. D., Herawati, E. Y., & Serihollo, L. G. (2020). Environmental factors and seasonal effect on the potential harmful algae presence at Ambon Bay, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(7), 3101–3107. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210730>
- Mahmudi, M., Serihollo, L. G., Herawati, E. Y., Lusiana, E. D., & Buwono, N. R. (2020). A count model approach on the occurrences of harmful algal blooms (HABs) in Ambon Bay. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 46(4), 347–353. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.08.002>
- Nasution, A. K., Takarina, N. D., & Thoha, H. (2021). The presence and abundance of harmful dinoflagellate algae related to water quality in Jakarta bay, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(5), 2909–2917. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220556>
- Nowrouzi, S., & Valavi, H. (2011). Fisheries and Aquatic Science. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 6(2), 130–140. <https://doi.org/10.3923/jfas.2011.130.140>
- Nugroho, L. A., Piranti, A. S., & Husein Sastranegara, M. (2020). Plankton Community and Water Quality During Maximum Tidal Range in Segara Anakan Cilacap. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 593(1), 012020. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/593/1/012020>
- Pratiwi, N., Ayu, I. P., Hariyadi, S., Mulyawati, D., & Iswantari, A. (2018). Phytoplankton community in lake Ebony, Pantai Indah Kapuk, North Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 149(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/149/1/012051>
- Pratiwi, N., Widigdo, B., Yasin, A., Soffyan, J., Iswantari, A., & Wulandari, D. Y. (2021). Phytoplankton performance in supporting primary productivity in the intensive culture system of vannamei shrimp. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 744(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/744/1/012054>
- Pratiwi, N., Zulmi, R., Mulyawati, D., & Sulaiman, G. (2017). The Existence of Phytoplankton and Zooplankton During Solar Eclipse in A Single Spot of Pramuka Island Waters, Seribu Islands. *Journal of Physics: Conference Series*, 54, 012089. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Priyambodo, B., Jones, C. M., & Sammut, J. (2020). Assessment of the lobster puerulus (*Panulirus homarus* and *Panulirus ornatus*, Decapoda: Palinuridae) resource of Indonesia and its potential for sustainable harvest for aquaculture. *Aquaculture*, 528(June), 735563. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735563>
- Radiarta, I. N., Erlania, E., & Ketut Sugama, K. S. (2015). Analisis Spasial Dan Temporal Komunitas Fitoplankton Sekitar Budidaya Laut Terintegrasi Di Teluk Ekas, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(2), 283. <https://doi.org/10.15578/jra.10.2.2015.283-291>
- Sellappan, R. (2021). Harmful algal blooms

- (HABs) and their control. Justagriculture.In, June, 1–4. <https://justagriculture.in/files/newsletter/nov/079>. Harmful algal blooms (HABs) and their control.pdf
- Sellner, K. G., Doucette, G. J., & Kirkpatrick, G. J. (2003). Harmful algal blooms: Causes, impacts and detection. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 30(7), 383–406. <https://doi.org/10.1007/s10295-003-0074-9>
- Sidabutar, T., Cappenberg, H., Srimariana, E. S., Muawanah, A., & Wouthuyzen, S. (2021). Harmful algal blooms and their impact on fish mortalities in Lampung Bay: An overview. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 944(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/944/1/012027>
- Sidabutar, T., Srimariana, E. S., Cappenberg, H., & Wouthuyzen, S. (2021). An overview of harmful algal blooms and eutrophication in Jakarta Bay, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 869(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/869/1/012039>
- Siregar, L. L., Hutabarat, S., & Muskananfolo, M. R. (2014). Distribusi Fitoplankton Berdasarkan Waktu dan Kedalaman yang Berbeda di Perairan Pulau Menjangan Kecil Karimunjawa. *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources*, 3(4), 9–14.
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2012). *Elements of ecology* (Eight Edit). Pearson Benjamin Cummings.
- Stockenreiter, M., Isanta Navarro, J., Buchberger, F., & Stibor, H. (2021). Community shifts from eukaryote to cyanobacteria dominated phytoplankton: The role of mixing depth and light quality. *Freshwater Biology*, 66(11), 2145–2157. <https://doi.org/10.1111/fwb.13822>
- Syakti, A. D., Idris, F., Koenawan, C. J., Asyhar, R., & Apriadi, T. (2019). Biological pollution potential in the water of Bintan-Riau Islands Province, Indonesia: First appearance of harmful algal bloom species. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 45(2), 117–122. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2019.04.002>
- Tang, S., Rachman, A., Fitria, N., Thoha, H., & Chen, B. (2018). Phytoplankton changes during SE monsoonal period in the Lembeh Strait of North Sulawesi, Indonesia, from 2012 to 2015. *Acta Oceanologica Sinica*, 37(12), 9–17. <https://doi.org/10.1007/s13131-018-1283-4>
- Trottet, A., George, C., Drillet, G., & Lauro, F. M. (2021). Aquaculture in coastal urbanized areas: A comparative review of the challenges posed by Harmful Algal Blooms. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 0(0), 1–42. <https://doi.org/10.1080/10643389.2021.1897372>
- Widiarti, R., Zamani, N. P., Bengen, D. G., & Madduppa, H. (2022). Diversity of Potentially Toxic Benthic Dinoflagellates in Indonesian Waters. *Marine Research in Indonesia*, 46(1), 15–21. <https://doi.org/10.14203/mri.v46i1.597>
- Yamaji, I. (1979). *Illustration of marine plankton*. Hoikush Publishing Co. Ltd.
- Yasmin, D., Ahmed, M. K., Khondkar, M. M., Rani, S., Mamun Siddiqui, A. Al, Karim, A. Al, & Khan, M. I. (2021). Species Composition, Abundance and Diversity of Phytoplankton Inhabiting around the Swatch-of-No-Ground of Northern Bay of Bengal. *The Dhaka University Journal of Earth and Environmental Sciences*, 10(1), 11–21. <https://doi.org/10.3329/dujees.v10i1.56276>
- Zainuri, M., Kusumaningrum, H. P., Nugroho Sugianto, D., Endrawati, H., & Mishbach, I. (2019). Identification of Harmfull algae blooms (HABs) species from Demak marine waters. *Journal of Physics: Conference Series*, 1217(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012146>