

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

INDEK SAPROBITAS DAN STRUKTUR KOMUNITAS FITOPLANKTON PADA KAWASAN TAMBAK BUDIDAYA UDANG *VANNAMEI* (*Litopenaeus vannamei*)

SAPROBITY INDEX AND PHYTOPLANKTON COMMUNITY STRUCTURE IN AQUACULTURE PONDS OF VANNAMEI SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)

Atik Lestantun¹, Ishaq Saputra^{2#}, Ellis Mursitorini³

¹ Stasiun KIPM Merak

Jalan Raya Tol Merak Km.01 No.01 Pelabuhan Penyeberangan Merak – Banten

²Balai Besar KIPM Jakarta I

Gd. Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan, Bandara Soekarno-Hatta, Tangerang

³Balai Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Serang

Jalan Raya Carita, Desa umbul tanjung, Kec. Cinangka, Kabupaten Serang

E-mail: isaputra.6m2@gmail.com

(Diterima: 20 Oktober 2022; Diterima setelah perbaikan: 05 Januari 2023; Disetujui: 09 Januari 2023)

ABSTRAK

Budidaya udang merupakan salah satu kegiatan budidaya yang mampu meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir. Akan tetapi, kegiatan budidaya udang juga dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Kondisi plankton pada lingkungan budidaya udang dapat digunakan sebagai parameter tingkat pencemaran lingkungan. Pada penelitian ini, dilakukan monitoring jenis plankton, struktur komunitas plankton dan indeks saprobitas plankton di tiga kawasan budidaya udang *vannamei* di Kecamatan Pontang, Kota Serang Provinsi Banten kurun waktu Juni–Desember 2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di kawasan budidaya tersebut terdapat 37 jenis fitoplankton dari 10 kelas dan didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae* dan *Cyanophyceae*. Sedangkan untuk jenis zooplankton yang ditemukan sebanyak 6 jenis. Indeks keanekaragaman fitoplankton tergolong kecil dengan kestabilan komunitas rendah di seluruh lokasi pengambilan sampel ($H' = 0,39-1,90$). Untuk keseragaman fitoplankton bervariasi dari keseragaman rendah hingga keseragaman tinggi dan tidak ditemukan kelas fitoplankton yang mendominasi ($E = 0,01-0,41$). Hasil analisa saprobik indeks dan tropik saprobik indeks menunjukkan bahwa wilayah budidaya udang *vannamei* memiliki status *á-mesosaprobik* (70%), *â-mesosaprobik* (20%) dan Oligosaprobik (10%). Hal ini menggambarkan bahwa wilayah kawasan budidaya udang di Kecamatan Pontang memiliki status pencemaran sedang/berat. Berdasarkan hasil penelitian ini, penting untuk diperhatikan manajemen budidaya udang dan tata guna lahan untuk menekan tingkat pencemaran yang mungkin terjadi karena adanya kegiatan budidaya udang *vannamei* di kawasan tersebut. Hal ini dikarenakan manajemen budidaya udang yang belum memenuhi standar serta tata kelola lahan yang tidak optimal akan menyebabkan pencemaran limbah kegiatan budidaya.

KATA KUNCI: Pontang, *vannamei*, saprobitas, keanekaragaman

ABSTRACT

Shrimp culture is one of the aquaculture activities that can improve the economy of coastal communities. However, the shrimp culture also can have negative impact to its environment. Plankton structure and condition in the shrimp culture can be used as parameters of environment pollution caused by shrimp culture. In this study, monitoring of plankton types, plankton community structure and plankton saprobity index was carried out in three vannamei shrimp cultivation areas in Pontang District, Serang City, Banten

Korespondensi: Stasiun KIPM Jakarta I
E-mail: isaputra.6m2@gmail.com

Province during June-December 2020. The results indicated there are at least 37 types of phytoplankton in the sampling area from 10 classes and dominated by Bacillariophyceae, Chlorophyceae and Cyanophyceae classes. As for the types of zooplankton found as many as 6 types. Phytoplankton diversity index is small with low community stability in all sampling locations ($H' = 0,39-1,90$). The uniformity of phytoplankton varied from low uniformity to high uniformity and no dominant phytoplankton class was found ($E = 0,01-0,41$). The analysis of the saprobic index and tropic saprobic index resulted that the vannamei shrimp culture area had α -mesosaprobic (70%), $\hat{\alpha}$ -mesosaprobic (20%) and Oligosaprobic (10%). This illustrates that the shrimp farming area in Pontang District has a moderate/severe pollution status. Based in this study, it is important to pay attention to land use and management of shrimp farming systems to reduce the level of pollution that may occur due to vannamei shrimp farming activities in the area. That because suboptimal shrimp culture management and land use can lead to the environmental pollution.

KEYWORDS: Pontang, vannamei, saprobity, diversity

PENDAHULUAN

Saprobitas menggambarkan kondisi biologi perairan yang disebabkan oleh pencemaran bahan organik. Saprobitas biasa digunakan untuk mengetahui kondisi pencemaran/kesuburan perairan berdasarkan taksonomi dan analisa kuantitatif organisme penyusun lingkungan. Organisme tersebut mulai dari prokariot, *algae*, dan protozoa sampai tumbuhan tingkat tinggi serta vertebrata seperti ikan. Hubungan organisme tersebut saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Keberadaan bakteri yang berperan dalam berbagai siklus dekomposisi yang mampu menyediakan nutrisi yang dapat digunakan oleh fitoplankton dan tumbuhan air lainnya. Keberadaan fitoplankton pada suatu perairan akan berperan pada komposisi organisme suatu perairan baik secara langsung maupun tidak langsung. Keberadaan fitoplankton tersebut digunakan sebagai indikator pencemaran/kesuburan. Komposisi fitoplankton pada suatu perairan, terutama pada tambak intensif biasanya akan berubah-ubah (mengalami suksesi) yang dipengaruhi oleh kondisi kualitas air. Amoniak-N serta perbandingan nitrogen dan fosfor yang sangat berperan penting pada perubahan komposisi tersebut (Qiao et al., 2020). Komposisi dan kelimpahan plankton pada tambak tradisional yang tidak dilakukan pengelolaan air menunjukkan nilai rendah (Suwandana et al., 2018).

Menurut Zahradkova et al. (2013), saprobitas dapat dibedakan menjadi *Catharobitas* yang merupakan air bawah tanah yang tidak tercemar seperti air sumber air minum; *Limnosaprobitas*, yang merupakan air permukaan; *Eusaprobitas*, merupakan air limbah; dan *Transsaprobitas* yang merupakan air yang terkontaminasi dimana bahan organik sama sekali tidak bisa didekomposisi sehingga perairan bersifat toksik. Tingkat saprobitas dapat digolongkan menjadi Polisaprobik (perairan tercemar berat, SI dan TSI < -3 s/d -2) dengan kondisi perairan biasanya ditandai dengan oksigen terlarut rendah dan cenderung anaerob. Pada perairan seperti itu, senyawa kimia yang ada adalah amonia, hidrogen sulfida dan karbondioksida

pada konsentrasi tinggi. Kondisi tersebut bersifat toksik dan tingkat kesuburan rendah, hanya organisme tertentu yang mampu mentoleransinya seperti ganggang hijau, *rhyzopoda*, *zooflagelata*, *protozoa* bersilia, cacing *tubifex*, *Chrinomuthummi* dan tidak ditemukan ikan pada perairan tersebut. Alfa-Mesosaprobik (perairan dengan pencemaran sedang sampai berat) memiliki nilai SI dan TSI < -2 s/d 0,5. Organisme yang biasa berada pada perairan ini adalah jamur dan biasanya didominasi oleh bakteri *Sphaerotilus natans*. Beta ($\hat{\alpha}$) Mesosaprobik (perairan dengan pencemaran sedang sampai ringan) memiliki kondisi SI dan TSI 0,5 s/d 1,5. Perairan ini bersifat aerobik sehingga fotosintesa masih dapat terjadi yang ditandai dengan melimpahnya vegetasi air dan proses dekomposisi oleh mikroorganisme masih bisa berlangsung. Banyak organisme makrobenthos yang hidup pada kondisi ini seperti moluska, insekta, cacing *hirudinae* serta ikan dari golongan *cyprinid*. Oligosaprobik (perairan dengan pencemaran ringan) dimana perairan yang ditandai dengan oksigen yang melimpah dan semua proses biogeokimia masih berjalan dengan baik. Nilai SI dan TSI pada perairan ini yaitu 1,5 s/d 2,0.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa struktur komunitas jasad renik yaitu metode Trophic-Saprobik (Trosap). Metode tersebut dilakukan dengan pendekatan tingkat pencemaran dan juga kesuburan di dalam suatu perairan. Trosap biasanya digunakan juga sebagai alat untuk menilai kelayakan suatu perairan untuk kegiatan budidaya, Metode ini berkaitan dengan penilaian terhadap sifat-sifat kulturan, fisika-kimia air, bioteknis budidaya dan parameter penunjang lainnya. Saat ini, kegiatan budidaya udang banyak dilakukan dengan sistem intensif dimana menggunakan input yang sangat besar. Tata kelola air pada budidaya udang *vannamei* yang tidak sesuai dengan standar cara budidaya ikan yang baik dapat berpotensi meningkatkan penyebaran bahan pencemar seperti bahan organik dari satu tambak ke tambak lainnya. Selain itu, penerapan

biosekuriti yang tidak maksimal juga akan menimbulkan potensi penyebaran penyakit. Air dan sedimen merupakan sarana transportasi bagi bahan pencemar. Kondisi tersebut mempunyai potensi menyebar ke tambak lain sehingga perlu analisa yang tepat untuk mengetahui status lingkungan guna pengelolaan kawasan yang baik.

Kecamatan Pontang, Tirtayasa dan Tanara merupakan salah satu kawasan budidaya udang *vannamei* di Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Di wilayah tersebut setidaknya terdapat 15 desa dengan potensi luasan tambak udang seluas 5.641 hektar dengan produksi udang sebesar 53.723 ton (DKP, 2013). Penelitian tingkat pencemaran berdasarkan saprobitas plankton di kawasan pertambakan udang *vannamei* Pontang penting untuk dilakukan dan diharapkan mampu menyajikan data dan analisa tentang tingkat saprobitas status perairan budidaya udang *vannamei* yang dapat digunakan sebagai dasar pengelolannya.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Juni-Desember 2020 di lokasi pertambakan udang di Kecamatan Pontang, Kota Serang, Provinsi Banten. Objek pada penelitian ini adalah sampel air budidaya udang. Stasiun pengambilan sampel meliputi tambak yang berdekatan dengan Sungai Kemanyungan (Lokasi 1, 2 dan 3), Desa Sukajaya (Lokasi 4, 5, 6 dan 7) dan Desa Wanayasa (Lokasi 8, 9 dan 10) (Gambar 1).

Alat dan Bahan

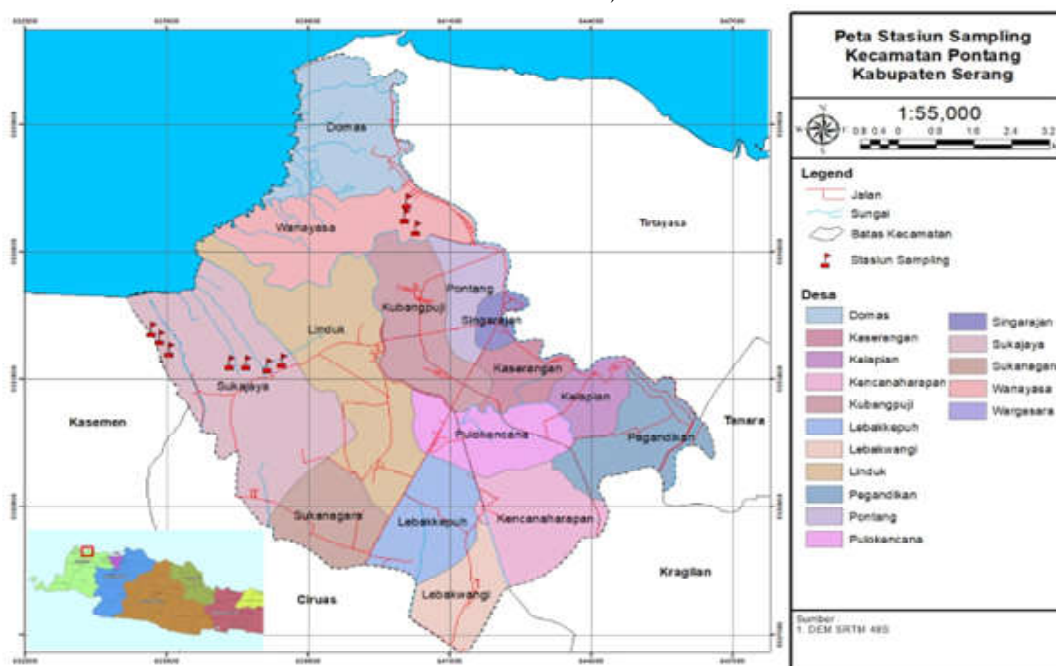
Beberapa peralatan dan bahan penelitian digunakan dalam penelitian untuk mengetahui indek saprobitas dan struktur komunitas fitoplankton yaitu lugol, formalin, aquades, plankton net, botol sampel, Kaca preparat, mikroskop, *coolbox* dan alat tulis sebagai media untuk melakukan pencatatan.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel plankton dilakukan pada tambak udang *vannamei* menggunakan ember pada kedalaman air ± 50 cm. Adapun jumlah air sampel yang diambil adalah sebanyak 10-20 liter. Air tersebut disaring menggunakan plankton net dan disimpan sebanyak 100 ml pada botol sampel (Suhenda, 2016). Sampel diawetkan menggunakan larutan lugol iodine sebanyak 0,3 ml ke dalam 100 ml sampel. Sampel disimpan dalam rantai dingin sampai dengan akan diperiksa.

Identifikasi Plankton

Kegiatan identifikasi jenis plankton pada sampel yang diperoleh dilakukan di Laboratorium Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan Serang. Sampel air sebanyak ± 1 ml yang sudah disimpan dalam botol kemudian diambil menggunakan pipet kaca dan dituangkan kedalam kaca preparat. Sampel kemudian diamati di bawah mikroskop (Carl Zeiss Primostar, US) dengan perbesaran 100x. Identifikasi jenis fitoplankton dilakukan dengan metode komparasi dengan referensi buku yang ada (Castellani *et al.*, 2017).



Gambar 1 Peta lokasi titik sampling

Gambar 1. *Sampling location*

Struktur Komunitas

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman fitoplankton pada perairan tambak dihitung dan dianalisa hasilnya menggunakan metode Indeks Shannon-Wiener dengan formula sebagai berikut:

$$H' = - \sum Pi \ln Pi \text{ dan } Pi = \frac{ni}{n}$$

dimana, H' adalah indeks keanekaragaman, ni adalah jumlah individu jenis ke-1, n adalah jumlah individu total.

Kondisi komunitas biota dikategorikan berdasarkan nilai H' sesuai dengan Basmi (1999). Nilai H' < 2,30 dikategorikan sebagai keanekaragaman kecil dan kestabilan komunitas rendah. Nilai H' 2,30 < H' < 6,91 dikategorikan sebagai keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang dan nilai H' > 6,91 dikategorikan sebagai keanekaragaman tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman fitoplankton pada perairan tambak dihitung dan dianalisa menggunakan formula berikut:

$$E = \frac{H'}{Hmaks}$$

dimana, E adalah indeks keseragaman, H' adalah indeks keanekaragaman, Hmaks = ln S, S adalah jumlah jenis fitoplankton yang ditemukan. Nilai indeks keseragaman (E) mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain. Nilai E kurang dari 0,4 menandakan indeks keseragaman populasi rendah dan nilai E antara 0,4 sampai 0,6 dikategorikan sebagai keseragaman populasi sedang dan E > 0,6 merupakan populasi dengan keseragaman tinggi.

Indeks Dominansi

Indeks dominansi fitoplankton pada perairan tambak dihitung dan dianalisa menggunakan indeks dominansi Simpson (C) dengan formula sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{ni}{n}\right)^2$$

C merupakan indeks dominansi Simpson, ni adalah jumlah individu ke-i, n adalah jumlah total individu. Nilai C dianalisa dengan ketentuan bahwa semakin besar nilai indeks dominansi (C), maka semakin besar kecenderungan adanya dominansi dari spesies tertentu.

Indeks Saprobitas dan Tropik Saprobik Indeks

Analisa tropic saprobic indeks (SI) dihitung dan dianalisa dengan formula sebagai berikut:

$$SI = \frac{n(C + 3D + B - 3A)}{(A + B + C + D)}$$

Dimana: A adalah jumlah genus/spesies organisme polisaprobik, B adalah jumlah genus/spesies organisme á-mesosaprobik, C adalah jumlah genus/spesies organisme â-mesosaprobik, dan D adalah jumlah genus/spesies organisme oligosaprobik. Tropik Saprobik Indeks (TSI) dihitung berdasarkan formula dibawah ini:

$$TSI = \frac{(nC + 3nD + nB - 3nA)}{(nA + nB + nC + nD)} \times \frac{(nA + nB + nC + nD + nE)}{(nA + nB + nC + nD)}$$

Dimana N = Jumlah individu fitoplankton pada setiap kelompok saprobitas, nA = Jumlah individu fitoplankton penyusun kelompok polisaprobik, nB = Jumlah individu fitoplankton penyusun kelompok á-mesosaprobik, nC = Jumlah individu fitoplankton penyusun kelompok â-mesosaprobik, nD = Jumlah individu fitoplankton penyusun kelompok oligosaprobik dan nE = Jumlah individu fitoplankton penyusun selain A, B, C, dan D. Kemudian, berdasarkan hasil perhitungan SI dan TSI, nilai hasil perhitungan kemudian diklasifikasikan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi tingkat pencemaran berdasarkan nilai SI dan TSI

Table 1. Classification of pollution levels based on SI and TSI values

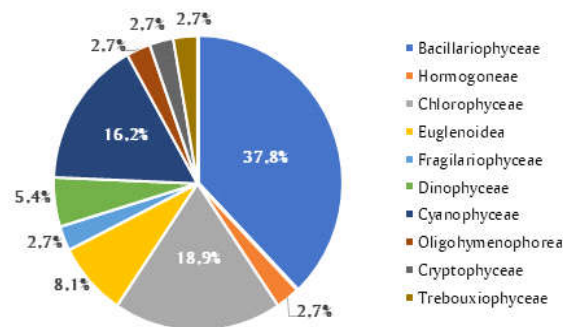
Nilai SI dan TSI	Kategori Saprobitas	Indikasi
< -3 s/d -2	<i>Polisaprobik</i>	Pencemaran berat
<-2 s/d 0.5	<i>α- Mesosaprobik</i>	Pencemaran sedang sampai berat
0.5 s/d 1.5	<i>β- Mesosaprobik</i>	Pencemaran ringan sampai sedang
1.5 s/d 2.0	<i>Oligosaprobik</i>	Pencemaran ringan atau belum tercemar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis plankton

Berdasarkan hasil analisa sampel air perairan tambak yang dilakukan di 3 lokasi ditemukan sebanyak 37 spesies fitoplankton yang berasal dari kelas *Bacillariophyceae*, *Hormogoneae*, *Chlorophyceae*, *Euglenoidea*, *Fragilariophyceae*, *Dinophyceae*, *Cyanophyceae*, *Cryptophyceae*, *Trebouxiophyceae* dan *Oligohymenophorea*. Fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* memiliki jumlah spesies yang paling banyak bila dibandingkan dengan kelas fitoplankton yang lain. Adapun komposisi fitoplankton berdasarkan

kelas dapat dilihat pada Gambar 2. Sebanyak 14 spesies dari kelas *Bacillariophyceae* ditemukan di seluruh Lokasi pengamatan kecuali Lokasi 10. Selain anggota kelas *Bacillariophyceae*, anggota kelas *Chlorophyceae* dan *Cyanophyceae* juga banyak ditemukan pada penelitian ini. Pada penelitian ini terdapat spesies dari 5 kelas fitoplankton yang berbeda yaitu *Anabaena* sp (Kelas *Hormogoneae*), *Cryptomonas* sp (Kelas *Cryptophyceae*), *Fragilaria* sp (Kelas *Fragilariophyceae*), *Oocystis* sp (Kelas *Trebouxiophyceae*) dan *Vorticella* sp (Kelas *Oligohymenophorea*).



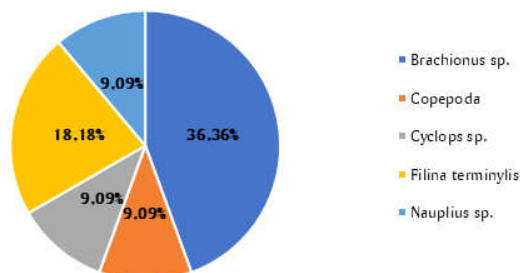
Gambar 2. Komposisi Fitoplankton perairan tambak udang *vannamei*

Figure 2. Phytoplankton composition of *vannamei* shrimp pond waters

Plankton yang terdapat pada kawasan tambak di Kecamatan Pontang merupakan kelompok *Cyanobacter*, *Euglenophyta*, *Chrysophyta*, *Diatom*, *Dinoflagellata*, *Chlorophyta* dan protozoa. Secara alami keberadaan plankton tersebut menguntungkan bagi nekton, namun ada sebagian plankton bersifat parasitik dan mempunyai racun berbahaya. Plankton parasitik tersebut membahayakan udang/ikan karena menempel pada organisme serta menghisap bahan organik dari inangnya seperti kelompok protozoa. Plankton yang mempunyai racun akan membahayakan organisme lain seperti sebagian plankton dari kelompok *Cyanobacter*. Kepadatan plankton yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan organisme dan tidak menimbulkan blooming terutama *harmfull algae*

blooming. Hal itu karena blooming plankton akan diikuti kematian plankton secara mendadak yang membahayakan organisme lain. Kematian plankton secara mendadak dapat menyebabkan turunnya oksigen sampai 0 mg/l yang membahayakan organisme perairan tersebut. Pada kawasan pertambakan di Kecamatan Pontang, jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan adalah fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* atau diatom.

Jenis zooplankton yang ditemukan pada penelitian ini hanya ditemukan 6 jenis zooplankton yang terdiri dari *Brachionus* sp, *Copepoda* sp, *Cyclops* sp, *Filina terminylis* sp, dan *Nauplius* sp yang hanya ditemukan di Lokasi 1, 3, 5, 6, 7, 9 dan 10 (Gambar 3).



Gambar 3. Komposisi zooplankton yang ditemukan pada tambak udang di kecamatan Pontang, Kabupaten Serang Provinsi Banten

Figure 3. The composition of zooplankton found in the waters of *vannamei* shrimp ponds in Pontang District, Serang City, Banten Province

Hal serupa juga ditemukan pada beberapa penelitian terkait perairan tambak udang di daerah lain (Arifin et al., 2018; Audah et al., 2021; Haryoko et al., 2018; Nurlaelatun et al., 2018; Umami et al., 2018). *Bacillariophyceae* merupakan kelompok mikroalga yang memiliki sel tunggal yang sering ditemukan di perairan. Organisme ini memiliki dinding sel yang terbuat dari silica yang berwarna kuning kecoklatan yang sering disebut dengan diatom. Keberadaan unsur hara yang cukup sebagai sisa kegiatan budidaya udang mungkin menjadi salah satu faktor penyebab melimpahnya kelas fitoplankton (Umami et al., 2018) meskipun banyak juga ditemukan di perairan laut biasa (Audah et al., 2021). Taksa *Chlorophyceae* merupakan taksa kedua yang banyak ditemukan pada sampel perairan tambak pada penelitian ini dan secara luas ditemukan pada budidaya udang (Arifin et al., 2018; Haryoko et al., 2018; Junda et al., 2012; Umami et al., 2018). Keberadaan fitoplankton kelompok Chlorophyta pada budidaya udang *vannamei* secara intensif tersebar merata ke beberapa petak budidaya udang. Selain itu, keberadaan fitoplankton sangat penting untuk menunjang kondisi lingkungan budidaya udang yang optimal untuk pertumbuhan udang (Arifin et al., 2018). Jenis kelas fitoplankton dari taksa *Cyanophyceae* merupakan jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan selanjutnya di kawasan pertambakan di Kecamatan Pontang. Pada tambak budidaya udang, taksa *Cyanophyceae* banyak ditemukan terutama pada sistem budidaya udang intensif (Audah et al., 2021; Junda et al., 2012; Umami et al., 2018). Anggota kelompok *Cyanophyceae* dapat berfungsi sebagai pakan alami udang. Namun demikian keberadaan kelompok ini juga berpotensi mengakibatkan terjadinya ledakan

populasi yang akan menyebabkan air berwarna hijau pekat akibat produksi toksin yang terlalu tinggi (Junda et al., 2012).

Struktur komunitas perairan

Berdasarkan analisa data sampel, diketahui bahwa tingkat keanekaragaman fitoplankton di seluruh Lokasi pengambilan sampel memiliki tingkat keanekaragaman kecil dengan kestabilan komunitas rendah ($H' < 2,30$). Adapun tingkat keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 0,39–1,90 (Tabel 2). Sedangkan untuk keseragaman fitoplankton diketahui bahwa fitoplankton pada Lokasi 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 memiliki tingkat keseragaman populasi yang tinggi. Keseragaman populasi fitoplankton pada Lokasi 7, 8 dan 9 diketahui memiliki tingkat keseragaman sedang. Tingkat keseragaman fitoplankton rendah terjadi pada Lokasi pengambilan sampel 10. Rendahnya tingkat keseragaman fitoplankton di lokasi ini mungkin disebabkan karena kualitas air lokasi tersebut. Dimana kualitas air sangat mempengaruhi jenis maupun kepadatan fitoplankton yang ada disuatu wilayah perairan.

Hasil perhitungan indek dominansi menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi perairan pertambakan memiliki nilai indeks dominansi antara 0,01–0,41. Indeks dominansi tertinggi terdapat pada Lokasi 7 dan indeks dominansi terendah diketahui ada pada Lokasi 10. Pada penelitian ini, analisa struktur komunitas termasuk indek keanekaragaman, keseragaman dan dominansi dari zooplankton tidak dilakukan karena data yang diperoleh tidak mencukupi untuk dilakukan analisa.

Tabel 2 Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Fitoplankton

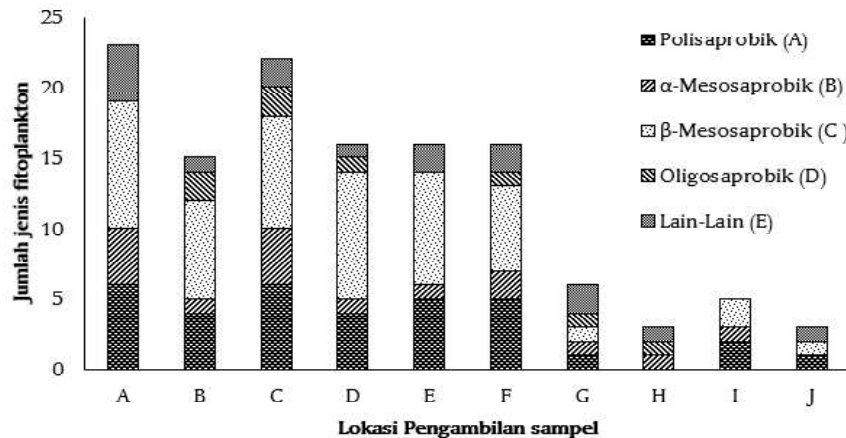
Table 2. Diversity, Uniformity and Dominance of Phytoplankton

Lokasi	Keanekaragaman	Keseragaman	Dominansi
1	1.82	0.87	0.19
2	1.63	0.78	0.22
3	1.75	0.84	0.25
4	1.59	0.77	0.27
5	1.76	0.85	0.25
6	1.90	0.92	0.11
7	0.83	0.40	0.41
8	0.93	0.45	0.23
9	0.93	0.45	0.23
10	0.39	0.19	0.01

Indek saprobitas dan Tropik saprobik indeks

Jenis fitoplankton berdasarkan golongan saprobitasnya disajikan pada Gambar 4. Golongan fitoplankton á–*Mesosaprobik* merata ditemukan

hampir di seluruh lokasi pengambilan sampel, kecuali di lokasi 8 dan untuk fitoplankton golongan Polisaprobik hanya tidak ditemukan di Lokasi 7.



Gambar 4 Penggolongan fitoplankton berdasarkan jenis saprobitas

Figure 4. Classification of phytoplankton based on the type of saprobity

Tingkat saprobitas telah digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran di beberapa lokasi perairan (Awaludin *et al.*, 2015; Rahayu *et al.*, 2017; Ramadhan *et al.*, 2016; Sari *et al.*, 2017; Suryanti, 2008; Tamrin *et al.*, 2022) dengan hasil yang bervariasi. Status tambak, saluran air dan sungai pada Kecamatan Pontang bervariasi dari oligosaprobik, $\hat{\alpha}$ -mesosaprobik dan $\hat{\alpha}$ -mesosaprobik. Tata letak yang tidak beraturan dan pengelolaan air yang tidak sesuai standar menyebabkan bahan pencemar mudah berpindah dari satu tambak ke tambak lain. Tata letak lahan sistem budidaya sangat penting untuk keberlanjutan usaha budidaya udang. Dengan sistem budidaya yang terstruktur dengan berbagai fasilitas yang memadai akan membuat budidaya udang sesuai dengan tata kelola budidaya udang yang baik. Sebagai contoh adalah keberadaan tandon pengendapan air limbah yang seharusnya ada di setiap cluster budidaya udang. Dengan adanya tandon limbah, air budidaya tidak dibuang secara langsung ke saluran air. Hal ini akan dapat mengurangi potensi penyebaran bahan pencemar darisat tambak ke tambak yang lain. Berdasarkan nilai *Saprobik Indeks* dan *Tropical Saprobik Indeks*, kondisi pada ketiga stasiun yang berdekatan mempunyai tingkat saprobik yang sama atau tidak berbeda. Hal itu karena tidak dilakukan pengelolaan air sesuai dengan standar sehingga bahan pencemar mudah menyebar dari satu tempat ke tempat lainnya. Jumlah dan susunan spesies baik fitoplankton dapat menjadi gambaran adanya introduksi bahan organik di suatu perairan tertentu yang dapat mempengaruhi kualitas air perairan tersebut. Data jumlah dan susunan organisme tersebut dapat digunakan untuk menentukan tingkat saprobitas perairan (Awaludin *et al.*, 2015). Pada Lokasi 1, 2 dan 3 yang berdekatan menunjukkan perairan tersebut tergolong $\hat{\alpha}$ -Mesosaprobik yaitu tercemar sedang sampai berat. Nilai TSI pada Lokasi ini merupakan yang

terendah yaitu sebesar -2,7 karena terdapat plankton kelompok Cyanobacter yang mendominasi. Hal ini dikarenakan udang yang sudah berusia diatas 40 hari sehingga terjadi akumulasi bahan pencemar seperti nitrat dan fosfat yang cukup tinggi. Jenis dan kelimpahan plankton dipengaruhi oleh bahan organik sehingga fase pemeliharaan udang mempengaruhi jenis dan kelimpahannya. Limbah dari Lokasi 1 dibuang ke Lokasi 2 pada Sungai Kemanyungan tanpa dilakukan perlakuan sesuai standar. Kondisi itu menyebabkan plankton akan masuk ke sungai dan terbawa ke tempat yang lain. Air dan sedimen merupakan sarana transportasi bagi bahan pencemar, termasuk organisme berbahaya seperti plankton. Pengelolaan air yang tidak sesuai standar budidaya ikan yang baik pada Lokasi 1, 2 dan 3 mungkin menjadi penyebab status yang sama pada ketiga lokasi tersebut.

Berdasarkan saprobik indeks dan tropik saprobik indeks diketahui bahwa tambak di Kecamatan Pontang mempunyai tingkat pencemaran yang berbeda-beda. Secara lengkap, hasil perhitungan dan analisa Saprobik Indeks dan Tropik Saprobik Indeks plankton pada tambak di Kecamatan Pontang tersaji pada Tabel 3. Kategori pencemaran tersebut yaitu *Oligosaprobik* (pencemaran ringan sampai belum tercemar), $\hat{\alpha}$ -*Mesosaprobik* (pencemaran ringan sampai sedang) dan $\hat{\alpha}$ -*Mesosaprobik* (pencemaran sedang sampai berat). Perairan oligosaprobik terdapat pada Lokasi 8 saluran sekunder Sungai Asin, $\hat{\alpha}$ -*mesosaprobik* terdapat pada Lokasi 4 dan 9 yang berada pada saluran air di desa Sukajaya dan tambak bandeng di Wanayasa. Kemudian Lokasi 1, 2, 3, 5, 6, 7 dan 10 merupakan perairan $\hat{\alpha}$ -*mesosaprobik*.

Berdasarkan nilai SI dan TSI pada Lokasi 4 saluran air di Desa Sukajaya menunjukkan kondisi perairan dengan tingkat pencemaran $\hat{\alpha}$ -Mesosaprobik. Lokasi 5 dan 6 menunjukkan kondisi tingkat pencemaran $\hat{\alpha}$ -

Mesosaprobik. Letak Lokasi 5 dan 6 saling berdekatan, dimana sumber air dari Lokasi 5 merupakan saluran air pembuangan limbah Lokasi 6. Hal itu menyebabkan keduanya berstatus saprobitas yang sama. Lokasi 4 saluran air mengalirkan air ke Lokasi 5 dan beberapa tambak. Namun, saluran tersebut tidak digunakan sebagai tempat pembuangan limbah sehingga tidak banyak tercemar oleh bahan organik dan organisme berbahaya. Nilai saprobik indeks (SI) dan tropical saprobik indeks (TSI) di Lokasi 9 pada tambak udang intensif Desa Wanayasa menunjukkan kondisi α -Mesosaprobik yang berarti pencemaran ringan sampai sedang. Hal itu dimungkinkan karena umur udang di bawah 30 hari sehingga akumulasi sisa pakan dan feses sebagai sumber pencemar masih rendah. Keberadaan bahan organik berkaitan dengan kelimpahan dan jenis plankton yang ada. Sesuai dengan penelitian (Qiao *et al.*, 2020) yang menyebutkan bahwa struktur plankton pada tambak intensif sesuai dengan fase/umur dari udang. Nilai SI dan TSI pada Lokasi 8 saluran sekunder

Sungai Asin menunjukkan status oligosaprobik yang berarti perairan tersebut tidak tercemar sampai dengan pencemaran ringan. Kondisi itu disebabkan oleh sumber pencemar yang sedikit pada Lokasi 8 sehingga bahan organik yang terdapat pada perairan juga sedikit. Bahan organik berbanding lurus dengan keberadaan plankton. Nilai SI dan TSI pada Lokasi 7 tambak bandeng menunjukkan kondisi α -Mesosaprobik yang berarti perairan tercemar sedang sampai berat. Hal itu disebabkan karena tambak tidak melakukan penerapan teknologi yang optimal seperti penggunaan probiotik yang minimal dan pengelolaan air tidak sepenuhnya berdasarkan manajemen budidaya udang yang baik. Lokasi 10 Sungai Asin menunjukkan α -Mesosaprobik yang berarti perairan tercemar sedang sampai berat, hal tersebut karena sungai tersebut merupakan tempat pembuangan limbah rumah antropologi seperti limbah rumah tangga, pertanian dan tambak.

Tabel 3. Saprobik Indeks dan Tropik Saprobik Indeks
Table 3. Saprobic Index and Tropical Saprobic Index

No	Lokasi	Saprobitas		Status
		SI	TSI	
1.	Lokasi 1	-0,26	-2,7	α -mesosaprobik
2.	Lokasi 2	0,08	-2,35	α -mesosaprobik
3.	Lokasi 3	0	-2,57	α -mesosaprobik
4.	Lokasi 4	0,83	-2,35	β -mesosaprobik
5.	Lokasi 5	-0,43	-2,28	α -mesosaprobik
6.	Lokasi 6	-0,29	-2,34	α -mesosaprobik
7.	Lokasi 7	0,6	2,17	α -mesosaprobik
8.	Lokasi 8	2	3	Oligosaprobik
9.	Lokasi 9	-1	-0,1	β -mesosaprobik
10.	Lokasi 10	-1	-3,2	α -mesosaprobik

KESIMPULAN

kondisi perairan di kawasan budidaya udang *vannamei* di Kecamatan Pontang, Kota Serang Provinsi Banten memiliki tingkat saprobitas mayoritas α -Mesosaprobik (70%) yang berarti wilayah tersebut memiliki kualitas perairan tercemar sedang hingga berat. struktur komunitas fitoplankton tergolong memiliki keanekaragaman kecil dengan kestabilan komunitas rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada Kementerian Kelautan dan Perikanan sebagai sponsor atas pendidikan magister terhadap penulis pertama. Kami juga ucapkan terima kasih atas bantuan

dan kesempatan yang diberikan oleh para petambak udang *vannamei* di Kecamatan Pontang, Kabupaten Serang, serta Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Banten.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, N. B., Fakhri, M., Fakhri, M., Yuniarti, A., Yuniarti, A., Hariati, A. M., & Hariati, A. M. (2018). Komunitas Fitoplankton Pada Sistem Budidaya Intensif Udang Vaname, *Litopenaeus vannamei* di Probolinggo, Jawa Timur [Phytoplankton Community at Intensive Cultivation System of White Shrimp, *Litopenaeus vannamei* in Pr. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 46-53. doi:<https://doi.org/10.20473/jipk.v10i1.8542>

- Audah, N., Japa, L., & Yamin, M. (2021). Abundance and Diversity of Diatom Class *Bacillariophyceae* in the Waters of Tanjung Luar Fish Landing Based. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 448-455. doi:<http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2699>
- Awaludin, S., Dewi, N., & Ngabekti, S. (2015). Koefisien Saprobik Plankton Di Perairan Embung Universitas Negeri Semarang. *Jurnal MIPA*, 38(2), 115-120. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>.
- Castellani, C., & Edwards, M. (2017). *Marine plankton: A practical guide to ecology, methodology, and taxonomy*.
- DKP. (2013). *Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2013*. Banten: Dinas Kelautan dan Perikanan
- Haryoko, I., Melani, W. R., & Apriadi, T. (2018). Eksistensi *Bacillariophyceae* dan *Chlorophyceae* di Perairan Sei Timun Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau. *Jurnal Akuatiklestari*, 1(2), 1-7. doi:<https://doi.org/10.31629/v1i2.2287>
- Junda, M., Hasrah, & Yusminah, H. (2012). *Identifikasi Genus Fitoplankton Pada Salah Satu Tambak Udang di Desa Bontomate'ne Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkep*.
- Nurlaelatun, H., Japa, L., & Santoso, D. (2018). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Diatom (*Bacillariophyceae*) Di Pantai Jeranjang Desa Taman Ayu Kecamatan Gerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1). doi:<https://doi.org/10.29303/jbt.v18i1.463>
- Qiao, L., Chang, Z., Li, J., & Chen, Z. (2020). Phytoplankton community succession in relation to water quality changes in the indoor industrial aquaculture system for *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 527, 735441. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848620305937>. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735441>
- Rahayu, A. P., & Muntalim. (2017). Evaluasi Tingkat Kelayakan Kualitas Air Dan Pencemaran Pada Tambak Polikultur Berdasarkan Kepadatan Plankton Di Desa Pelangwot Kecamatan Laren Kabupaten Lamongan. *Jurnal Grouper*, 8(2), 6-14. doi:<https://doi.org/10.30736/grouper.v8i2.23>
- Ramadhan, F., Rijaluddin, A. F., & Assuyuti, M. (2016). Studi Indeks Saprobik Dan Komposisi Fitoplankton Pada Musim Hujan Di Situ Gunung, Sukabumi, Jawa Barat. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 9(2). doi:<https://doi.org/10.15408/kauniah.v9i2.3366>
- Sari, I. P., Utami, E., & Umroh. (2017). Analisis Tingkat Pencemaran Muara Sungai Kurau Kabupaten Bangka Tengah Ditinjau Dari Indeks Saprobitas Plankton. *Akuatik Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(2). doi:<https://doi.org/10.33019/akuatik.v11i2.248>
- Suhenda, E. (2016). Teknik Pengambilan, Identifikasi, Dan Penghitungan Kelimpahan Plankton Di Perairan Teluk Jakarta. *BULETIN TEKNIK LITKAYASA Sumber Daya dan Penangkapan*, 7, 51. doi:<https://doi.org/10.15578/btl.7.2.2009.51-55>
- Suryanti. (2008). Kajian Tingkat Saprobitas Di Muara Sungai Morodemak Pada Saat Pasang Dan Surut. *Jurnal Sainstek Perikanan*, 4(1), 76-83. doi:<https://doi.org/10.14710/ijfst.4.1.76-83>
- Suwandana, A., Purnomo, P., & Rudiyaniti, S. (2018). Analisis Perbandingan Fitoplankton Dan Zooplankton Serta Tsi (Trophic Saprobic Index) Pada Perairan Tambak Di Kampung Tambak Lorok Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7, 237-245. doi:<https://doi.org/10.14710/marj.v7i3.22547>
- Tamrin, & Aris, M. (2022). Peringatan Pencemaran Logam Berat Berdasarkan Indeks Saprobik Di Perairan Pulau Obi, Maluku Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10(1). Retrieved from <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax>.
- Umami, I. R., Hariyati, R., & Utami, S. (2018). Keanekaragaman Fitoplankton Pada Tambak Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Di Tireman Kabupaten Rembang Jawa Tengah. 2018, 6. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/22363>.
- Zahradkova, S., & Soldan, T. (2013). Saprobic System. In *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*: Elsevier.