

KEANEKARAGAMAN FITOPLANKTON PADA TAMBAK UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI TIREMAN KABUPATEN REMBANG JAWA TENGAH

Indah Riasih Umami, Riche Hariyati dan Sri Utami

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang
50275 Telepon (024) 7474754; Fax. (024) 76480690

Abstract

The cultivation of Vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is the mainstay of commodity improvement of farmer's farming economy in Indonesia. Phytoplankton one of the microorganism that can be used as a measure of primary productivity of waters because phytoplankton is able to do photosynthesis and resulted of photosynthesis in the form of oxygen that can be utilized by biota in the waters. This study aims to determine the diversity of phytoplankton, primary productivity of pond waters, and the quality of pond waters. Sampling method used in this study is puporsive random sampling with 3 observation stations. Data obtained ware analysed calculating Shanon Wiener diversity index (H'), uniformity index (e), dominance index (D), and abundance. The results showed that there ware 14 species of phytoplankton consisting of 6 species belonging to class of Bacillirophyceae, 2 pecies of Chlorophyceae, 4 of species Cyanophyceae, and 2 types of Dinophyceae. The most common type of phytoplankton during the study was class Bacillirophyceae (*Skletonema costatum*) at station 3. The Diversity Index (H') ranges from 1.42 to 2.16. This value illustrates the diversity of phytoplankton species at a moderate level. Equivalence index value (e) ranges from 0.59 to 0.98 which describes the type of phytoplankton declared equally. The dominance index value (D) ranges from 0.12 to 0.36 which describes no dominant species. The quality of the waters of the Vaname shrimp ponds based on DO, temperature, salinity, pH, brightness, and nitrate-phosphate content are still well used for shrimp farming.

Keywords: *biodiversity, primary productivity, phytoplankton, shrimp farm Vaname*

Abstrak

Budidaya udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) menjadi andalan komoditas peningkatan perekonomian petani tambak di Indonesia. Fitoplankton merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat dijadikan pengukur produktivitas primer perairan karena fitoplankton mampu melakukan fotosintesis dan hasil dari fotosintesis berupa oksigen yang dapat dimanfaatkan oleh biota di dalam perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman fitoplankton dan kualitas perairan tambak. Metode pengambilan sampel fitoplankton dengan *puporsive random sampling*. Analisis data menggunakan indeks keanekaragaman Shanon Wiener (H'), indeks keseragaman (e), indeks dominansi (D), dan kelimpahan. Hasil penelitian menunjukan bahwa jenis fitoplankton berjumlah 14 jenis yang tergolong ke dalam kelas Bacillirophyceae 6 Chlorophyceae 2 jenis, Cyanophyceae 4 jenis, dan Dinophyceae 2 jenis. Jenis fitoplankton yang paling banyak ditemui selama penelitian yaitu *Skletonema costatum* pada stasiun 3 yang tergolong dari kelas Bacillirophyceae. Indeks Keanekaragaman (H') berkisar antara 1,42 – 2,16. Nilai tersebut menggambarkan keanekaragaman jenis fitoplankton dalam tingkat sedang. Nilai indeks pemerataan (e) berkisar antara 0,59 – 0,98 yang menggambarkan jenis fitoplankton dinyatakan merata. Nilai indeks dominansi (D) berkisar antara 0,12 – 0,36 yang menggambarkan tidak ada jenis yang mendominasi. Kualitas perairan tambak udang Vaname berdasarkan DO, suhu, salinitas, pH, kecerahan, dan kandungan nitrat-fosfat masih baik digunakan untuk budidaya udang.

Kata kunci: *keanekaragaman, produktivitas primer, fitoplankton, tambak udang Vaname*

Pendahuluan

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak pulau, baik yang sudah dikelola dengan baik maupun belum dikelola dengan baik. Sumber daya alam di dalamnya merupakan aset besar yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Udang merupakan salah satu komoditas yang dapat membantu peningkatan perkonomian petani tambak di Indonesia. Udang, tuna, dan cakalang merupakan salah satu komoditas andalan ekspor sektor perikanan. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, luas laut Indonesia lebih besar dari pada daratannya. Potensi lahan untuk dikembangkan untuk kegiatan budidaya perairan sangat besar dengan panjang garis pantai sekitar 81.000 km (Kaligis dkk., 2009).

Permasalahan utama yang dialami pada petani tambak udang pada budidaya perairan udang adalah terjadinya penurunan produktivitas perairan yaitu berupa oksigen terlarut, pH, dan suhu air yang diakibatkan akumulasi hasil metabolisme udang. Hasil dari metabolisme udang dan sisa pakan udang akan terbuang ke lingkungan sehingga akan berpengaruh terhadap kualitas air pada tambak.

Fitoplankton merupakan mikroorganisme yang hidup melayang – layang di lautan, danau, sungai, dan badan air lainnya, merupakan mikroorganisme autotrof yang dapat menghasilkan makanan sendiri dengan bantuan sinar matahari (Thoha, 2004). Fitoplankton juga merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat dijadikan indikator produktivitas primer perairan karena fitoplankton mampu melakukan fotosintesis dan hasil dari fotosintesis berupa oksigen yang dapat dimanfaatkan oleh biota di dalam perairan. Fitoplankton mempunyai beberapa jenis klorofil seperti klorofil a, b, dan c sehingga klorofil dari fitoplankton dapat dijadikan sebagai bahan pengukuran dari kesuburan perairan (Arifin, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman fitoplankton dan kualitas perairan tambak.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2017 dan dilaksanakan di tambak udang Vaname di daerah Tireman Kecamatan Lasem Kabupaten Rembang. Penentuan Stasiun penelitian yaitu menggunakan metode *purposive random sampling* yaitu penentuan lokasi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu oleh peneliti dan sesuai dengan pertimbangan peneliti sendiri sehingga mewakili populasi di daerah tersebut dan didapatkan 3 stasiun sebagai tempat penelitian atau

pengambilan sampel di tambak udang daerah Lasem.

a. Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel untuk fitoplankton dan pengukuran produktivitas primer dilakukan secara komposit dengan menggunakan ember sebanyak 40 L dan disaring menggunakan planktonet ukuran 25µm. Sampel air yang digunakan untuk identifikasi fitoplankton dimasukkan dalam botol sebanyak 100 ml dan diberi formalin 4 tetes, sampel air untuk nitrat dan fosfat diambil pada permukaan perairan dengan menggunakan botol sampel sebanyak 600 ml. Selanjutnya botol sampel nitrat dan fosfat tersebut dimasukkan ke dalam *ice box* untuk menjaga keawetan sampel.

b. Analisis Data

Perhitungan fitoplankton menggunakan *Sedgewick Rafter Cell* (SRC) yang dilihat dibawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 40. Kelimpahan fitoplankton dihitung dalam indiv/l menggunakan rumus APHA (2005):

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P1}{P2} \times \frac{V1}{V2} \times \frac{1}{W}$$

Keterangan :

N = Kelimpahan plankton (ind/L)

T= Jumlah kotak dalam SRC (1000)

L= Jumlah kotak dalam satu lapangan pandang

P1 = Jumlah plankton yang teramati

P2 = Jumlah kotak SRC yang diamati

V1 = Volume air dalam botol sampel (ml)

V2 = Volume air dalam kotak SRC (ml)

W = Volume air tambak/saluran yang tersaring

Selain kelimpahan fitoplankton, perhitungan beberapa indeks ekologi juga dilakukan. Perhitungan indeks ekologi tersebut meliputi indeks dominasi (D), indeks keanekaragaman (H), dan indeks pemerataan (e). Perhitungan indeks tersebut mengacu pada Odum (1971), dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum Pi \ln Pi \quad (\text{Magurran, 1988})$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shanon Wiener

Pi = ni/N (proporsi jenis fitoplankton)

ln = jumlah jenis fitoplankton

N = jumlah seluruh jenis fitoplankton

$$e = \frac{H'}{H'_{maks}} \quad (\text{Krebs, 1989})$$

Keterangan :

e = Indeks pemerataan jenis

H = Indeks keanekaragaman

H'mak = Nilai keanekaragaman jenis maksimum (ln S)

S = Jumlah total individu

$$D = \sum Pi^2 \text{ (Magurran, 1988)}$$

Keterangan :

D = Indeks dominasi

Pi = ni/N (proporsi jenis fitoplankton)

Hasil dan Pembahasan

a. Keanekaragaman Fitoplankton

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tambak udang Vaname Kabupaten Rembang didapatkan 14 jenis fitoplankton. Fitoplankton yang didapatkan terdiri atas 4 kelas yang meliputi kelas Bacillariophyceae (6 jenis), Chlorophyceae (2 jenis), Cyanophyceae (4 jenis), dan Dinophyceae (2 jenis).

Jenis yang paling banyak yaitu dari kelas Bacillariophyceae yang berjumlah 6 jenis yaitu *Hemiaulus hauckii*, *Navicula* sp., *Nitzachia sigma*, *Rhizosolenia* sp., *Skletonema costatum*, dan *Synedra acus*. Bacillariophyceae (diatom) merupakan fitoplankton yang dapat beradaptasi di berbagai lingkungan dan bersifat kosmopolit (Radiarta, 2013).

Kelimpahan yang tinggi terdapat pada stasiun 3 dengan jumlah total 1666 ind/l sedangkan kelimpahan terendah pada stasiun 1 yaitu 391 ind/l. Spesies yang sering ditemukan saat pengamatan terdapat pada stasiun 3 yaitu *Skletonema costatum*, *Chlorococccum* sp, *Tholypothrix* sp.

Tabel 1. Keanekaragaman Fitoplankton di Tambak Udang Vaname (*Litopeneous vanameii*) Kelurahan Tireman Kabupaten Rembang

Tingkat stabilitas lingkungan perairan,				
No	Nama Spesies	Stasiun n 1	Stasiun n 2	Stasiun n 3
A Bacillariophyceae				
1	<i>Hemiaulus hauckii</i>	51	51	0
2	<i>Navicula</i> sp.	51	34	0
3	<i>Nitzachia sigma</i>	17	51	17
4	<i>Rhizosolenia</i> sp.	51	34	17
5	<i>Skeletonema costatum</i>	0	51	918
6	<i>Synedra acus</i>	51	0	0
B Chlorophyceae				
7.	<i>Chlorococccum</i> sp.	0	136	289
8	<i>Spirogyra</i> sp.	0	0	34
C Cyanophyceae				
9	<i>Calothrix</i> sp.	34	0	34
10	<i>Nostoc</i> sp.	0	0	17
11	<i>Oscillatoria farmosa</i>	51	0	34

12	<i>Tolypothrix</i> sp.	0	68	255
D Dinopyceae				
13	<i>Protoperidinium</i> sp.	34	0	17
14	<i>Pyrocystis</i> sp.	51	0	34
Jumlah Jenis		9	7	11
Jumlah Individu (N)		391	425	1666
Indeks Keanekaragaman (H')		2,16	1,83	1,42
Indeks Pemerataan (e)		0,98	0,94	0,59
Indeks Dominansi (D)		0,12	0,18	0,36

beberapa indek ekologi fitoplankton telah dihitung meliputi keanekaragaman, indeks, indek pemerataan, dan indek dominasi (Tabel 1). Indeks keanekaragaman fitoplankton di lokasi penelitian berkisar antara 1,42-2,16. Nilai indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis pada stasiun penelitian memiliki keanekaragaman jenis sedang. Menurut pendapat Odum (1993), menyatakan bahwa apabila indeks keanekaragaman (H') lebih besar dari 3 maka keanekaragaman jenis dinyatakan tinggi. Nilai keanekaragaman (H') antara 1 sampai dengan 3 keanekaragaman jenis dinyatakan sedang, sedangkan nilai keanekaragaman jenis (H') kurang dari 1 maka keanekaragaman jenis dinyatakan rendah.

Indeks Pemerataan (e) berkisar antara 0,59-0,98 nilai tersebut menunjukkan bahwa kelimpahan yang merata disuatu komunitas fitoplankton. Menurut Siregar *et.al* (2008) Nilai indeks pemerataan (e) fitoplankton $e > 0,5$ merupakan nilai yang mendekati 1 dan dikategorikan merata. Indeks pemerataan (e) yang mendekati angka 1 menunjukkan keadaan seimbang berarti tidak terjadi persaingan untuk mendapatkan makanan maupun tempat. Indeks dominansi (D) pada tabel 1. Menunjukkan nilai yang berkisar antara 0,12-0,36. Nilai tersebut mendekati angka 0 yang menunjukkan tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi atau spesies dikatakan merata. Menurut Suidiana (2005), nilai indeks dominansi (D) mendekati angka 0 menunjukkan tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila nilai D mendekati angka 1 menunjukkan bahwa terdapat jenis yang mendominasi

b. Kualitaas Perairan Tambak

Parameter fisika dan kimia perairan sangat mempengaruhi terhadap keberadaan biota perairan

termasuk pertumbuhan fitoplankton dan pertumbuhan udang di tambak. Adapun hasil pengukuran parameter fisika kimia di perairan tambak udang Vaname disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Data fisika kimia di perairan tambak udang Vaname

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
DO (mg/l)	4,3	4,0	4,0
Suhu (°C)	33	32,7	33,3
Salinitas (ppt)	38	38	39
pH	7,9	7,7	7,8
Kecerahan (cm)	65	60	60
Nitrat (mg/l)	7,54	8,45	10,37
Fosfat (mg/l)	0,02	0,03	0,09

DO (*Dissolved Oxygen*) pada data kualitas perairan di tambak udang menunjukkan nilai 4,0 mg/L – 4,3 mg/L. DO (*Dissolved Oxygen*) menunjukkan kandungan oksigen yang terlarut dalam perairan dan memiliki fungsi penting bagi kehidupan biota di dalam perairan. Nilai DO (*Dissolved Oxygen*) yang berkisar antara 4,0 mg/l – 4,3 mg/l menunjukkan bahwa oksigen yang terlarut di masing – masing stasiun masih baik untuk pertumbuhan biota di dalam perairan yaitu masih dalam kisaran baku mutu untuk perairan budidaya tambak yang di tetapkan oleh Menteri Pekerjaan Umum Nomor 16/PRT/M/2011 tentang pedoman operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi tambak bahwa kandungan oksigen terlarut (DO) sesuai yang ditetapkan yaitu 3 mg/l – 10 mg/l dengan nilai optimum 4 mg/l – 7 mg/l.

Hasil dari pengukuran suhu pada perairan tambak yaitu berkisar antara 32,7°C -33,3°C. Menurut Utojo (2015), suhu air tambak udang berkisar persyaratan suhu air tambak udang berkisar 26°C-33°C dan kisaran optimumnya 29°C–31°C. Meningkatnya suhu air tambak seiring dengan meningkatnya konsumsi oksigen yang dibutuhkan oleh organisme akuatik termasuk plankton. Suhu mempengaruhi keberadaan fitoplankton yaitu semakin dalam perairan, suhu akan semakin rendah menyebabkan kelimpahan fitoplankton berkurang (Arifin, 2009).

Derajat keasaman (pH) pada data diatas (tabel. 2) yaitu menunjukkan nilai derajat keasaman (pH) berkisar anatara 7,7 – 7,9. Berdasarkan Keputusan

Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut derajat keasamaan (pH) untuk biota laut yaitu berkisar antara 7 – 8,5. Nilai data tersebut (tabel. 2) menunjukkan nilai yang baik untuk pertumbuhan udang dan fitoplankton didalam perairan. Menurut Utojo (2015), kisaran nilai derajat keasamaan (pH) 7,17 - 8,98 pada tambak tidak berpengaruh negatif terhadap organisme budidaya termasuk organisme plankton atau masih layak sebagai media budidaya tambak.

Hasil pengukuran salinitas di stasiun 1, 2, dan 3 memiliki nilai yang berkisar antara 38 – 39 ppt. nilai salinitas tersebut masih tergolong baik untuk pertumbuhan udang Vaname di tambak. Menurut Utojo (2015), kisaran salinitas air tambak udang yaitu 10-35 ppt dengan kisaran optimumnya 15 – 25 ppt. Sedangkan menurut Menurut Mc Graw dan Scarpa (2002) bahwa udang Vaname dapat hidup pada kisaran 0,5 – 45 ppt. Lokasi tambak udang Vaname di daerah Tireman jauh dengan sungai dan dekat dengan pesisir, oleh karena itu untuk mengatasi salinitas yang tinggi petani tambak cenderung mengganti air tambak dengan air dari laut yang baru agar salinitas perairan tambak tetap optimum bagi pertumbuhan udang dan fitoplankton di dalamnya.

Kecerahan yang diukur pada tambak udang Vaname yaitu berkisar antara 60 – 65 cm. Stasiun 1 memiliki kecerahan yang paling tinggi yaitu 65 cm, stasiun 2 dan 3 memiliki nilai kecerahan 60 cm. Kelimpahan fitoplankton dapat ditunjukkan oleh nilai kecerahan dalam perairan. Semakin tingginya kelimpahan fitoplankton akan meningkatkan turbiditas (kekeruhan) atau menurunkan kecerahan air. Menurut Arifin (2009) Kecerahan dalam perairan mempengaruhi kelimpahan fitoplankton karena fitoplankton merupakan mikroorganisme berklorofil yang membutuhkan energi sinar matahari untuk fotosintesis. Siregar *et al.* (2009) kecerahan mempengaruhi produktivitas perairan semakin rendah nilai kecerahan maka semakin rendah juga produktivitas perairan.

Pengujian kandungan nitrat di laboratorium menunjukkan nilai yang berkisar antara 7,54 mg/l – 10,37 mg/l. nilai tertinggi yaitu pada stasiun 3 (Tabel 2) yang mencapai 10,37 mg/l. Nilai tersebut melebihi ambang batas yang ditentukan namun kenaikan nitrat pada stasiun 3 masih dapat di torelir biota didalam perairan dan fioplankton. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran sehubungan dengan klasifikasi dan kriteria baku mutu air limbah kelas II, nilai ambang batas nitrat di perairan adalah 10 mg/l. sirkulasi di

permukaan air. Menurut Handoko *et al.* (2013) proses pengadukan pada dasar perairan dan proses sirkulasi dari permukaan akan sangat mempengaruhi besarnya kandungan nitrat-fosfat.

Daftar Pustaka

- [APHA] American Public Health Assosiation. 2005. *Standart Methods For the Examination of water and Wasterwater*. Amer. Publ. 17th Edition. New York Health Association.
- Arifin Ridwan. 2009. Distribusi Spasial dan Temporal Biomassa Fitoplankton (Klorofil-A) dan Keterkaitannya Dengan Kesuburan Perairan Estuari Sungai Brantas, Jawa Timur. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Aryawati Riris dan Hikmah Thoha. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Maspari* 02 (2011) : 89-94.
- Handoko, M.Y. dan Y.W. Sri. 2013. Sebaran Nitrat dan Fosfat dalam Kaitannya dengan Kelimpahan Fitoplankton di Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Oseanologi*, 2(3): 198-206.
- Heriyanto, Eni Sumiarsih, dan Adnan Kasry. 2009. Kesuburan Perairan Waduk Nagedang Ditinjau dari Kosentrasi Klorofil-A Fitoplankton Desa Giri Sako Kecamatan Logas Tanah Darat Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*, Vol. 37 (2): 48-59.
- Kaligis, Erly, Djokosutiyanto, D., Affandi, Ridwan. 2009. Pengaruh Penambahan Kalsium dan Salinitas Aklimasi Terhadap peningkatan sintasan Postlarva Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei* ; Boone). *Jurnal Kelautan Nasional* Vol.2: 101-108.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Pricenton University Press. USA.
- Mc Graw WJ, Scarpa J. 2002. Determining Ion Concentration for *Litopenaeus vannamei* Culture in Freshwater. *Global Aquaculture Advocate* .5 (3): 36-37.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. UGM Press. Yogyakarta.
- Odum, E. P. 1971. *Dasar-Dasar Ekologi*. UGM Press. Yogyakarta.
- Peraturan Pemerintah. 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran sehubungan dengan klasifikasi dan kriteria baku mutu air limbah kelas II. No 82 Tahun 2001.
- Radiarta, Nyoman. 2013. Hubungan Antara Distribusi Fitoplankton dengan Kualitas Perairan di Selat Alas Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Bumi Lestari* 13 (2): 234-243.
- Rumanti Menur, Siti Rudiyaniti, Mustofa Niti, S., 2014. Hubungan Antara Kandungan Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan. *Diponegoro Journal Of Maquares Vol.3(1), Tahun 2014, Halaman 168-176*.
- Siregar, S.H., A. Mulyadi, O.J. Hasibuan. 2008. Struktur Komunitas Diatom Epilitik (Bacillariophyceae) pada Lambung Kapal di Perairan Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol.2 (2).
- Sudiana, Nana. 2005. Identifikasi Keragaman Jenis dan Kelimpahan Phytoplankton di Muara Suangai Wonokromo, Sungai Porong Surabaya Jawa Timur. *Jurnal Alami*, 10(3): 12-17.
- Thoha, H. 2004. Kelimpahan Plankton di Perairan Bangka-Belitung dan Laut Cina Selatan, Sumatera. *Jurnal Makara Sains*, 8(3):96-102.