

Dinamika Komunitas Fitoplankton pada Siang dan Malam Hari di Perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan

FERY PRATAMA, ROZIRWAN*, RIRIS ARYAWATI

Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya

Intisari: Perairan Desa Sungsang sering digunakan oleh masyarakat sekitar untuk sarana transportasi air, mencari ikan maupun untuk mencuci. Komunitas fitoplankton kaitannya dengan parameter fisika – kimia perairan dapat digunakan untuk mengetahui kondisi perairan. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi jenis – jenis fitoplankton, menganalisis indeks komunitas dan hubungannya dengan parameter fisika – kimia di perairan Desa Sungsang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018, pengambilan sampel dan pengukuran dilakukan pada 3 titik stasiun berbeda yang diambil berdasarkan pasang dan surut pada siang dan malam hari selama 3 hari. Pengambilan sampel meliputi sampel air fitoplankton dan nutrisi, untuk pengukuran parameter fisika – kimia meliputi DO, suhu, salinitas, pH dan kecepatan arus, sedangkan keterkaitan komunitas fitoplankton terhadap parameter fisika – kimia dilakukan dengan analisis komponen utama (PCA). Komposisi fitoplankton pada malam hari ditemukan sebanyak 39 genus dari 4 kelas, sedangkan pada siang hari ditemukan sebanyak 41 genus berasal dari 5 kelas. Persentase komposisi fitoplankton kelas Bacillariophyceae (98,77%), Cyanophyceae (0,87%), Dinophyceae (0,29 %), Chlorophyceae (0,055 %) dan Dictyochophyceae (0,014 %). Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 298 - 2.533 sel/l dengan nilai indeks keanekaragaman kategori dominan sedang, indeks keseragaman kategori dominan tinggi dan indeks dominansi kategori dominan rendah. Berdasarkan hasil PCA untuk hubungan antara komunitas fitoplankton dengan parameter fisika – kimia pada siang hari dengan pencirinya adalah keanekaragaman, keseragaman, DO, indeks dominansi, fosfat, salinitas dan arus, pada malam hari pencirinya adalah arus, pH, nitrat, suhu, fosfat, DO, indeks keanekaragaman dan keseragaman, untuk data gabungan siang dan malam pencirinya adalah indeks keanekaragaman, fosfat, indeks keseragaman, kelimpahan, suhu, pH, indeks dominansi dan salinitas.

Kata kunci: dinamika komunitas, fitoplankton, siang dan malam, Perairan Desa Sungsang

Abstract: The Sungsang waters are often used by the surrounding community for water transportation, fishing and wash. The correlation of phytoplankton community with the physical-chemical parameters that can be used to determine the condition of the waters. The purpose of this research was to discuss the types of phytoplankton, analyze the community index and correlation between physical - chemical parameters in Sungsang waters. The research was had been done on November 2018, taking of samples and measurements was performed at 3 station points by tides at the day and night in 3 days. Taking of sampels that is phytoplankton and nutrient water samples, measurements of physical - chemical parameters that is DO, temperature, salinity, pH and current velocity, the correlation of phytoplankton community's with physical-chemical parameters are carried out by principal component analysis (PCA). The phytoplankton composition at night was found 39 genera from 4 classes, while during the day there were 41 genera from 5 classes. Percentage of phytoplankton composition class that is Bacillariophyceae (98.77%), Cyanophyceae (0.87%), Dinophyceae (0.29%), Chlorophyceae (0.055%) and Dictyochophyceae (0.014%). The abundance of phytoplankton is range between 298 - 2,533 cells/l with the diversity index of the dominant is medium category, the uniformity index of the dominant is high category and the dominance index of the dominant is low category. Based on the results of PCA for the correlation between phytoplankton communities with physical-chemical parameters during at day with the identifiers is uniformity index, DO, dominance index, phosphate, salinity and current, the identifiers at night is current, pH, nitrate, temperature, phosphate, DO, diversity index and uniformity index, for combined data day and night the

identifiers is diversity index, phosphate, uniformity index, abundance, temperature, pH, dominance index and salinity.

Keywords: Dynamics of Community, phytoplankton, the day and night, Sungsang waters

***Corresponding Author:** rozirwan@unsri.ac.id

1 PENDAHULUAN

Perairan Desa Sungsang sering digunakan oleh masyarakat sekitar untuk aktivitas jalur menghubungkan dengan luar daerah, mencari ikan maupun untuk mencuci. Adanya aktivitas yang dilakukan di sekitar perairan tersebut dalam kurun waktu yang lama, maka akan berdampak pada kondisi perairan itu sendiri. sehingga hal tersebut akan menyebabkan penurunan kualitas perairan Munthe *et al.* (2012)

Muara Sungai Musi merupakan perairan yang sering digunakan sebagai aktivitas jalur transportasi air. Muara Sungai Musi memiliki peranan yang penting bagi masyarakat sekitar pinggiran sungai, karena digunakan untuk tempat mencari ikan, daerah pemukiman bagi penduduk dan juga digunakan sebagai sarana jalur transportasi di perairan (Nurhayati *et al.* 2016).

Untuk mengetahui kualitas perairan di Desa Sungsang, Muara Sungai Musi perlu dilakukan pengukuran menggunakan metode yang mudah dalam penggunaannya yaitu dengan menggunakan bioindikator. Menurut Sastrawijaya (1991) *dalam* Widiani (2012) bioindikator yang digunakan untuk mengetahui kualitas perairan yaitu fitoplankton.

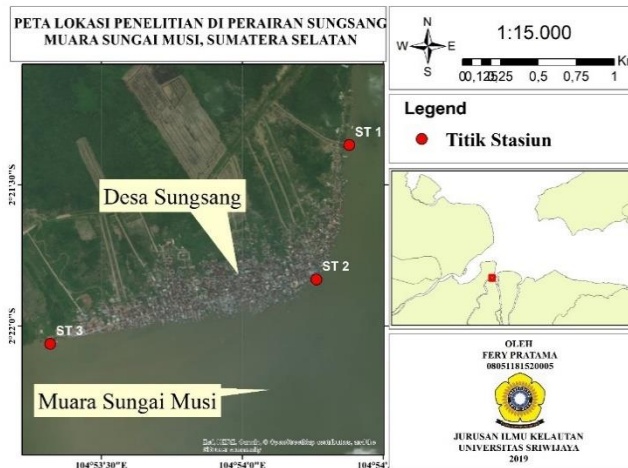
Fitoplankton merupakan mikroorganisme tumbuhan yang hidupnya melayang-layang di perairan, sedangkan pergerakannya dipengaruhi oleh arus. Seperti yang dikatakan oleh Odum (1971) *dalam* Wulandari *et al.* (2014) bahwa fitoplankton hidupnya melayang mengikuti arus. Fitoplankton membutuhkan cahaya matahari untuk

melakukan proses fotosintesis. Menurut Djuhanda (1980) *dalam* Widiani (2012) fitoplankton memiliki pigmen klorofil yang digunakan untuk melakukan proses reaksi fotosintesis di perairan.

Selain menggunakan fitoplankton untuk mengetahui kualitas perairan, juga diperlukan data pendukung dari parameter lain. Parameter lain juga berpengaruh terhadap keberadaan dan sebaran fitoplankton di perairan. Seperti yang dikatakan Muharram (2006) *dalam* Lathifah *et al.* (2017) bahwa dinamika kelimpahan dan struktur komunitas fitoplankton di perairan sangat dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia terutama ketersediaan nutrien atau zat hara serta besarnya intensitas cahaya yang dimanfaatkan oleh fitoplankton di perairan.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018 di perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan Peta lokasi penelitian ini disajikan pada (Gambar 1). Data yang diambil meliputi sampel fitoplankton, pengukuran dan pengambilan parameter fisika dan kimia. Identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Bioekologi Kelautan, pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan secara langsung (*in situ*), serta analisis sampel nutrien (nitrat dan fosfat) dilakukan di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan Sampel Fitoplankton

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada permukaan perairan Desa Sungsang pada 3 titik stasiun berbeda, pengambilan berdasarkan kondisi pasang (pukul 08 : 00 dan 18 : 00) dan kondisi surut (pukul 12 : 00 dan 24 : 00) pada siang dan malam hari selama 3 hari. Langkah pengambilan sampel fitoplankton yaitu air diambil sebanyak 100 L pada permukaan perairan disetiap stasiun, kemudian disaring menggunakan plankton-net. Air hasil penyaringan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol dan diberi formalin hingga konsentrasi 4% kemudian disimpan pada *cool box*.

Pengukuran dan Pengambilan Data Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Pengukuran dan pengambilan data parameter fisika dan kimia perairan digunakan sebagai pendukung data dari fitoplankton. Pengukuran dan pengambilan parameter fisika dan kimia dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel fitoplankton. Pengukuran dan pengambilan data parameter fisika kimia meliputi DO, suhu, salinitas, pH, Nitrat, fosfat dan kecepatan arus.

Teknik Perhitungan Genus Fitoplankton Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton dihitung dalam sel/l menggunakan rumus yang mengacu pada APHA (1979) dalam Isnaini (2012) berikut :

$$N = \frac{1}{Vd} \times \frac{Vt}{Vs} \times F$$

Keterangan :

- N = Kelimpahan fitoplankton (Sel/liter)
- Vd = Volume air yang disaring (liter)
- Vt = Volume air yang tersaring (ml)
- Vs = Volume air pada *sedgwick rafter counting cell* (ml)
- F = Jumlah fitoplankton yang tercacah (Sel)

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dan kriteria komunitas fitoplankton dapat ditentukan menggunakan rumus Indeks Shannon–Wiener Magurran 1988 dalam Lathifah *et al.* (2017) berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s (pi)(\ln pi)$$

$$pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman Shannon - Wiener
- S = Banyaknya genus
- pi = Jumlah kelimpahan suatu genus dari seluruh genus
- ni = kelimpahan genus ke-i
- N = Jumlah kelimpahan seluruh genus
- ln = Logaritma natural

Kriteria Keanekaragaman (Basmii, 1999 dalam Haninuna *et al.* 2015):

H' < 1 = komunitas biota tidak stabil (rendah) atau kualitas air tercemar berat,

$1 \leq H' \leq 3$ = stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang,
 $H' > 3$ = stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima (stabil/tinggi) atau kualitas air bersih.

Indeks keseragaman

Indeks keseragaman dihitung dengan mengacu Maresi *et al.* (2015) menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{H' \text{ maks}}$$

- Keterangan :
- E = Indeks keseragaman jenis
 - H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener
 - H' maks = Nilai keanekaragaman jenis maksimum (ln S)
 - S = Jumlah genus

Kriteria indeks keseragaman jenis menurut Odum (1993) dalam Lathifah *et al.* (2017) nilai E berkisar antara 0 - 1 sebagai berikut :

- Pemerataan tinggi jika $E > 0,6$: persebaran merata, tidak ada dominansi suatu jenis, peluang hidup merata / sama.
- Pemerataan sedang jika $E 0,4 - 0,6$: persebaran cukup merata, mulai ada dominansi jenis, peluang hidup mulai tidak sama.
- Pemerataan rendah jika $E < 0,4$: persebaran kurang/tidak merata, ada dominansi jenis, peluang hidup tidak sama.

Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui dominasi spesies atau genus dari kelompok lain. Menggunakan metode perhitungan dari rumus indeks dominansi Simpson menurut Odum (1996) :

$$C = - \sum_{i=1}^s \left[\frac{ni}{N} \right]^2$$

- Keterangan :
- C : Indeks dominansi
 - ni : Jumlah kelimpahan genus ke - i
 - N : Jumlah kelimpahan seluruh genus
- Kriteria indeks dominansi menurut Odum (1996) adalah :
- $0 < C \leq 0,5$ = tidak ada genus yang mendominasi
 - $0,5 < C < 1$ = terdapat genus yang mendominasi

Analisis Data

Data hasil yang didapat kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian hasil tersebut dijelaskan secara deskriptif. Untuk mengetahui hubungan jenis kelimpahan dan biodiversitas fitoplankton terhadap parameter fisika dan kimia pada siang dan malam hari di perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi menggunakan analisis PCA (*Principal Component Analysis*).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN
Parameter Fisika - Kimia Perairan

Hasil pengukuran parameter fisika – kimia perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi Sumatera Selatan yang dilakukan pada 3 titik stasiun saat kondisi pasang dan surut pada siang dan malam hari selama 3 hari berturut – turut dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Hasil Pengukuran parameter fisika – kimia perairan.

	DO (mg/l)		Suhu (°C)		pH		Salinitas (ppt)		Nitrat (mg/l)		Fosfat (mg/l)		Kec. Arus (m/s)	
	Kisaran	Rata	Kisaran	Rata	Kisaran	Rata	Kisaran	Rata	Kisaran	Rata	Kisaran	Rata	Kisaran	Rata
Malam														
18 : 00	St 1	(2.96 - 3.21) 3.10	(28 - 29.5) 28.8	(6.8 - 7.3) 7.1	(2 - 4) 3	(0.107 - 0.219) 0.182	(0.075 - 0.092) 0.082	(0.06 - 0.89) 0.37						
	St 2	(2.54 - 3.22) 2.97	(27.8 - 28.7) 28.3	(7 - 7.3) 7.2	(1 - 3) 2	(0.156 - 0.281) 0.203	(0.078 - 0.103) 0.087	(0.02 - 0.96) 0.62						
	St 3	(3.17 - 3.54) 3.33	(27.2 - 28.6) 27.7	(6.6 - 7.1) 6.8	(0 - 2) 1	(0.126 - 0.225) 0.185	(0.093 - 0.157) 0.121	(0.02 - 0.14) 0.06						
24 : 00	St 1	(2.70 - 3.58) 3.21	(23.9 - 27) 25.5	(6.6 - 6.9) 6.8	(2 - 5) 4	(0.118 - 0.170) 0.145	(0.080 - 0.152) 0.107	(0.10 - 0.17) 0.13						
	St 2	(2.77 - 3.60) 3.17	(26.1 - 27.1) 26.5	(6.7 - 6.9) 6.8	(1 - 3) 2	(0.134 - 0.208) 0.172	(0.091 - 0.136) 0.132	(0.03 - 0.67) 0.25						
	St 3	(2.75 - 3.13) 3.24	(25.2 - 26.4) 25.9	(6.7 - 6.9) 6.8	(0 - 0) 0	(0.147 - 0.168) 0.158	(0.090 - 0.126) 0.107	(0.11 - 0.20) 0.16						
Siang														
08 : 00	St 1	(3.76 - 4.16) 3.93	(26.7 - 28.7) 27.7	(7 - 7.1) 7.0	(7 - 10) 8	(0.118 - 0.339) 0.202	(0.065 - 0.140) 0.089	(0.06 - 0.77) 0.30						
	St 2	(3.15 - 3.57) 3.30	(28.9 - 33.4) 31.1	(7.1 - 7.2) 7.2	(5 - 7) 6	(0.151 - 0.346) 0.240	(0.056 - 0.070) 0.066	(0.02 - 0.04) 0.03						
	St 3	(3.18 - 3.48) 3.34	(24.6 - 32.4) 29.3	(7.1 - 7.2) 7.2	(5 - 7) 5	(0.129 - 0.255) 0.185	(0.062 - 0.082) 0.075	(0.06 - 0.20) 0.15						
12 : 00	St 1	(2.97 - 3.90) 3.53	(30 - 33.1) 32.0	(7.1 - 7.6) 7.4	(8 - 15) 13	(0.131 - 0.165) 0.150	(0.072 - 0.114) 0.096	(0.06 - 0.17) 0.11						
	St 2	(2.41 - 3.34) 2.96	(30.1 - 34.3) 32.9	(7.3 - 7.6) 7.4	(5 - 10) 8	(0.138 - 0.249) 0.197	(0.065 - 0.110) 0.088	(0.04 - 0.14) 0.07						
	St 3	(3.14 - 3.15) 3.14	(31.5 - 34.5) 33.1	(7.4 - 7.5) 7.4	(1 - 5) 3	(0.122 - 0.252) 0.171	(0.067 - 0.077) 0.072	(0.25 - 0.25) 0.25						

Kadar nilai DO tertinggi di perairan terdapat pada stasiun 1 pukul 08 : 00 siang dengan nilai rata – ratanya sebesar 3,93 sedangkan nilai DO terendah terdapat pada stasiun 2 pukul 12 : 00 siang dengan nilai rata – rata 2,96. Penelitian yang dilakukan oleh Munthe *et al.* (2012) di perairan Sungsang Sumatera Selatan untuk nilai DO di perairan berkisar antara 2,22 – 3,03 yang tergolong kurang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.

Nilai rata –rata suhu perairan yang tertinggi terdapat pada stasiun 3 pukul 12 : 00 siang hari dengan nilai sebesar 33 °C. Sedangkan suhu terendah terdapat pada stasiun 1 pukul 24 : 00 malam hari dengan nilai sebesar 25,5 °C. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Munthe *et al.* (2012) suhu perairan pada perairan Sungsang berkisar 31,3 – 35,77 °C. Menurut Asih (2014) dalam Lantang dan Pakidi (2015), suhu yang optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara antar 25 °C sampai 32 °C.

Kadar nilai rata – rata pH perairan Desa Sungsang tertinggi ditemukan diseluruh stasiun pada pukul 12 : 00 siang hari dengan nilai sebesar 7,4. Nilai pH terendah ditemukan seluruh stasiun pada malam hari pukul 24 : 00 malam hari dengan nilai rata – rata sebesar 6,7. Penelitian yang dilakukan oleh Munthe *et al.* (2012) di perairan Sungsang, Sumatera Selatan didapatkan nilai pH berkisar antara 6,44 – 7,25. Menurut Odum (1971) dalam Isnaini *et al.* (2014) nilai pH antara 6 - 9 termasuk kedalam kategori perairan dengan kesuburan yang tinggi, karena pH diperairan berperan dalam pembongkaran bahan organik menjadi mineral – mineral yang dibutuhkan oleh fitoplankton.

Kadar salinitas tertinggi di perairan terdapat pada stasiun 1 pukul 12 : 00 siang hari dengan nilai rata – rata sebesar 13 ppt. Nilai salinitas terendah terdapat pada stasiun 3 pada pukul 24 : 00 malam hari dengan nilai rata – rata sebesar 0 ppt dari pengukuran selama 3 hari. Berdasarkan penelitian dari Andriani *et al.* (2015) bahwa kisaran salinitas di Perairan Muara Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya yaitu 0 – 18 ppt, semakin jauh jarak pengukuran salinitas di stasiun dari laut maka nilai salinitasnya akan semakin rendah. Menurut Arinardi *et al.* (1997) bahwa kadar salinitas di perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kedalaman perairan,

kondisi geografis, aliran sungai yang masuk, sirkulasi air dan kondisi musim.

Kadar nitrat di perairan menunjukkan nilai konsentrasi yang tertinggi terdapat pada stasiun 2 pukul 08 : 00 siang hari dengan nilai rata – rata sebesar 0,24 mg/l. Konsentrasi nitrat terendah terdapat pada stasiun 1 pukul 24 : 00 dengan nilai rata – rata sebesar 0,145 mg/l. Secara umum nilai konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 2, karena pada stasiun tersebut merupakan dermaga yang menjadi aktivitas bagi penduduk sekitar.

Konsentrasi fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 2 pukul 24 : 00 malam dengan nilai sebesar 0,132 mg/l. Konsentrasi fosfat terendah terdapat pada stasiun 2 pukul 08 : 00 dengan nilai sebesar 0,066 mg/l. Penelitian yang dilakukan oleh Wisna *et al.* (2016) di perairan Muara Sungai Porong didapatkan nilai konsentrasi fosfat berkisar 0,084 - 0,128 mg/l. Menurut Effendi (2003) dalam Tungka *et al.* (2016) kadar nitrat diperairan jika konsentrasinya melebihi 0,2 mg/l akan mengakibatkan perairan tersebut mengalami *eutrofikasi* (pengkayaan) perairan sehingga akan menyebabkan pertumbuhan fitoplankton tidak terkendali.

Pengukuran arus didapatkan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2 pukul 18 : 00 malam dengan kecepatan rata – rata sebesar 0,62 m/s. Untuk pengukuran arus dengan nilai rata – rata terendah ditemukan pada stasiun 2 pukul 08 : 00 siang dengan nilai sebesar 0,028 m/s. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan Penelitian yang dilakukan oleh Munthe *et al.* (2012) di perairan Sungsang, Sumatera Selatan didapatkan kecepatan arus pada saat pengukuran yaitu berkisar antara 0,032 – 0,66 m/s.

Kecepatan arus pada perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi dipengaruhi oleh kondisi pasang dan surut. Menurut Nybakken (1988) bahwa arus yang terjadi di perairan muara disebabkan oleh adanya kondisi pasang dan surut, pada saat pasang daerah muara mendapatkan pasokan air dari laut sedangkan pada saat surut daerah muara mendapat pasokan air tawar.

Komposisi Fitoplankton di Perairan Pada Malam dan Siang Hari

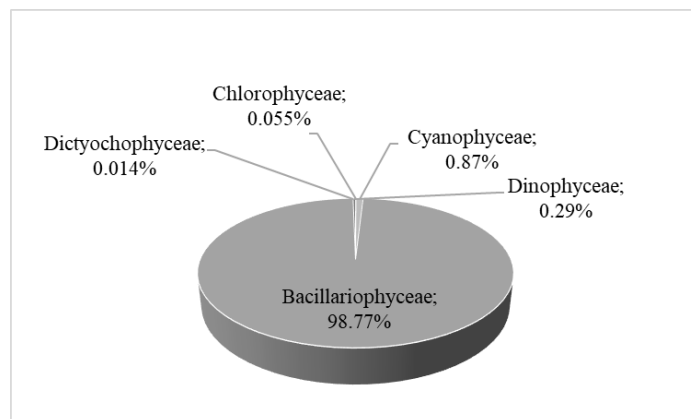
Pengamatan yang telah dilakukan sebanyak 36 sampel dari 3 titik lokasi berbeda pada malam dan siang hari dengan pengambilan sampel fitoplankton dipermukaan perairan, didapatkan sebanyak 45 genus yang berasal dari 5 kelas fitoplankton. Komposisi genus fitoplankton pada siang hari cenderung lebih banyak jika dibandingkan dengan malam hari. Komposisi fitoplankton pada siang dan malam hari dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pada malam hari jumlah fitoplankton yang ditemukan sebanyak 39 genus dari 4 kelas. Keberadaan fitoplankton pada siang hari ditemukan sebanyak 41 genus berasal dari 5 kelas. Jumlah ini lebih banyak dibandingkan dengan keberadaan fitoplankton pada malam hari.

Persentase Komposisi Kelas Fitoplankton

Pengukuran fitoplankton pada 3 stasiun selama 3 hari di perairan desa Sungsang ditampilkan berdasarkan persentase fitoplankton seperti pada Gambar 2.

Pada hasil pengamatan, Bacillariophyceae merupakan genus yang dominan dapat ditemukan pada setiap stasiunnya dengan jumlah yang besar. Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan kelas yang memiliki persentase paling tinggi, hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Nybakken (1988) bahwa fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae (Diatom) merupakan kelas yang jumlah individu maupun genusnya paling banyak di perairan laut.

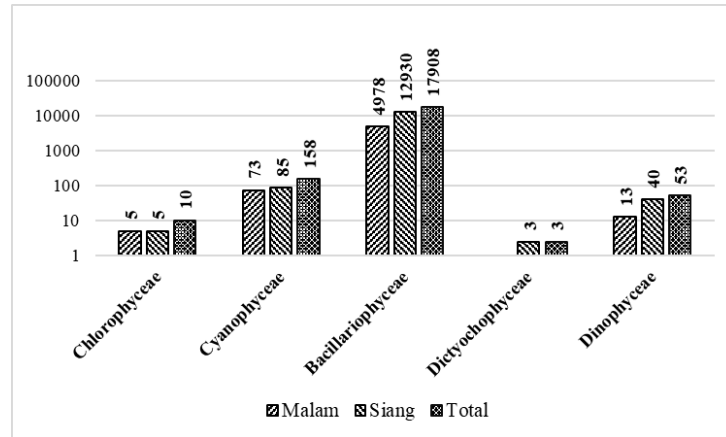


Gambar 2. Persentase kelas fitoplankton

Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton dari hasil pengukuran selama 3 hari dapat dilihat pada Gambar 3. Kelimpahan fitoplankton di perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi yang tertinggi terdapat dari kelas Bacillariophyceae dengan jumlah 17.908 Sel/l, sedangkan nilai kelimpahan terendah berasal dari kelas

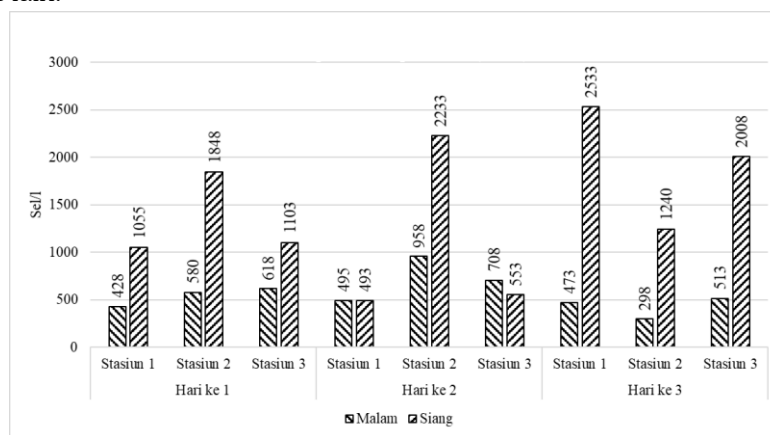
Dictyochophyceae dengan kelimpahan 3 sel/l. Hasil tersebut memiliki persamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andriani *et al.* (2015) di Perairan Muara Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya didapatkan hasil kelimpahan fitoplankton yang tertinggi berasal dari kelas Bacillariophyceae (Diatom), sedangkan untuk kelimpahan terendahnya berasal dari kelas kelas Dictyochophyceae.



Gambar 3. Kelimpahan fitoplankton berdasarkan kelas

Fitoplankton yang berasal dari kelas Bacillariophyceae (Diatom) memiliki jumlah kelimpahan tertinggi di dibandingkan dengan jumlah kelimpahan dari kelas lain, juga dapat ditemukan diseluruh stasiun pada saat siang maupun malam hari. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Rahmatullah *et al.* (2016) didapatkan kelimpahan fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae (Diatom) pada daerah estuari mendominasi di seluruh stasiun. Menurut Odum (1996) dalam Lantang dan Pakidi (2015), melimpahnya fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae diperairan dikarenakan mempunyai kemampuan mudah beradaptasi lingkungan, memiliki ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim dan cepat bereproduksi yaitu dapat membelah dua kali lipat dalam 18 – 36 jam dibanding kelas lain.

Pengukuran fitoplankton yang dilakukan pada siang maupun malam hari didapatkan kisaran kelimpahan yang berbeda – beda. Kisaran kelimpahan fitoplankton pada malam hari antara 298 - 958 sel/l, sedangkan kelimpahan fitoplankton pada siang hari berkisar antara 493 - 2.533 sel/l. Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Munthe *et al.* (2012) di perairan Sungsang Sumatera Selatan dari pengamatan sebanyak 10 stasiun ditemukan sebanyak 4 kelas fitoplankton yaitu Bacillariophyceae/ Diatom (5 genus), Chlorophyceae (7 genus), Dinophyceae (1 genus) dan Cyanophyceae (1 genus) dengan kisaran kelimpahannya antara 48 sel/l – 206 sel/l.



Gambar 4. Kelimpahan fitoplankton siang dan malam di setiap stasiun selama 3 hari pengukuran

Kelimpahan fitoplankton pada siang dan malam hari selama 3 hari dapat dilihat pada Gambar 4. Secara umum kelimpahan fitoplankton di perairan pada siang hari lebih tinggi jika

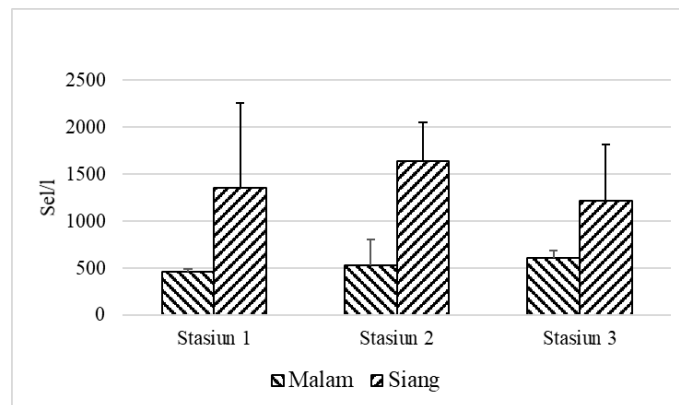
dibandingkan dengan kelimpahan yang terjadi pada malam hari. Pada siang hari fitoplankton cenderung naik ke permukaan untuk melakukan fotosintesis. Menurut Nybakken (1988) pada siang

hari terdapat cahaya matahari yang digunakan oleh fitoplankton untuk melangsungkan proses fotosintesis. Hal tersebut berarti fitoplankton yang melakukan fotosintesis hanya terdapat pada permukaan maupun kolom perairan yang masih dipengaruhi oleh cahaya matahari.

Kelimpahan fitoplankton pada siang hari lebih tinggi jika dibandingkan dengan malam hari, selain dari pengaruh cahaya matahari juga terdapat faktor lain yang mengakibatkan tingginya kelimpahan fitoplankton tersebut. Menurut Radiarta (2013) kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada perairan daerah muara sungai, hal tersebut karena muara sungai terdapat nutrisi atau unsur hara yang tinggi. Besarnya unsur hara

tersebut berasal dari daratan yang dialirkan menuju laut.

Kelimpahan fitoplankton pada saat pengukuran selama 3 hari didapatkan hasil yang berbeda – beda. Pengukuran pada stasiun yang sama pada hari berbeda didapatkan hasil kelimpahan yang cenderung berfluktuatif. Perbedaan hasil tersebut karena adanya pengaruh dari parameter fisika kimia perairan. Menurut Boyd (1979) dalam Lantang dan Pakidi (2015) terjadinya fluktuasi fitoplankton diperairan oleh adanya pengaruh dari kualitas air terutama unsur hara dan juga adanya pemangsa dari zooplankton maupun ikan pemangsa plankton



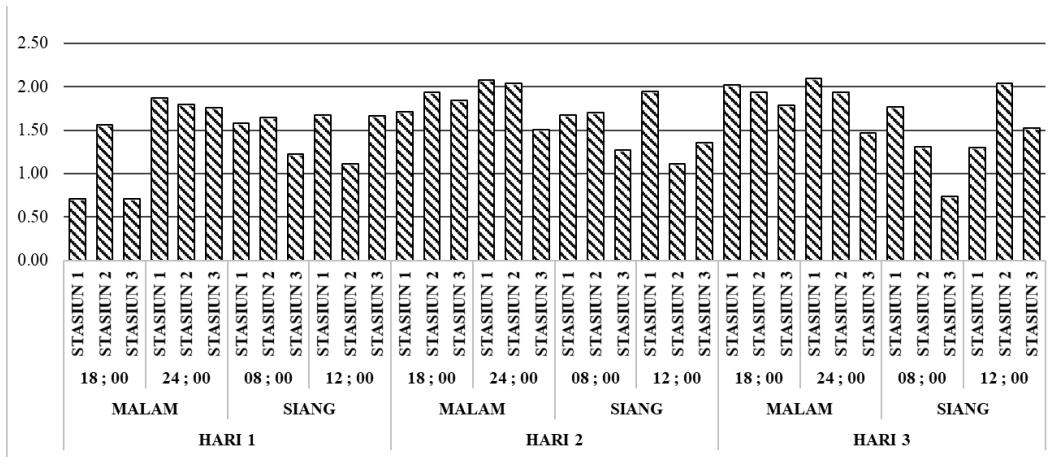
Gambar 4. Kelimpahan rata – rata fitoplankton pada siang dan malam hari

Kelimpahan rata - rata fitoplankton pada siang hari lebih tinggi dibandingkan pada malam hari dapat dilihat pada Gambar 4. Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 2 pada siang hari lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Stasiun 2 memiliki kelimpahan yang tinggi karena pada perairan memiliki kandungan nitrat yang tinggi yaitu berkisar antara 0,19 - 0,24 mg/l, selain itu kondisi perairannya relatif tenang berkisar antara 0,02 – 0,07 m/s. Menurut Meiriyani *et al.* (2011) kecepatan arus yang tenang memungkinkan komposisi fitoplankton lebih banyak yang didapatkan.

Biodiversitas Fitoplankton

Indek keanekaragaman (H') fitoplankton

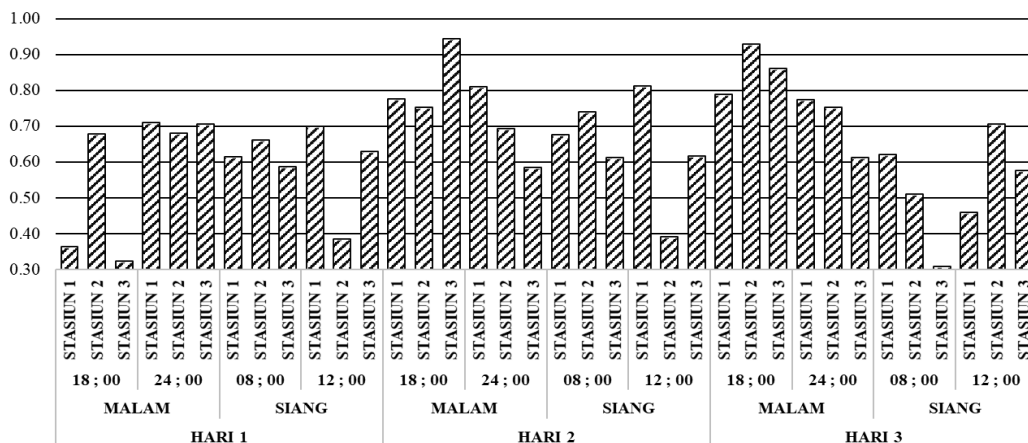
di perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener pada seluruh stasiun pengamatan berkisar antara 0,71 – 2,1. Nilai tertinggi Indeks Keanekaragaman fitoplankton ditemukan pada stasiun 1 pada pukul 24 : 00 malam hari ke - 3 dengan nilai 2,1 sedangkan nilai terendahnya terdapat pada stasiun 1 dan 3 pada pukul 18 : 00 malam hari ke - 1 dengan nilai masing – masing 0,71. Nilai keanekaragaman fitoplankton di perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi dominan kedalam kategori sedang, karena hanya 3 dari 36 stasiun pengamatan yang termasuk kategori rendah. Indeks Keanekaragaman fitoplankton di perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi selama 3 hari dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Indeks Keekaragaman

Rendahnya nilai indeks keekaragaman tersebut karena pada pada stasiun 1 dan 3 pada pukul 18 : 00 malam hari ke - 1, terdapat fitoplankton dari genus *Aulacoseira* yang memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan genus lainnya di stasiun tersebut, sehingga menyebabkan nilai keekaragaman menjadi rendah karena genus tersebut jumlahnya mendominasi.

Nilai indeks keekaragaman berbanding terbalik dengan indeks dominansi, nilai keekaragaman akan tinggi jika tidak ada genus yang mendominasi di perairan. Menurut Usman *et al.* (2013) bahwa di ekosistem yang memiliki nilai keekaragaman tinggi maka nilai dominansinya akan rendah dan sebaliknya.



Gambar 6. Indeks Keseragaman

Kisaran nilai indeks keseragaman fitoplankton di perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai Indeks Keseragaman (E) fitoplankton pada perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi berkisar antara 0,31 – 0,95. Indeks keseragaman (E) fitoplankton tertinggi ditemukan pada stasiun stasiun 3 pukul 18 : 00 malam hari ke - 2, dengan nilai sebesar 0,95. Indeks keseragaman (E) terendah terdapat pada stasiun pada stasiun 3 pukul 08 : 00 siang hari ke - 3 dengan nilai 0,31.

Secara umum indeks keseragaman di perairan Desa Sungsang, Muara Sungai Musi pada

seluruh stasiun dominan masuk dalam kategori keseragaman tinggi atau sebaran setiap genusnya merata, dengan nilai keseragaman tinggi berkisar antara 0,61 – 0,95 yang ditemukan sebanyak 26 dari 36 stasiun. Indeks keseragaman pada penelitian Munthe *et al.* (2012) di perairan Sungsang didapatkan nilai keseragaman dalam kategori tinggi ditemukan sebanyak 7 dari 10 stasiun, sehingga pada perairan tersebut baik untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.

Rendahnya nilai Indeks Keseragaman stasiun 3 pukul 08 : 00 siang hari ke - 3 dipengaruhi

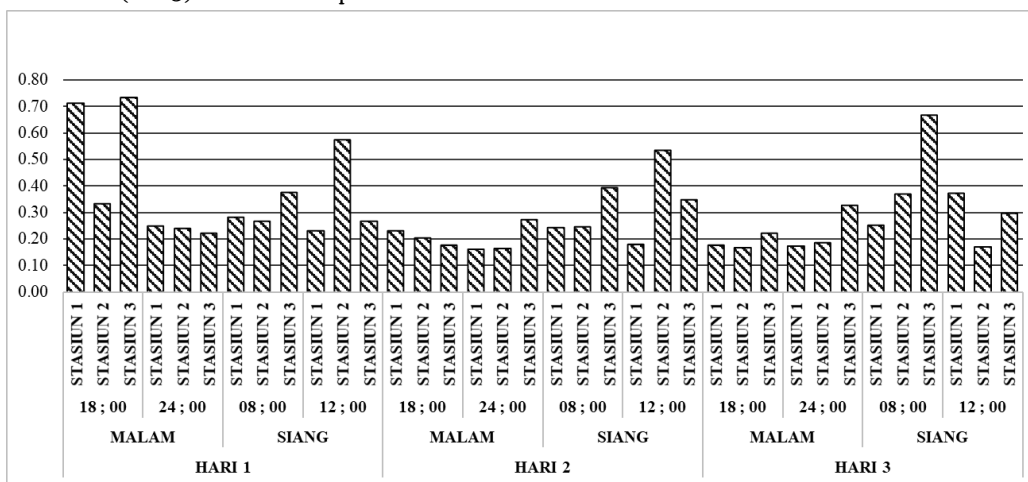
oleh adanya 1 genus dalam stasiun tersebut yang memiliki kelimpahan sangat tinggi jika dibandingkan dengan genus lainnya. Contohnya dari genus *Skeletonema* yang memiliki kelimpahan 1.118 sel/l sedangkan genus lainnya memiliki kelimpahan < 180 sel/l. Menurut Sudiana (2005) bahwa indeks keseragaman (E) menunjukkan tingkat keseragaman fitoplankton di perairan yang memiliki kelimpahan yang merata antar jenisnya, semakin besar nilai keseragaman maka semakin merata kelimpahan setiap jenis fitoplankton.

Tingginya nilai keseragaman tersebut karena pada pada stasiun 3 pukul 18 : 00 malam hari ke - 2 kelimpahan antar genus fitoplankton nilainya tidak jauh berbeda sehingga hal tersebut menjadikan nilai keseragamannya merata dan tidak ada genus yang mendominasi di stasiun tersebut. Menurut pernyataan Magurran (1982) dalam Sudiana (2005) bahwa apabila nilai

keseragaman mendekati nilai 1 maka sebaran individu antar genus merata.

Nilai Indeks Dominansi (C) fitoplankton pada seluruh stasiun menunjukkan nilai yang berkisar antara 0,16 – 0,73. Secara umum indeks dominansi (C) di perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi menunjukkan kriteria dominansi yang rendah, karena ditemukan sebanyak 31 dari 36 pengamatan yang menunjukkan nilai dominansi yang rendah. Indeks dominansi akan tinggi jika pada stasiun terdapat genus yang memiliki jumlah kelimpahan yang tinggi diantara genus lainnya.

Nilai indeks dominansi (C) tertinggi terdapat pada stasiun 3 pukul 18 : 00 malam hari ke - 1 dengan nilai sebesar 0,73. Indeks dominansi (C) terendah terdapat pada stasiun 1 dan 2 pukul 24 : 00 malam hari 2 dengan nilai masing – masing 0,16. Nilai indeks dominansi fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Indeks Dominansi

Rendahnya nilai dominansi pada stasiun 1 dan 2 pukul 24 : 00 malam hari ke - 2 karena pada kedua stasiun tersebut terdapat beberapa genus yang nilai kelimpahannya sama tinggi sedangkan masih terdapat genus lainnya yang kelimpahannya sangat rendah, sehingga tidak ada genus yang mendominasi di stasiun tersebut. Pada stasiun 3 pukul 18 : 00 malam hari ke - 1 yang menyebabkan nilai dominansinya tinggi pada stasiun tersebut ditemukan 1 dari 9 genus fitoplankton yang memiliki jumlah kelimpahan yang sangat tinggi dibandingkan dengan genus lainnya, sehingga jumlahnya mendominasi. Menurut Wisna *et al.* (2016) bahwa tingkat dominansi fitoplankton di perairan menjadi tinggi

jika suhu perairan berada pada kisaran 20 – 30 °C.

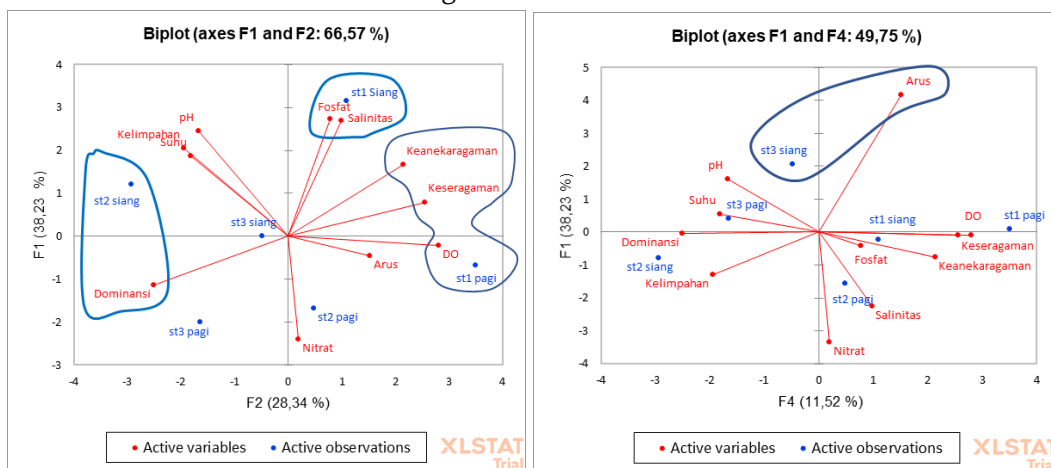
Hubungan Kelimpahan, biodiversitas Fitoplankton dan Parameter Fisika Kimia Perairan Dengan Menggunakan PCA

Analisis komponen utama (PCA) dengan variabel yang dikaji berupa kelimpahan fitoplankton, Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), Dominansi (C) dan parameter fisika – kimia perairan meliputi *Dissolved Oxygen*, suhu perairan, pH, salinitas, nitrat, fosfat dan kecepatan arus. Penggunaan analisis komponen

utama untuk mengetahui hubungan keterkaitan antara beberapa variabel yang memiliki satuan berbeda.

Nilai korelasi pada dari variabel atau penciri menunjukkan besarnya nilai keterkaitan pada stasiun. Semakin besar nilai korelasi tersebut maka akan semakin besar hubungan

yang terjadi, nilai korelasi yang digunakan minimal $\geq 0,5$. Menurut Hasan (2006) dalam Kriesniati *et al.* (2013) bahwa jika nilai korelasinya $>0,7 - 0,9$ maka hubungannya kuat atau tinggi, jika nilai korelasinya $>0,9$ maka tingkat hubungannya sangat kuat.



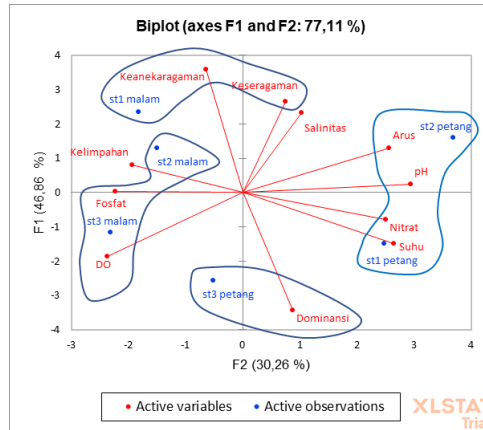
Gambar 8. Analisis komponen utama antara kelimpahan, biodiversitas dan parameter fisika – kimia pada siang hari

Berdasarkan nilai variability sumbu F1 dan F2 nilainya sebesar 66,57 %, dapat dilihat pada Gambar 8. Pada biplot antara sumbu F1 dengan F2 terdapat 3 kelompok, untuk kelompok 1 terdapat pada sumbu F1 (positif) yaitu pada stasiun 1 pagi dengan variabel penciri berupa indeks keaneekaragaman, indeks keseragaman dan DO. Pada stasiun 1 pagi keaneekaragaman fitoplankton termasuk kedalam kategori sedang. Nilai keseragaman berkisar antara 0,62 – 0,68 yang termasuk dalam kategori keseragaman merata. Nilai DO di stasiun tersebut berkisar antara 3,76 – 4,16.

Kelompok ke – 2 melibatkan stasiun 2 siang dengan variabel pencirinya yaitu indeks dominansi. Indeks dominansi yang terdapat pada stasiun 2 siang dengan nilai rata – rata sebesar

0,43 oleh genus *Aulacoseira* dan *Skeletonema*. Kelompok ke – 3 melibatkan stasiun 1 siang dengan variabel pencirinya meliputi fosfat dan salinitas. Kadar fosfat pada stasiun 1 siang menunjukkan nilai sebesar 0,096 mg/l, sedangkan kadar salinitas berkisar antara 8 – 15 ppt.

Satu kelompok lagi terdapat pada sumbu F1 dan F4 dengan nilai 49,75 % dengan nilai variability untuk F1 sebesar 38,23 % dan F4 sebesar 11,52 %. Kelompok ke – 4 tersebut terdapat pada sumbu F4 positif yang melibatkan stasiun 3 siang dengan variabel pencirinya yaitu arus. Kecepatan arus yang terjadi pada stasiun tersebut sebesar 0,25 m/s. Menurut Meiriyani *et al.* (2011) kecepatan arus yang tenang memungkinkan komposisi fitoplankton lebih banyak yang didapatkan.



Gambar 9. Analisis komponen utama antara kelimpahan, biodiversitas dengan parameter fisika – kimia pada malam hari

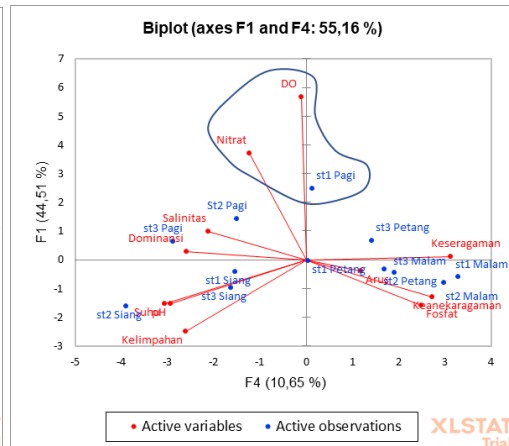
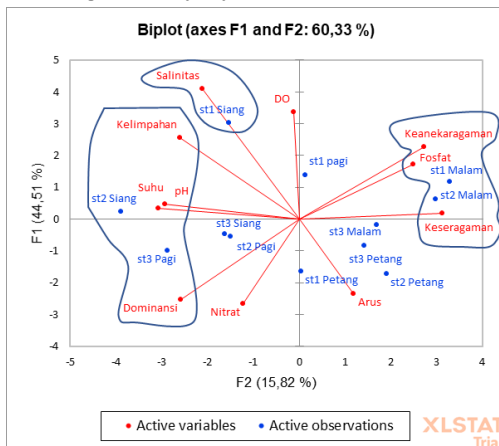
Analisis komponen utama pada malam hari pada sumbu F1 dan F2 memiliki nilai variability sebesar 77,11 % terbagi sebanyak 4 kelompok, dapat dilihat pada Gambar 9. Untuk kelompok ke - 1 terletak pada sumbu F1 (positif) yang melibatkan stasiun 1 dan 2 petang dengan variabel pencirinya meliputi arus, pH, nitrat dan suhu. Kecepatan arus pada stasiun tersebut nilai rata – ratanya yaitu 0,37 dan 0,62. Nilai pH perairan rata – rata yaitu 7,07 dan 7,17.

Nilai rata – rata nitrat pada stasiun 1 dan 2 petang yaitu 0,18 dan 0,20. Menurut Tungka *et al.* (2016) nitrat dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai dasar pembuatan bahan organik untuk sumber makanan primer diperairan. Suhu perairan pada stasiun tersebut menunjukkan nilai rata – rata sebesar 28,83 dan 28,87 °C yang termasuk tertinggi dibandingkan pada stasiun lainnya.

Kelompok ke – 2 terdapat pada sumbu F1 negatif yang meliputi stasiun 2 dan 3 malam dengan variabel pencirinya yaitu fosfat dan DO.

Nilai rata – rata fosfat pada stasiun tersebut sebesar 0,132 dan 0,107. Nilai rata – rata DO pada stasiun tersebut sebesar 3,17 dan 3,24, tingginya nilai DO diperairan pada malam hari karena dipengaruhi suhu perairan yang rendah sehingga metabolisme biota perairan menjadi rendah.

Kelompok ke – 3 terdapat pada sumbu F2 positif meliputi stasiun 1 malam dengan variabel pencirinya berupa indeks keaneekaragaman dan keseragaman. Keaneekaragaman fitoplankton pada stasiun 1 malam nilai rata - ratanya sebesar 2,02 yang merupakan kategori keaneekaragaman sedang. Keseragaman fitoplankton pada stasiun tersebut nilai rata – ratanya sebesar 0,77 yang termasuk kedalam kategori keseragaman tinggi. Kelompok ke – 4 terdapat pada sumbu F2 negatif meliputi stasiun 3 petang dengan variabel pencirinya yaitu dominansi. Nilai dominansi pada stasiun 3 petang nilai rata – ratanya sebesar 0,38.



Gambar 10. Data gabungan antara kelimpahan, struktur komunitas dengan parameter fisika – kimia pada malam dan siang hari

Hasil analisis komponen utama pada data gabungan pada siang dan malam hari didapatkan sebanyak 4 kelompok yang terdiri dari sumbu F1 dan F2 dengan nilai 60,33 % dan sumbu F4 sebesar 10,65 %.

Kelompok ke – 1 meliputi stasiun 1 dan 2 malam dengan variabel pencirinya yaitu indeks keanekaragaman, fosfat dan indeks keseragaman. Fosfat merupakan unsur hara yang keberadaannya. Menurut Mustofa (2015) fitoplankton diperairan memerlukan unsur hara berupa nitrat dan fosfat untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Kelompok 2 terdapat pada sumbu F1 meliputi stasiun 2 siang dan stasiun 3 pagi dengan variabel pencirinya meliputi kelimpahan, suhu, pH dan indeks dominansi. Nilai rata – rata kelimpahan fitoplankton pada stasiun 2 siang dan stasiun 3 pagi yaitu 1.352 dan 689 sel/l. Suhu perairan di stasiun tersebut sebesar nilai rata – ratanya sebesar 32,9 dan 29,3 °C. Nilai rata – rata pH di perairan tersebut sebesar 7,4 dan 7,17. Nilai rata – rata dominansi fitoplankton di stasiun tersebut sebesar 0,43 dan 0,48 kisaran nilai tersebut masuk kedalam kategori rendah sehingga hampir tidak ada genus yang mendominasi di perairan stasiun 2 siang dan stasiun 3 pagi hari.

Kelompok ke – 3 terdapat pada sumbu F2 positif meliputi stasiun 1 siang dengan variabel pencirinya yaitu salinitas. Nilai rata – rata salinitas di stasiun tersebut sangat tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu sebesar 12,67 ppt. Stasiun 1 siang kondisi lokasi berdekatan dengan laut sehingga masih ada pengaruh dari laut yang mengakibatkan tingginya nilai salinitas di perairan tersebut. Selain pengaruh dari letak yang berdekatan dengan laut proses penguapan yang terjadi pada siang hari menyebabkan tingginya nilai kadar salinitas.

Kelompok ke – 4 terdapat pada hubungan antara F1 dan F4 dengan nilai keduanya sebesar 55,16 %. Kelompok ke - 4 tersebut meliputi stasiun 1 pagi dengan variabel pencirinya yaitu nitrat dan DO, untuk nilai rata – rata dari penciri pada stasiun tersebut yaitu 0,202 dan 3,93 mg/l. Tingginya nilai DO pada stasiun 1 pagi disebabkan oleh adanya fitoplankton yang terdapat pada stasiun 1 pagi mulai melakukan fotosintesis dengan bantuan

sinar matahari meskipun belum maksimal. Selain itu pengaruh suhu yang masih rendah yang menyebabkan proses metabolisme biota diperairan juga rendah sehingga kadar DO belum dimanfaatkan secara maksimal.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Jenis-jenis fitoplankton yang didapatkan pada malam hari di perairan Sungsang Muara Sungai Musi sebanyak 39 genus. Keberadaan fitoplankton pada siang hari sebanyak 41 genus dari total 45 genus yang ditemukan.
2. Struktur komunitas fitoplankton di setiap stasiun pada siang dan malam hari di perairan sungsang Muara Sungai Musi didapatkan fitoplankton sebanyak 5 kelas (Bacillariophyceae 98,77%, Cyanophyceae 0,87%, Dinophyceae 0,29 %, Chlorophyceae 0,055 % dan Dictyochophyceae 0,014 %). Kelimpahan pada siang dan malam hari berkisar antara 298 - 2.533 sel/l. Biodiversitas fitoplankton menunjukkan nilai dominan pada keseluruhan stasiun pada kategori sedang untuk indeks keanekaragaman (H'), kategori tinggi atau genus merata untuk indek keseragaman (E) dan kategori rendah untuk indeks dominansi (C).
3. Hubungan Kelimpahan, biodiversitas fitoplankton dengan parameter fisika kimia perairan menggunakan PCA didapatkan hasil pada siang hari terdapat penciri berupa indek keanekaragaman, keseragaman, dominansi, DO, fosfat dan salinitas. Pada malam hari pencirinya adalah meliputi arus, pH, nitrat, suhu, fosfat, DO, indeks keanekaragaman dan keseragaman. Pada data gabungan siang dan malam pencirinya adalah indeks keanekaragaman, keseragaman, dominansi, fosfat, kelimpahan, suhu, pH, dan salinitas.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengambilan sampel fitoplankton berdasarkan kedalaman yang berbeda, hal

tersebut untuk mengetahui jenis dan biodiversitas fitoplankton berdasarkan strata kedalaman perairan pada siang dan malam hari

REFERENSI

[1] Andriani S, Setyawati TR, Lovadi I. 2015. Kelimpahan dan sebaran horisontal fitoplankton di perairan Muara Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobiont*. Vol. 4 (1) : 29-37

[2] Arinardi OH, Sutomo AB, Yusuf SA, Trimaningsih, Asnaryanti E, Riyono SH. 1997. *Kisaran kelimpahan dan komposisi plankton di perairan kawasan Timur Indonesia*. Jakarta : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

[3] Haninuna EDN, Gimin R, Kaho LMR. 2015. Pemanfaatan fitoplankton sebagai bioindikator berbagai jenis polutan di perairan intertidal kota Kupang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 13 (2) : 72-85 ISSN 1829-8907

[4] Isnaini. 2012. Struktur komunitas fitoplankton di perairan Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*. Vol. 4 (1) : 58-68 ISSN: 2087-0558

[5] Kriesniati P, Yuniarti D, Nohe DA. 2013. Analisis korelasi somers'd pada data tingkat kenyamanan siswa-siswi smp plus melati samarinda. *Jurnal Berekeng*. Vol. 7 (2) : 31 – 40

[6] Lantang B, Pakidi CS. 2015. Identifikasi jenis dan pengaruh faktor oseanografi terhadap fitoplankton di perairan Pantai Payum – Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan*. Vol. 8 (2) : 12 – 19

[7] Lathifah N, Hidayat JW, Muhammad F. 2017. Struktur komunitas fitoplankton sebagai dasar pengelolaan kualitas perairan pantai mangrove di Tapak Tugurejo Semarang. *Jurnal Bioma*. Vol. 19 (2) : 164-169 ISSN: 1410-8801

[8] Meiriyani F, Ulqodry TZ, Putri WAE. 2011. Komposisi dan sebaran fitoplankton di perairan Muara Sungai Way Belau, Bandar Lampung. *Jurnal Maspari*. Vol. 03 : 69-77

[9] Munthe YV, Aryawati R, Isnaini. 2012. Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*. Vol. 4 (1) : 122-130. ISSN: 2087-0558

[10] Mustofa A. 2015. Kandungan nitrat dan pospat sebagai faktor tingkat kesuburan perairan pantai. *Jurnal Disprotek*. Vol. 6 (1)

[11] Nurhayati, Fauziyah, Bernas SM. 2016. Hubungan panjang-berat dan pola pertumbuhan ikan di Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. Vol. 8 (2) : 111-118

[12] Nybakken JW. 1988. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta : Gramedia

[13] Odum EP. 1996. *Dasar – dasar ekologi edisi ketiga*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

[14] Radiarta IN. 2013. Hubungan antara distribusi fitoplankton dengan kualitas perairan di Selat Alas, kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol. 13 (2) : 234-243

[15] Rahmatullah, Ali MS, Karina S. 2016. Keanekaragaman dan dominansi plankton di estuari kuala rigaih kecamatan Setia Bakti kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Vol. 1 (3) : 325-330

[16] Suidiana N. 2005. Identifikasi keragaman jenis dan kelimpahan fitoplankton di Muara Sungai Wonokromo dan sungai Porong Surabaya Jawa Timur. *Jurnal Alami*. Vol. 10 (3) : 12-17

[17] Tungka AW, Haeruddin, Ain C. 2016. Konsentrasi nitrat dan ortofosfat di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan kaitannya dengan kelimpahan fitoplankton Harmful Alga Blooms (HABs). *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol.12 (1): 40-46 ISSN : 1858-4748

[18] Usman MS, Kusen JD, Rimper JRTSL. 2013. Struktur komunitas plankton di perairan pulau Bangka kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. Vol. 2 (1) : 51 – 57

[19] Widiana R. 2012. Komposisi fitoplankton yang terdapat di perairan Batang Palangki Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Pelangi*. Vol. 5 (1) : 23-30 ISSN: 2085-1057

[20] Wisna UJ, Yusuf M, Maslukah L. 2016. Kelimpahan fitoplankton dan konsentrasi tss sebagai indikator penentu kondisi perairan Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*. Vol. 9 (2) : 122-129

[21] Wulandari DY, Pratiwi NTM, Adiwilaga EM. 2014. Distribusi spasial fitoplankton di perairan

pesisir Tangerang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 19 (3): 156-162 ISSN 0853 – 4217

- [22] Wulandari SY, Yusuf M, Muslim. 2014. Kajian konsentrasi dan sebaran parameter kualitas air di perairan Pantai Genuk, Semarang. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina*. Vol. 3 (1) : 9-19__