

Fitoplankton dan Parameter Fisika Kimia Perairan Estuaria Pantai Barat Sulawesi Selatan, Indonesia

Phytoplankton and Physics Chemical Parameters in Estuary Waters, West Coast of South Sulawesi, Indonesia

Muh. Farid Samawi¹✉, Akbar Tahir¹, Rahmadi Tambaru¹, Khairul Amri¹,
Mahatma Lanuru¹, Nur Khairunisa Armi¹

¹Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,
Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, 90245

✉corresponding author: farids.unhas@gmail.com

Abstrak

Tulisan ini memberikan penjelasan kondisi fitoplankton di perairan estuaria pantai barat Sulawesi Selatan. Kajian dilakukan pada empat estuari yaitu Tallo, Marusu, Polong dan Battoe dengan sampling secara spasial dari dalam muara sampai bagian luar muara. Hasil yang diperoleh ditemukan tiga kelas yaitu Kelas Bacillariophyceae, kelas Cyanophyceae, dan kelas Dinophyceae dengan 19 genus fitoplankton. Dengan kelimpahan fitoplankton berkisar 352 – 5304 sel/L kelimpahan tertinggi terdapat di estuari Tallo. Sementara indeks keanekaragaman (H') tertinggi ditemukan pada estuari Tallo dan indeks dominansi (D) tertinggi pada estuari Tallo. Parameter yang mencirikan estuari dengan kelimpahan tinggi adalah parameter nitrat dan TSS.

Kata kunci : fitoplankton, estuari, pantai barat Sulawesi Selatan

Abstract

This paper provides an explanation of the condition of phytoplankton in the estuary waters of the west coast of South Sulawesi. The study was carried out on four estuaries namely Tallo, Marusu, Polong and Battoe with spatial sampling from inside the estuary to the outside of the estuary. The results obtained were found in three classes, namely *Bacillariophyceae* class, *Cyanophyceae* class, and *Dinophyceae* class with 19 phytoplankton genera. With an abundance of phytoplankton ranging from 352 - 5304 cells / L, the highest abundance is in the Tallo estuary. Meanwhile, the highest diversity index (H') was found in Tallo estuary and the highest dominance index (D) was in Tallo estuary. Parameters that characterize high abundance estuaries are nitrate and TSS.

Keywords: phytoplankton, estuary, west coast of South Sulawesi

Pendahuluan

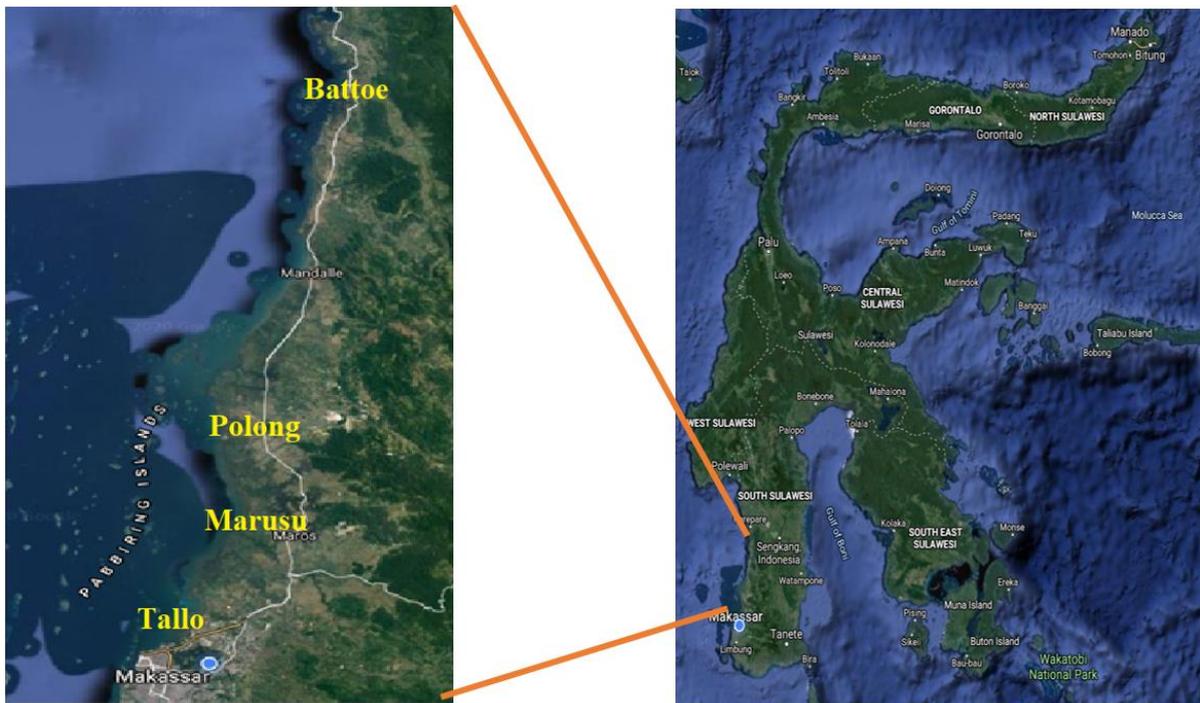
Fitoplankton merupakan produsen primer yang memegang peranan penting dalam rantai makanan di suatu perairan estuari. Keberadaan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh kondisi parameter fisika dan kimia perairan antara lain nutrien, padatan tersuspensi, suhu dan salinitas. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dinamika fitoplankton di perairan estuari. Tambaru *et al* (2010) menyatakan bahwa nutrien berpengaruh terhadap kelimpahan populasi fitoplankton. Selanjutnya penelitian Yuliana *et al* (2012) juga menyatakan bahwa komposisi dan kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara. Hal ini juga sejalan dengan Radiarta (2013) yang menyatakan bahwa kelimpahan dan distribusi fitoplankton berkorelasi erat dengan suhu, kecerahan, salinitas, nitrat dan fosfat perairan.

Komposisi dan kelimpahan fitoplankton berbeda-beda pada setiap perairan dan akan berubah-ubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan-perubahan kondisi lingkungan perairan baik fisika, kimia, maupun biologi. Dimana, penelitian mengenai komposisi dan kelimpahan fitoplankton menunjukkan adanya keragaman pada setiap lokasi perairan yang berbeda, baik pada perairan yang relatif berdekatan dan berasal dari masa air yang sama terlebih pada wilayah perairan yang relatif berjauhan akibat adanya faktor perbedaan kondisi parameter fisika dan kimia.

Penelitian terkait fitoplankton pada daerah estuaria telah dilakukan secara parsial, sementara penelitian yang secara luas pada suatu wilayah pesisir belum dilakukan. Estuaria memberikan sumbangan yang begitu besar terhadap kesuburan perairan di wilayah pesisir. Hasil penelitian ini memberikan informasi terkait kondisi fitoplankton di perairan estuaria pantai barat Sulawesi Selatan kaitanya dengan parameter fisik kimia yang mempengaruhi.

Bahan dan Metode

Pengambilan sampel fitoplankton dan air serta pengukuran parameter fisika kimia perairan dilakukan pada bulan Agustus 2018 pada 4 estuaria yaitu Tallo, Marusu, Polong dan Battoe (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian dan stasiun pengambilan sampel

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan menggunakan plankton net selanjutnya dimasukkan dalam botol dan diawetkan menggunakan lugol 1% (APHA, 1989). Sampel air diambil menggunakan *van dorm water sampler* sebanyak 1000 mL dimasukkan dalam botol sampel. Sampel fitoplankton dan air dimasukkan dalam coolbox dan diangkut ke

laboratorium selanjutnya dianalisis. Bersamaan dengan pengambilan sampel dilakukan pengukuran parameter insitu antara lain oksigen terlarut menggunakan metode winkler, salinitas menggunakan handrefraktometer, suhu menggunakan thermometer dan kecepatan arus menggunakan *floating method*. Parameter *total suspended solid* (TSS), Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) dianalisis di laboratorium.

Setiap stasiun dilakukan 4 kali ulangan mulai dari bagian dalam hingga luar estuaria dengan jarak antar ulangan 500m. Sampel fitoplankton diidentifikasi menggunakan mikroskop dengan *Sedgwick-Rafter Counting Cell* (SRC_Cell). Identifikasi plankton dilakukan dengan mengacu pada buku identifikasi: Tomas (1997), Newell (1977), dan Yamaji (1960). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui Komposisi jenis, kelimpahan, dan indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi dengan persamaan sebagai berikut :

1. Komposisi Jenis

Komposisi jenis fitoplankton diidentifikasi sampai tingkat genera. Untuk menghitung komposisi jenis digunakan rumus (Boyd, 1979):

$$\text{Komposisi Jenis (\%)} = \frac{n_i}{N} \times 100 \%$$

Keterangan: ni = Jumlah individu setiap jenis yang diamati; N = Jumlah total individu

2. Kelimpahan

Kelimpahan jenis fitoplankton dapat diketahui menggunakan mikroskop dengan bantuan *Sedgwick-Rafter Counting Cell* (SRC_Cell) untuk melakukan proses identifikasi sampai tingkat genus dengan mengacu pada buku identifikasi plankton. Kelimpahan jenis fitoplankton dinyatakan dalam jumlah sel/L air. Kelimpahan plankton dianalisis menggunakan rumus (APHA, 1989):

$$N = \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{E}{1} \times \frac{1}{F}$$

Keterangan: N = Kelimpahan (Sel/L); A = ∑ kotak SRC (1000 kotak); B = ∑ kotak lapang pandang (1 kotak); C = ∑ Individu yang terlihat; D = ∑ kotak yang diamati; E = volume air dalam botol sampel; F = volume air yang disaring di lapangan

3. Indeks Keanekaragaman Shanon (Odum, 1993) :

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman; ni = Jumlah individu sepiis ke I; N = jumlah total individu

4. Indeks Keseragaman (Odum, 1993) :

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

Keterangan: E = Indeks keseragaman jenis; H' = Indeks keanekaragaman; H' max = Nilai keanekaragaman jenis maksimum (ln S)

5. Indeks Dominansi (Odum, 1993) :

$$D = \sum(P_i)^2$$

Keterangan: D = Indeks dominansi; P_i = Komposisi jenis

Analisis data menggunakan tabel dan grafik serta untuk mengetahui parameter penciri lingkungan estuaria digunakan uji *Principle Component Analysis* (PCA).

Hasil dan Pembahasan

Parameter Fisika Kimia

Hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan estuaria pantai barat Sulawesi Selatan selama penelitian diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter fisika kimia di perairan estuari pantai barat Sulawesi Selatan

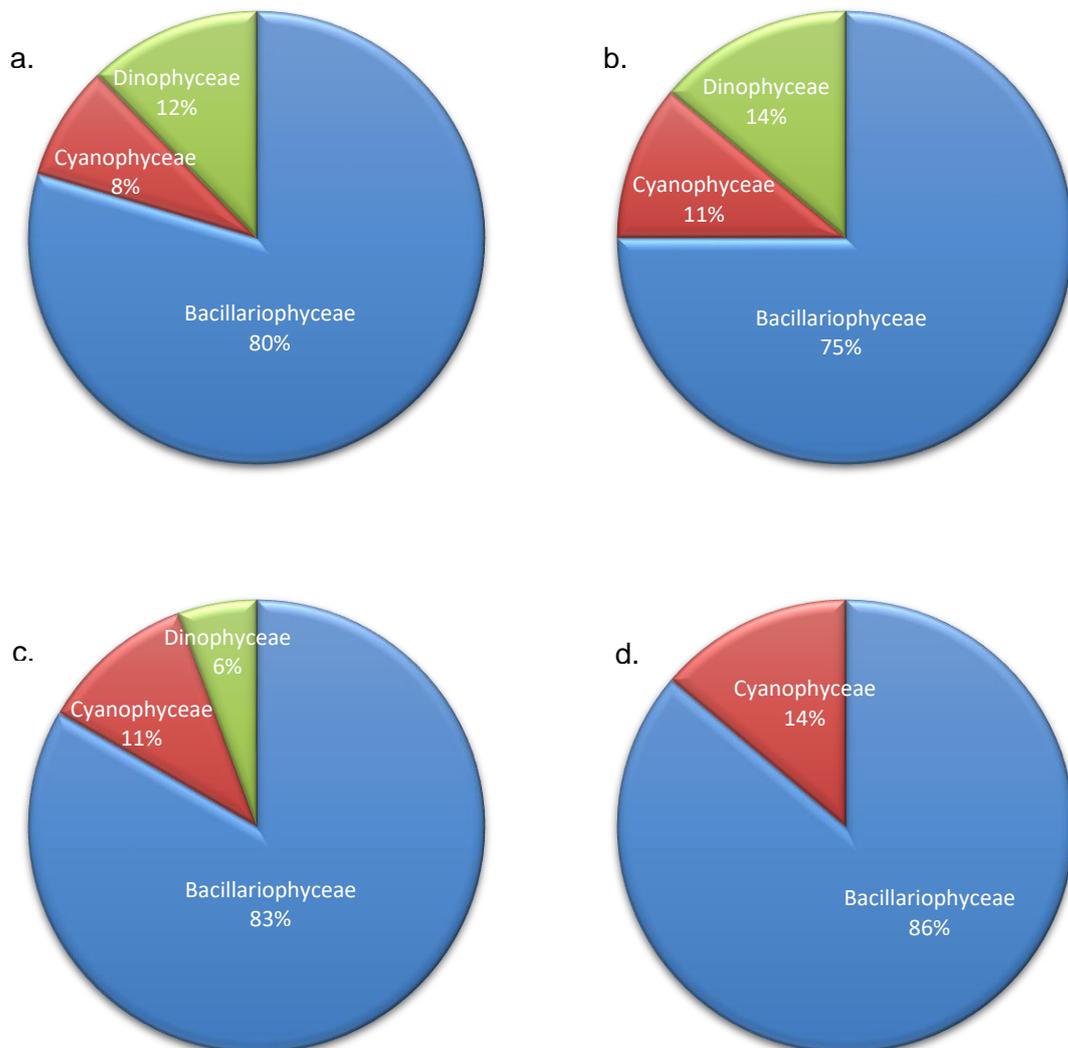
Parameter	Stasiun			
	Tallo	Marusu	Polong	Bottoe
Suhu (°C)	28 ± 0,48	29 ± 0,50	29 ± 0,00	31 ± 0,38
Salinitas (ppt)	30 ± 0,00	25 ± 4,61	31 ± 0,58	24 ± 2,17
pH	6,19 ± 0,08	6,55 ± 0,08	5,83 ± 0,20	7,25 ± 0,08
Kec. Arus (m/det)	0,153 ± 0,03	0,243 ± 0,06	0,135 ± 0,04	0,173 ± 0,06
DO (mg/L)	5,46 ± 0,31	5,24 ± 0,40	4,07 ± 0,43	4,92 ± 0,68
TSS (mg/L)	56,043 ± 4,00	42,689 ± 0,68	38,549 ± 2,14	24,187 ± 6,21
Nitrat (mg/L)	0,045 ± 0,016	0,039 ± 0,007	0,027 ± 0,009	0,020 ± 0,003
Fosfat (mg/L)	0,020 ± 0,005	0,022 ± 0,007	0,014 ± 0,002	0,030 ± 0,003

Dari Tabel 1 dijelaskan bahwa suhu perairan masih berada pada nilai yang mendukung pertumbuhan fitoplankton, sebagaimana yang dikemukakan oleh Efendi (2003) bahwa untuk pertumbuhan optimal fitoplankton membutuhkan suhu berkisar 20-30°C. Nilai salinitas menunjukkan perairan kategori payau dan berada pada kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan. Fitoplankton dapat mentoleransi nilai salinitas berkisar antara 28-34 ppt (Supriharyono, 2000). pH perairan masih berada pada nilai yang mendukung pertumbuhan fitoplankton yaitu 6 -9 (Odum, 1998). Kecepatan arus di daerah estuaria pantai barat berkisar antara 0,135-0,243 m/det dengan kecepatan tertinggi di estuaria Marusu, terendah di estuaria Polong. Namun nilai kecepatan arus masih berada pada kategori sedang (Yusuf dkk. 2012). Kadar oksigen terlarut berkisar antara 4,07-5,46 mg/L,

kadar tertinggi di estuaria Tallo. Kadar ini lebih rendah apabila dibandingkan dengan pengukuran di perairan pulau-pulau (Yusuf, dkk. 2012). Nilai TSS tertinggi ditemukan pada estuaria Tallo, hal ini disebabkan oleh masuknya air dari sungai yang membawa erosi tanah akibat penimbunan dan pembukaan lahan. Kadar nitrat dan fosfat yang diperoleh berkisar antara 0,02- 0,045 mg/L dan 0,014 – 0,03 mg/L termasuk kategori rendah dibanding yang ditemukan di perairan pantai Kuri Maros dengan kisaran 0,4-1,38 mg/L dan 0,77-2,23 mg/L (Samawi, 2012).

Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton

Komposisi fitoplankton pada empat estuaria diperlihatkan pada Gambar 2, dengan jumlah kelas sebanyak 3 yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Cyanophyceae.



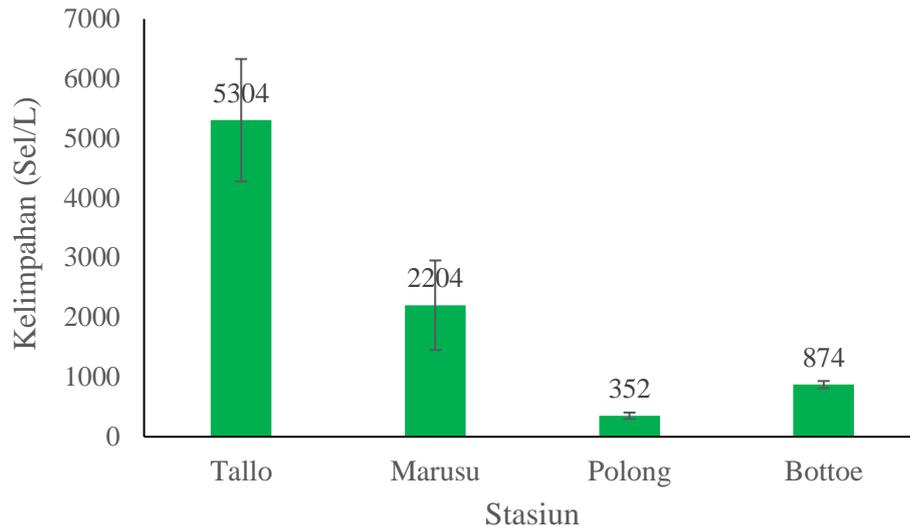
Gambar 2. Komposisi Fitoplankton Antar Stasiun Pengamatan (a) Tallo (b) Marusu (c) Polong (d) Bottoe

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pada semua estuaria didominasi oleh kelas *Bacillariophyceae* dengan komposisi 75-86%, diikuti kelas *Dinophyceae* dan *Cyanophyceae*. Dari empat lokasi hanya pada estuaria Bottoe tidak ditemukan *Dinophyceae*. Jumlah spesis yang ditemukan sebanyak 19 jenis dengan jenis yang umum ditemukan adalah *Chaetoceros* sp. (Tabel 2)

Tabel 2. Sebaran genus fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan

No	Genus Fitoplankton	Estuaria			
		Tallo	Marusu	Polong	Bottoe
Kelas Bacillariophyceae					
1	<i>Biddulphia</i> sp.	+			+
2	<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	+	+
3	<i>Coscinodiscus</i> sp.	+	+		
4	<i>Cyclotella</i> sp.	+	+		+
5	<i>Cocconeis</i> sp.	+			
6	<i>Ditylum</i> sp.	+	+		+
7	<i>Guinardia</i> sp.	+			
8	<i>Hemiaulus</i> sp.	+	+	+	+
9	<i>Melosira</i> sp.	+	+	+	
10	<i>Navicula</i> sp.		+	+	
11	<i>Nitzschia</i> sp.	+	+	+	+
12	<i>Pleurosigma</i> sp.	+		+	+
13	<i>Rhizosolenia</i> sp.	+	+	+	+
14	<i>Thalassionema</i> sp.	+	+	+	
15	<i>Ondotella</i> sp.				
Kelas Cyanophyceae					
16	<i>Oscillatoria</i> sp.	+	+	+	+
Kelas Dynophyceae					
17	<i>Ceratium</i> sp.	+			
18	<i>Dinophysis</i> sp.	+	+	+	
19	<i>Protoberidinium</i> sp.	+			
Jumlah Total Jenis		17	12	10	9

Kelimpahan fitoplankton pada empat estuaria diperlihatkan pada Gambar 3, kelimpahan tertinggi ditemukan pada estuaria Tallo, diikuti Marusu, Bottoe dan Polong.

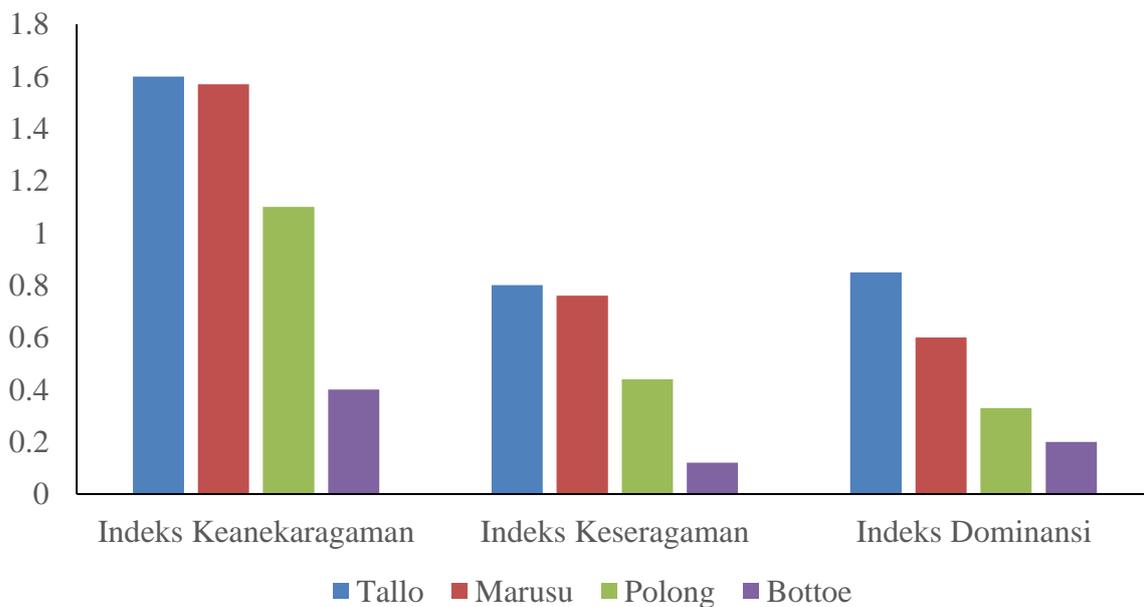


Gambar 3. Kelimpahan Fitoplankton (sel/L) pada tiap Stasiun Tallo, Marusu, Polong dan Bottoe

Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 352-5.304 sel/L, kelimpahan tertinggi ada pada estuaria Tallo. Kelimpahan ini termasuk rendah apabila dibandingkan dengan yang ditemukan oleh Yusuf (2012) yaitu sebesar 291.598 sel/L. Hal ini diduga pengaruh dinamika kualitas perairan dan pemanfaatan oleh organisme di perairan estuaria.

Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Nilai keanekaragaman (H'), keseragaman (E'), dan dominansi (D) fitoplankton di Perairan estuaria pantai barat Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Gambar 4.

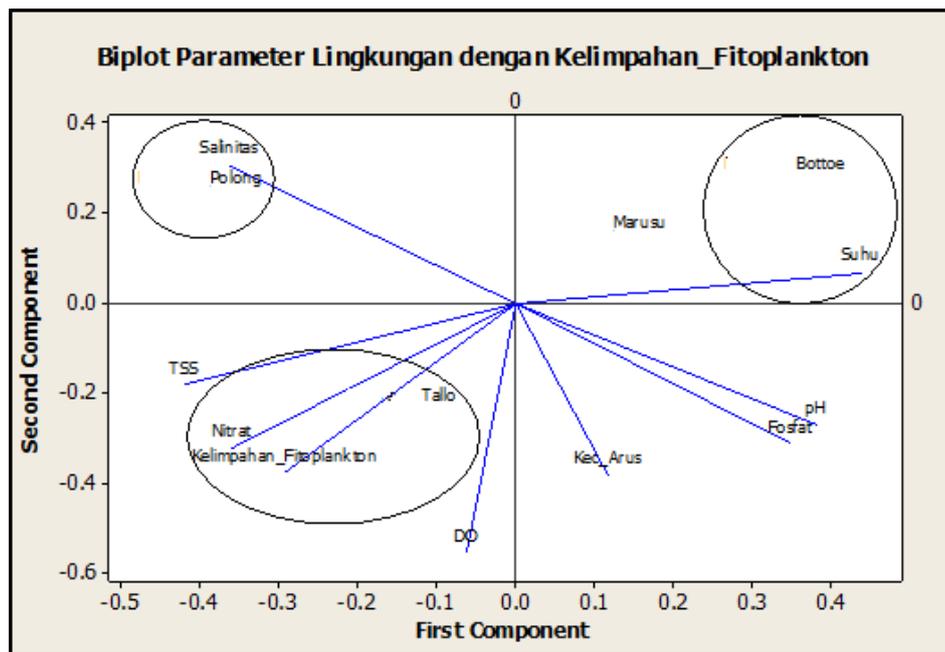


Gambar 4. Indeks Keseragaman, Keanekaragaman dan Dominansi Fitoplankton antar Stasiun Pengamatan Tallo, Marusu, Polong dan Bottoe.

Gambar 4 memperlihatkan bahwa keanekaragaman jenis fitoplakton tertinggi ditemukan pada estuaria Tallo dan terendah di estuaria Bottoe, hal ini menunjukkan estuaria Tallo cukup stabil. Terlihat pula pada nilai indeks dominansi, dimana pada Estuaria Tallo lebih besar dari estuaria lainnya. Sementara estuaria kurang stabil berada pada estuaria Bottoe dengan keanekaragaman dan dominansi yang rendah.

Parameter Penciri Lingkungan Estuaria

Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan uji *Principle Component Analysis* (PCA) terdapat pengelompokan parameter penciri berdasarkan stasiun (Gambar 5).



Gambar 5. Parameter penciri lingkungan estuaria pantai barat Sulawesi Selatan.

Berdasarkan hasil analisis PCA pada Gambar 5, menunjukkan bahwa pada estuaria Tallo dicirikan dengan parameter nitrat dan TSS dengan kelimpahan fitoplankton yang tinggi. Jika memperhatikan sudut yang dibentuk, kelimpahan fitoplankton sangat dekat dengan nitrat. Berdasarkan hasil penelitian, kadar nitrat tertinggi serta kelimpahan fitoplankton paling tinggi didapatkan pada stasiun ini, sehingga dapat disimpulkan bahwa nitrat merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton. Menurut Mulyani *et al* (2012) fitoplankton melimpah pada perairan dengan kandungan nitrat yang tinggi. Fitoplankton memanfaatkan nitrat sebagai bahan dasar pembuatan bahan organik yang menjadi sumber makanan primer yang berada di rantai makanan di laut dengan bantuan sinar matahari. Menurut Effendi (2000), nitrat berfungsi untuk pertumbuhan tanaman dan alga termasuk fitoplankton.

Hasil analisis PCA pada Gambar 5, didapatkan hasil bahwa estuaria Marusu tidak memiliki penciri parameter fisik kimia. Hal ini menunjukkan tidak ada parameter yang berbeda ekstrim atau berpengaruh tinggi pada estuaria Marusu.

Stasiun estuaria Polong dicirikan dengan salinitas yang tinggi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa salinitas tertinggi terdapat pada stasiun estuaria Polong. Begitu juga pada Stasiun estuaria Bottoe yang dicirikan dengan suhu karena jika membandingkan keempat stasiun pengamatan, estuaria Bottoe merupakan stasiun dengan suhu tertinggi.

Simpulan

Perairan estuaria pantai barat Sulawesi Selatan pada bulan Agustus mempunyai kelimpahan fitoplankton yang rendah, komposisi jenis fitoplankton tertinggi kelas Bacillariophyceae dari jenis yang umum ditemukan adalah *Chaetoceros* sp. Keanekaragaman tertinggi ditemukan di estuaria Tallo. Parameter penciri estuaria dengan kelimpahan fitoplankton tertinggi nilai nitrat dan TSS.

Daftar Pustaka

- American Public Health Association (APHA). 1989. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges. 17th ed. Amer. Publ. Health Association Inc., New York. 1527 p.
- Boyd, C. E. 1979. Water Quality in Warm Water Fish Pound. Auburn University Agriculture Exp. Auburn.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kaninus: Yogyakarta.
- Mulyani, Widiarti, R., & Wardhana, W. 2012. Sebaran Spasial Species Penyebab Harmful Algal Bloom (HAB) di Lokasi Budidaya Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Kamal Muara, Jakarta Utara, Pada Bulan Mei 2011. *Jurnal Akuatika*. Volume 3 (1): 28-39.
- Newell, G. E. and R.C. Newell. 1977. Marine Plankton A Practical Guide. Hutchison.
- Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan, 1993. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gadjahmada.
- Radiarta, I. N. 2013. Hubungan Antara Distribusi Fitoplankton dengan Kualitas Perairan di Selat Alas, Kabupaten Sumbara, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Bumi Lestari*. Volume 13 (2): 234-243.
- Supriharyono. 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Tambaru, R., Adiwilaga, E. M., Muchsin, I., Damar, A. 2010. Penentuan Parameter Paling Dominan Berpengaruh Terhadap Pertumbuhan Populasi Fitoplankton Pada Musim Kemarau di Perairan Pesisir Maros Sulawesi Selatan. Prosiding Simposium Nasional Pengelolaan, Pesisir, Laut, dan Pulau-Pulau Kecil. 18 November 2010: Bogor.
- Tomas, C.R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press: Amerika.

- Samawi, M.F. dan R. Tambaru, I. Syahrini. 2012. Konsentrasi Nitrat, Phosphat dan Klorofil-a (Fitoplankton) Perairan Estuari Kuri, Kabupaten Maros. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)* 22(2) : 100-105.
- Yamaji. 1960. Identification of Marine Plankton. Ilustration of Marine Plankton of Japan. Japan. Hoikusha publishing co.ltd.osaka. Japan.
- Yuliana, Adiwilaga, E. M., Harris, E., & Pratiwi, N. T. M. 2012. Hubungan Antara Fitoplankton dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatika*. Volume 3 (2): 169-179
- Yusuf, M. G. Handoyo, Muslim, S.Y. Wulandari. 2012. Karakteristik Pola Arus Dalam Kaitannya dengan Kondisi Kualitas Perairan dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*. (1) : 63-74.