

Kelimpahan Diatom Bentik Berdasarkan Perbedaan Tipe Substrat di Perairan Pulau Dompok, Kepulauan Riau

The Abundance of Benthic Diatoms Based on Different Types of Substrates in Dompok Island Waters, Riau Islands

Rusmiati¹, Fadhliyah Idris¹, Tri Apriadi²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia

Korespondensi: tri.apriadi@umrah.ac.id

ABSTRAK

Perairan pesisir Pulau Dompok memiliki tipe substrat berbeda yaitu Tanjung Duku dengan substrat berlumpur dan Tanjung Siambang dengan substrat berpasir. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kelimpahan diatom bentik dengan perbedaan tipe substrat di perairan Pesisir Dompok, Kepulauan Riau. Penelitian ini dilakukan di dua stasiun yaitu Tanjung Duku dan Tanjung Siambang. Masing-masing stasiun terdapat 15 titik pengambilan sampel yang ditentukan secara acak. Hasil penelitian ini ditemukan bahwa jumlah genera Diatom bentik di Tanjung Duku (12 genera) lebih banyak daripada anjung Siambang (5 genera). Total kelimpahan Diatom bentik di Tanjung Duku sebesar 67,9 sel/cm² sedangkan di anjung Siambang 8,25 sel/cm². *Pleurosigma* sp. memiliki kelimpahan tertinggi di Tanjung Duku (16,7 sel/cm²), sedangkan di Tanjung Siambang adalah *Coconeis* (2,45 sel/cm²). Ordo pennaes memiliki nilai kelimpahan lebih tinggi dibandingkan ordo centrales di semua stasiun. Tekstur substrat berlumpur memiliki jumlah genera dan kelimpahan diatom bentik yang lebih banyak dibandingkan substrat berpasir.

Kata kunci : centrales, diatom, pennaes, pesisir, substrat

ABSTRACT

*The coastal waters of Dompok Island have a different type of substrate, Tanjung Duku with a muddy substrate and Tanjung Siambang with a sandy substrate. The objective of this study is to compare the abundance of benthic diatoms with different types of waters in Dompok Coast, Riau Islands. This research was conducted at two stations, Tanjung Duku and Tanjung Siambang. Each station has 15 random sampling points. The results showed that the number of benthic diatom genera in Tanjung Duku (12 genera) was higher in the Siambang platform (5 genera). The total abundance of benthic diatoms in Tanjung Duku was 67.9 cells/cm² while at the Tanjung Siambang was 8.25 cells/cm². *Pleurosigma* sp. has the highest abundance in Tanjung Duku (16.7 cells/cm²), while in Tanjung Siambang was *Coconeis* (2.45 cells/cm²). The Order of pennaes has a higher abundance value than the order of centrales at all stations. The texture of the muddy substrate has a greater number of genera and abundance of benthic diatoms than sandy substrates.*

Keywords: Centrales, Coastal, Diatoms, Pennales, Substrate

PENDAHULUAN

Pulau Dompok merupakan sebuah pulau di Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau (KEPRI). Perairan pesisir Dompok terdapat berbagai macam aktivitas masyarakat seperti pembukaan lahan perkantoran dan bertambahnya pemukiman penduduk serta pembangunan jembatan. Kondisi fisik perairan ini sangat dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat yang berdampak terhadap perubahan karakteristik diatom sebagai respons kondisi perairan. Berbagai aktivitas tersebut diduga memengaruhi substrat dasar dan kondisi lingkungan perairan. Idham (2014) menyatakan bahwa berbagai aktivitas antropogenik (pemukiman), *runoff* akibat pembukaan lahan, dan kondisi oseanografi memberikan pengaruh yang besar terhadap sedimentasi di perairan Pulau Dompok.

Diatom adalah tumbuhan sel tunggal yang merupakan salah satu kelompok fitoplankton. Diatom yang terdapat di dasar perairan dan menempel pada permukaan substrat (bentik) selain berperan dalam jejaring makanan juga dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan (Nurlaelatun *et al.*, 2018; Padang, 2011). Pengklasifikasian diatom ditentukan berdasarkan tipe dinding sel (frustule) dan dibedakan menjadi 2 ordo yaitu Centrales dan Pennales. Sulaiman (2012) menyebutkan bahwa Ordo Pennales berbentuk pennatus dan ordo Centrales memiliki simetri radial. Kelimpahan diatom bentik di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya, kekeruhan, nutrisi (nitrat, fosfat, dan silika), serta sedimen.

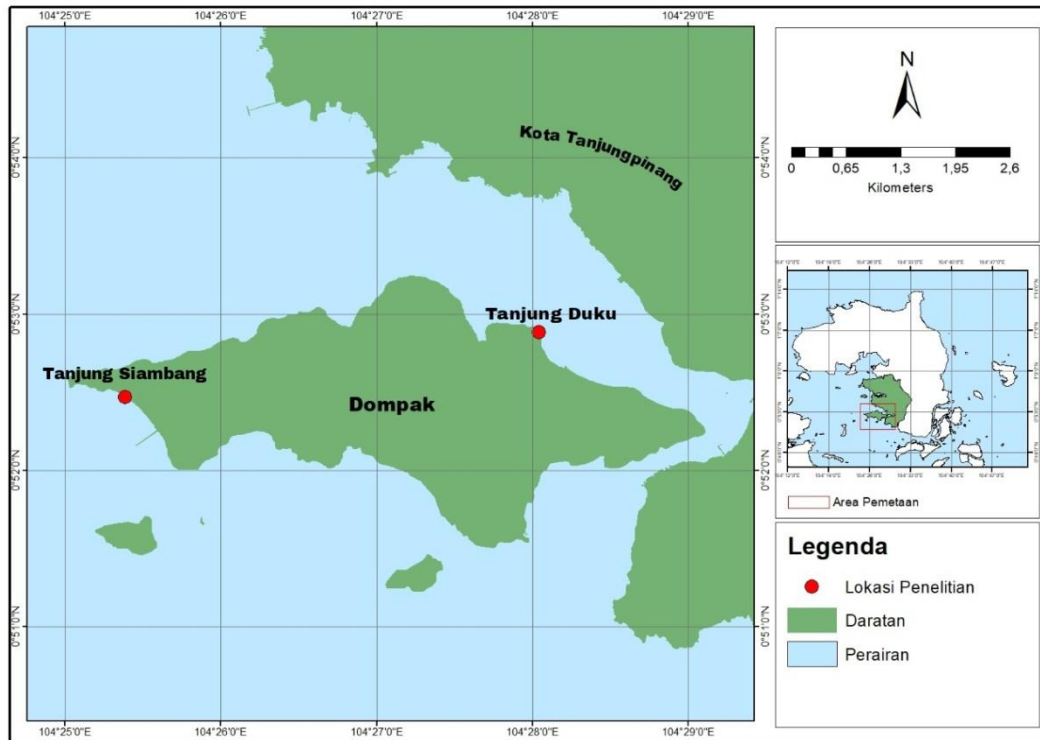
Karmilasari (2017) menyebutkan bahwa sedimen merupakan material yang berasal dari proses pelapukan batuan yang mengalami distribusi yang terjadi secara alami seperti pengangkutan, pengendapan, dan pemadatan oleh air, udara, dan es. Perairan pesisir Dompok memiliki karakteristik substrat bervariasi, mulai dari pasir, pasir berlumpur, hingga kerikil (Idham, 2014; Hatijah *et al.*, 2019).

Aktivitas manusia di perairan pesisir Dompok diduga dapat berpengaruh terhadap kualitas perairan serta sedimen. Perbedaan jenis sedimen diduga juga dapat memengaruhi kelimpahan diatom bentik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian terkait kelimpahan diatom di substrat berbeda di perairan pesisir Dompok Kota Tanjungpinang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan diatom di substrat berbeda di Perairan Pesisir Dompok Kota Tanjungpinang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di perairan pesisir Dompok, Kota Tanjungpinang (Gambar 1) pada bulan Oktober-Desember 2019.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Lokasi penelitian dibagi menjadi dua stasiun, yaitu di Perairan Tanjung Duku yang memiliki substrat berlumpur sedangkan di perairan Tanjung Siambang yang memiliki substrat berpasir. Penentuan titik sampling menggunakan metode *random sampling* sebanyak 15 titik di setiap stasiun. Parameter fisika-kimia perairan yang diukur antara lain suhu, pH, dan DO menggunakan multitester, salinitas diukur menggunakan hand refractometer, serta kekeruhan yang diukur menggunakan turbidimeter. Analisis nitrat, fosfat, dan silika perairan dilakukan berdasarkan prosedur APHA (2017).

Sampel Diatom diambil hanya dari permukaan sedimen. Hal ini dilakukan karena diatom epipelik menempel di permukaan sedimen yang masih dipengaruhi intensitas cahaya matahari. Sampel sedimen diambil menggunakan Ekman grab kemudian sampel diletakkan dalam nampan. Selanjutnya sampel diatom diambil di bagian permukaan sedimen menggunakan *core sampler* terbuat dari pipa paralon berdiameter 5 cm sepanjang 10 cm (luasan 196,25 cm²). Sampel diatom yang diambil dari permukaan substrat tadi dimasukkan ke dalam botol sampel dan diawetkan dengan larutan lugol 10%.

Sampel sedimen yang telah diambil dari lokasi penelitian dicuci 2-3 kali menggunakan H₂O₂ untuk menghilangkan bahan organik di sedimen dan kalium dikromat untuk melepaskan diatom dari butiran sedimen. Sampel selanjutnya dicuci menggunakan aquades lalu disentrifugasi dengan kecepatan 1500-2000 rpm selama 30 menit. Hal ini dilakukan agar diatom dapat terpisah dari butiran sedimen. Sebanyak 1 ml suspensi hasil sentrifugasi diambil sebagai sampel dan dimasukkan ke sedgwickrafter (SRC). Sampel diatom diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali (Suwartimah *et al.*,

2011). Metode pengamatan diatom yang digunakan yaitu metode sensus. Jenis diatom diidentifikasi menggunakan buku identifikasi Davis (1955) dan Yamaji (1979).

Analisis Data

Kelimpahan Diatom

Perhitungan kelimpahan diatom dilakukan dengan menggunakan metode subsampel (APHA 2017) dengan satuan ind/cm². Rumus perhitungan kelimpahan diatom adalah sebagai berikut :

$$N = n \times \frac{Vp}{Vcg} \times \frac{1}{A}$$

Keterangan :

N = Kelimpahan diatom (ind/cm²)

n = Jumlah diatom yang tercacah (sel)

Vp = Volume pengencer (10 mL)

Vcg = Volume sampel dibawah cover glass SRC (1mL)

A = Luasan core sampler (196,25 cm²)

Setelah dilakukan perhitungan kelimpahan diatom, selanjutnya dilakukan analisis statistik melalui uji t (selang kepercayaan 95%, taraf signifikansi 0,05) untuk membandingkan perbedaan kelimpahan diatom di kedua lokasi pengamatan.

Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan indeks Shannon-Wiener (Krebs, 2014; Odum, 1993) dengan rumus sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Keterangan :

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi : ni/N (N : Jumlah total individu)

ni : jumlah individu genus ke-i

i : 1,2,3,.....,n

s : jumlah genus

Kriteria indeks keanekaragaman (H') yang digunakan adalah sebagai berikut :

H' < 1 : keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 : keanekaragaman sedang

H' > 3 : keanekaragaman tinggi

Indeks keseragaman menggambarkan keseimbangan penyebaran spesies dalam suatu komunitas. Indeks ini dihitung dengan rumus Indeks Evennes (Krebs, 2014; Odum, 1993) sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{\log s}$$

Keterangan :

E : indeks keseragaman Eveness

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

S : jumlah genus

Dengan kriteria nilai E (indeks keseragaman/ Eveness) sebagai berikut:

$E < 0,4$: Keseragaman rendah

$0,4 \leq E < 0,6$: Keseragaman sedang

$E > 0,6$: Keseragaman tinggi

Spesies yang paling dominan dapat menentukan atau mengendalikan kehadiran jenis lainnya berdasarkan indeks dominansi Simpson (Krebs, 2014; Odum, 1993):

$$C = \sum_{i=1}^s (ni/N)^2$$

Keterangan :

C : Indeks dominansi Simpson

ni : Jumlah individu ke-i

N : Jumlah total individu

Jika nilai C mendekati 0,0 maka komunitas diatom yang diamati tidak ada spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, tetapi bila C mendekati nilai 1,0 maka dijumpai ada genus yang mendominasi genus lainnya. Hal ini menunjukkan struktur komunitas dalam keadaan labil (Odum, 1993). Hal ini bisa diakibatkan hubungan yang antagonis antara genus yang dominan dengan genus-genus yang lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika dan Kimia perairan

Kondisi parameter fisika dan kimia yang diukur meliputi suhu, kekeruhan, pH, DO, salinitas, nitrat, fosfat dan silika. Secara lengkap hasil pengukuran kualitas air disajikan dalam Tabel 1. Parameter suhu salinitas, DO, pH dan silika pada Tanjung Duku dan Tanjung Siambang sama-sama dikategorikan memiliki nilai sedang, parameter nitrat pada Tanjung Duku dan Tanjung Siambang dikategorikan tinggi, sedangkan parameter fosfat dikategorikan rendah. Nilai kekeruhan pada Tanjung Duku lebih tinggi Tanjung Siambang, hal ini diduga terkait dengan perbedaan tipe substrat. Substrat berlumpur cenderung lebih halus dan mudah terangkat oleh gelombang, sehingga dapat meningkatkan nilai kekeruhan di perairan. Berdasarkan perbandingan nilai baku mutu Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 (Biota laut) dan semua parameter pada Tanjung Duku dan Tanjung Siambang dapat dikatakan kondisi perairan masih baik untuk pertumbuhan diatom bentuk.

Tabel 1. Nilai parameter fisika kimia perairan dengan kelimpahan diatom

Parameter	Satuan	Tanjung Duku	Tanjung Siambang	Baku Mutu*
Fisika				
a. Kekeruhan	NTU	5,67 ± 2,86	1,33 ± 0,78	<5*
b. Suhu	°C	30 ± 0,72	31 ± 0,52	28 – 30*
c. Salinitas	‰	33 ± 0,62	32 ± 1,13	30 – 33*
d. DO	mg/l	7,34 ± 0,13	6,64 ± 0,32	5,45 – 7,00*
Kimia				
a. pH	-	7,57 ± 0,19	7,36 ± 0,12	7 – 8,5*
b. Nitrat	mg/l	0,10 ± 0,03	0,11 ± 0,02	0,008*
c. Fosfat	mg/l	0,08 ± 0,08	0,089 ± 0,07	0,015*
d. Silika	mg/l	0,059 ± 0,02	0,074 ± 0,03	0,14-0,28**

*KepMenLH No. 51 Tahun 2004.

**Tsunogai dan Watanabe, (1983).

Jenis dan Kelimpahan Diatom Bentik

Berdasarkan hasil idenifikasi, dijumpai 12 genera diatom bentik di perairan Tanjung Duku dan 5 genera di Tanjung Siambang (Tabel 2).

Tabel 2. Klasifikasi Jenis dan Kelimpahan Diatom yang ditemukan di Perairan Tanjung Duku dan Tanjung Siambang

Ordo	Genus	Tanjung Duku		Tanjung Siambang	
		Jumlah sel	Kelimpahan (sel/cm ²)	Jumlah sel	Kelimpahan (sel/cm ²)
Pennales	<i>Nitzschia</i>	234	11,9	-	-
	<i>Synedra</i>	49	2,5	-	-
	<i>Coconeis</i>	76	3,87	48	2,45
	<i>Pleurosigma</i>	327	16,7	-	-
	<i>Thalassiothrix</i>	59	3,01	24	1,22
	<i>Caloneis</i>	56	2,85	30	1,53
	<i>Navicula</i>	86	4,38	-	-
	<i>Triceratium</i>	42	2,14	-	-
Centrales	<i>Leptocylindricus</i>	106	5,4	-	-
	<i>Rhizosolenia</i>	118	6,01	-	-
	<i>Actinocyclus</i>	48	2,45	27	1,38
	<i>Melosira</i>	131	6,68	33	1,68
Total		1332	67,9 ^a	162	8,25 ^b

Catatan: angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan pada taraf signifikan 0,05

Diatom bentik yang ditemukan di Tanjung Duku yaitu *Melosira*, *Leptocylindrus*, *Rhizosolenia*, *Nitzschia*, *Synedra*, *Coconeis*, *Pleurosigma*, *Thalassiothrix*, *Triceratium*, *Caloneis*, *Navicula*, dan *Actinocyclus* dengan nilai kelimpahan total 67,9 (sel/cm²). Diatom bentik yang ditemukan di Tanjung Siambang yaitu *Melosira*, *Coconeis*, *Thalassiothrix*, *Caloneis*, dan *Actinocyclus* dengan nilai kelimpahan 8,25 (sel/cm²). Kelimpahan diatom bentik di Tanjung Duku lebih banyak dibandingkan Tanjung Siambang. Hal ini diduga disebabkan jenis substrat di Tanjung Duku yang lebih halus dibandingkan Tanjung Siambang. Substrat berlumpur akan memiliki konsentrasi bahan

organik yang lebih tinggi dibandingkan substrat berpasir (Handayani *et al.*, 2016; Silvia *et al.*, 2014). Subtrat berlumpur cenderung dapat mengakumulasi bahan organik, hal ini berkaitan dengan tekstur lumpur yang halus sehingga lebih mudah menyerap bahan organik (Rizal *et al.*, 2017)

Diatom pennaes lebih banyak ditemukan di Tanjung Duku (8 genera) dari pada Tanjung Siambang (3 genera). Diatom penalles di Tanjung Duku ditemukan 4 genera dan 2 genera di Tanjung Siambang. Diatom pennaes lebih banyak dari pada centrales di kedua stasiun. Suwartimah *et al.* (2011) menyatakan bahwa diatom pennaes umumnya lebih banyak dijumpai di dasar perairan dan bersifat bentik, sebaliknya diatom centrales umumnya dijumpai melayang di kolom air.

Nilai keanekaragaman jenis (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Stasiun	Indeks	Nilai	Kategori
Tanjung Duku	Keanekaragaman (H')	0,98	Rendah
	Keseragaman(E)	0,91	Tinggi
	Dominasi (C)	0,13	Rendah
Tanjung Siambang	Keanekaragaman (H')	0,69	Rendah
	Keseragaman(E)	0,98	Tinggi
	Dominasi (C)	0,21	Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai keanekaragaman pada Tanjung Duku sebesar 0,98 dan nilai keanekaragaman pada Tanjung Siambang sebesar 0,69. Nilai keanekaragaman di kedua stasiun tergolong rendah. Nilai keseragaman pada Tanjung Duku sebesar 0,91 dan nilai keseragaman pada stasiun Tanjung Siambang sebesar 0,98. Nilai keseragaman di kedua stasiun tergolong tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa komunitas diatom bentik relatif stabil dengan tekanan ekologi yang rendah. Selanjutnya hasil perhitungan nilai dominansi pada Tanjung Duku sebesar 0,13 dan nilai dominansi pada Tanjung Siambang sebesar 0,21. Kondisi tersebut menunjukkan kategori dominansi rendah atau dapat dikatakan tidak ada diatom bentik yang mendominasi. Berdasarkan indeks dominansi, kedua perairan tergolong baik.

Dari ketiga indeks yang dihitung, dapat disimpulkan bahwa nilai indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi mencirikan komunitas diatom pada sedimen perairan pesisir dampak masih tergolong masih baik, namun dengan nilai keanekaragaman yang tidak terlalu tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ditemukan 12 genera diatom bentik di Tanjung Duku dengan substrat lumpur dan ditemukan 5 genera pada Tanjung Siambang dengan substrat berpasir. Rata-rata kelimpahan diatom bentik di Tanjung Duku sebesar 67,9 sel/cm² dan di Tanjung Siambang sebesar 8,25 sel/cm². Ordo pennaes memiliki nilai kelimpahan lebih tinggi dibandingkan ordo centrales. Tekstur substrat berlumpur memiliki jumlah genera dan kelimpahan diatom bentik yang lebih banyak dibandingkan substrat berpasir. Diperlukan kajian mengenai kelimpahan diatom bentik dan kaitannya dengan nutrien pada substrat.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA] American Public Health Association American Wastewater Association. 2017. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*. 23rd Edition. World Environmental Fund. Washington DC. USA.
- Davis, C.C. 1995. *The Marine and Fresh Water Plankton*. Michigan State University Press. USA.
- Handayani, D.R., Armid, dan Emiyarti. 2016. Hubungan Kandungan Nutrien dalam Substrat terhadap Kepadatan Lamun di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara. *Sapa Laut*. 1(2): 42-53
- Hatijah, S., Lestari, F., dan Kurniawan, D. 2019. Struktur komunitas gastropoda di Perairan Tanjung Siambang Kelurahan Dompok Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Pengelolaan Perairan*. 2(2):27-38.
- Idham. 2014. *Studi Sedimentasi di Perairan Pulau Dompok Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang
- Karmilasari. 2017. *Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Perairan Desa Tanjung Lanjut Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau*. Skripsi. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KEPMEN-LH) No. 50 th 2004 Tentang *Baku Mutu Air Laut*. Lampiran III.
- Krebs, C.J. 2014. *Species Diversity Measures*. Addison Wesley Longman, Inc. New York. Version 5.
- Nurlaelatun, H., Japa, L., dan Santoso, D. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Diatom (Bacillariophyceae) di Pantai Jeranjang Desa Taman Ayu Kecamatan Gerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 18(1): 13-20.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Padang, A. 2011. *Komposisi Diatom Bentik pada Sedimen di Ekosistem Lamun*. *Jurnal Bimafika*. 3(2). 272-278.
- Rizal, A.Y., Ihsan, Y.N., Afrianto, E., dan Yuliadi, L.P.S. 2017. Pendekatan Status Nutrien pada Sedimen untuk Mengukur Struktur Komunitas Makrozoobentos di wilayah Muara Sungai dan Pesisir Pantai Rancabuaya, Kabupaten Garut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. VIII(2): 7-16.
- Silvia, M., Tiwow, V.M.A., dan Said, I. 2014. Distribusi Unsur Hara N dan P dalam Sedimen di Ekosistem Lamun (Seagrass) di Wilayah Pesisir Desa Kabongan Besar Kabupaten Donggala. *Jurnal Akademia Kimia*. 3(2): 279-287.

- Sulaiman, T.G. 2012. *Struktur Komunitas Bacillariophyta (Diatom) di Area Pertambakan Marunda Cilincing, Jakarta Utara*. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok
- Suwartimah, K., Widianingsih., Hartati, R., Wulandari, S.Y. 2011. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Diatom Bentik di Muara Sungai Comal Baru Pematang. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 16(1) 16-23.
- Yamaji, C.S. 1979. *Illustration of the Marine Plankton of Japan*. Hoikiska Publ. Co., Ltd. Japan. pp 1-572