

## TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN KAMPUNG SEI TIMUN, KOTA TANJUNGPINANG

### THE TROPHIC LEVEL IN WATERS OF SEI TIMUN VILLAGE, TANJUNGPINANG CITY

Reza Ilham<sup>1</sup>, Winny Retna Melani<sup>1</sup>, Tri Apriadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas  
Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Kepulauan Riau, 2911

Korespondensi: tri.apriadi@umrah.ac.id

#### ABSTRAK

Perairan di Kampung Sei Timun merupakan bagian dari aliran estuari Sei Carang di Kota Tanjungpinang yang mengalami penggenangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan Kampung Sei Timun, Kota Tanjungpinang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2019. Pengambilan sampel menggunakan metode *random sampling* pada 30 titik sampling (stasiun). Parameter lingkungan perairan yang diukur yaitu suhu, kecerahan, kecepatan arus, pH, oksigen terlarut, nitrat, fosfat, dan klorofil-a. Pengkajian indeks kesuburan menggunakan metode perhitungan TRIX (*Trophic Index*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter fisika dan kimia perairan yang diukur berada dalam kisaran kadar alamiah dan memenuhi baku mutu perairan, kecuali nitrat dan fosfat. Nilai TRIX di perairan Kampung Sei Timun sebesar 4,01 yang berarti bahwa status kualitas perairan tinggi dan tingkat eutrofikasi rendah. Hal ini dikarenakan perairan masih berada di daerah alami yang masih dikelilingi oleh ekosistem mangrove. Di area sekitar perairan kampung Sei Timun juga hanya terdapat sedikit aktivitas manusia sehingga pemasukan bahan organik dari luar ke perairan hanya sedikit.

**Kata kunci :** fosfat, nitrat, Klorofil – a, Tingkat kesuburan, TRIX

#### ABSTRACT

The waters in Sei Timun Village are part of Sei Carang estuary flow in Tanjungpinang city, which were dammed. The objective of this study was to determine trophic state of the water of Kampung Sei Timun, Tanjungpinang City. This research was conducted on April-August 2019. This research used random sampling method in 30 sampling points (station). The measurement of environmental parameters of were temperature, transparency, current water, pH, dissolved oxygen, nitrate, phosphate, and chlorophyll-a. The results showed that the physical and chemical parameters measured were meet the water quality standards, except nitrate and phosphate. The TRIX value in Sei Timun Village was 4.01, it was means high quality status and low eutrophication level. Kampung Sei Timun waters was still in natural areas which was surrounded by mangrove ecosystems. In the area around the waters of Sei Timun village, there was less of human activity. This condition would be minimized the allocthonous component in to the water.

**Keywords:** Chlorophyll- a, Nitrate, Phosphate, Trophic State, TRIX

#### PENDAHULUAN

Pulau Bintan merupakan salah satu pulau yang berada di Provinsi Kepulauan Riau. Salah satu perairan pesisir di Kota Tanjungpinang adalah estuari Sei Carang. Aliran estuari Sei Carang terdapat beberapa cabang, salah satunya ialah perairan Kampung Sei Timun, Kelurahan Kampung Bugis, Kecamatan Tanjungpinang Kota, Kota Tanjungpinang. Berdasarkan survei lapangan dan informasi masyarakat Kampung Sei

Timun, pada tahun 2000 warga di sekitar Kampung Sei Timun membangun jalan yang membelah aliran Sei Carang dan mengakibatkan terbentuknya ekosistem baru yaitu perairan tergenang. Oleh penduduk setempat, genangan tersebut dinamai Waduk Sei Timun.

Perairan Kampung Sei Timun ini masih tergolong alami karena dikelilingi oleh mangrove. Perairan ini juga masih memiliki salinitas sebesar 21,5 ppt yang menandakan perairan payau. Hal ini karena masih adanya pengaruh dari perairan Sei Carang yang pada saat pasang terkadang masih ada air yang masuk ke perairan Kampung Sei Timun. Perairan ini juga dimanfaatkan oleh penduduk sekitar sebagai tempat memancing. Beberapa ikan yang dapat dijumpai antara lain kerapu, baronang, dan lain-lain.

Perubahan perairan estuari yang dipengaruhi pasang surut menjadi perairan yang relatif tergenang diduga akan berpengaruh terhadap tingkat kesuburan perairan dan keberadaan biota-biota yang hidup di genangan perairan Kampung Sei Timun. Hal ini juga berdampak pada adaptasi biota di perairan tersebut.

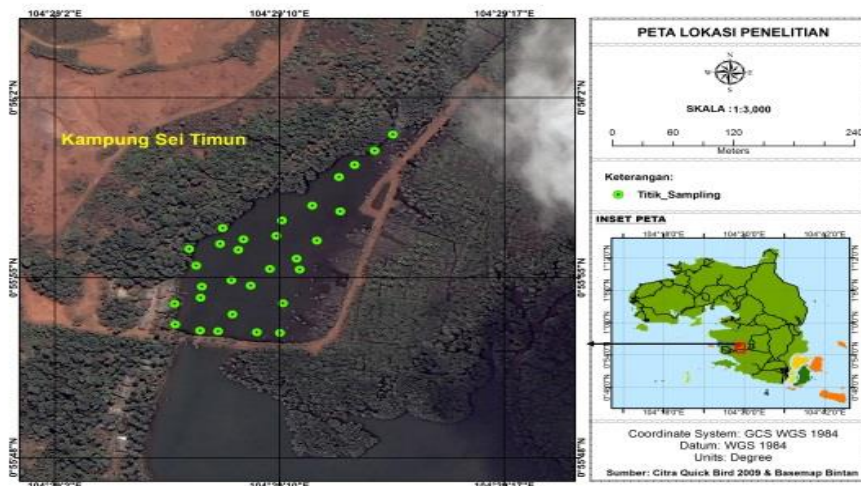
Menurut Usnaeni *et al.* (2015), tingkat kesuburan suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara di dalamnya. Besarnya kandungan unsur hara khususnya nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) akan memengaruhi populasi biota perairan yang memerlukan unsur hara sebagai bahan utama dalam proses hidupnya, terutama fitoplankton. Kesuburan perairan juga erat kaitannya dengan potensi perikanan (Setya, 2017).

Kajian mengenai kualitas perairan di Kampung Sei Timun belum banyak dilaporkan, termasuk tingkat kesuburan perairan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan Kampung Sei Timun, Kota Tanjungpinang.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Agustus 2019, berlokasi di perairan Kampung Sei Timun, Kelurahan Kampung Bugis, Kecamatan Tanjungpinang Kota, Kota Tanjungpinang (Gambar 1).



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian

## **Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan pengambilan sampel air, instrumentasi pengukuran parameter fisika-kimia perairan, serta peralatan analisis parameter kimia dan biologi di laboratorium.

## **Prosedur Penelitian**

### **Penentuan Titik Sampling**

Metode penelitian yang digunakan untuk menentukan lokasi sampling adalah *random sampling*. Titik pengamatan ditetapkan sebanyak 30 titik sampling (stasiun) yang mewakili seluruh genangan perairan Kampung Sei Timun.

## **Teknik Pengumpulan Data**

### **Prosedur Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel air untuk klorofil-a, nitrat, dan fosfat dilakukan menggunakan alat *vandorn water sampler* (volume 3 L) pada kedalaman eufotik. Air sampel yang sudah diambil selanjutnya dimasukkan kedalam botol sampel berukuran 500 mL yang telah dilapisi *aluminium foil* untuk menjaga kondisi sampel agar tidak terjadi lagi proses fotosintesis.

Pengukuran nilai nitrat dan fosfat akan dilakukan di Laboratorium Badan Perikanan Budidaya Laut (BPBL), Batam. Sedangkan pengujian klorofil-a akan

dilakukan di *Laboratorium Marine Chemistry* Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UMRAH. Parameter kualitas air yang diukur disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Parameter lingkungan perairan yang diukur

No.	Parameter	Satuan	Alat	Keterangan
<b>Parameter Fisika</b>				
1	Suhu	°C	Multitester	In situ
2	Kecerahan	%	Secchi Disk	In situ
3	Kecepatan Arus		Current meter	In situ
<b>Parameter Kimia</b>				
1	pH		Multitester	In situ
2	DO	mg/L	Multitester	In situ
3	Salinitas	ppt	Refraktometer	Laboratorium
4	Nitrat	mg/L	Kalorimeter	Laboratorium
5	Fosfat	mg/L	Spektrofotometer	Laboratorium
<b>Parameter Biologi</b>				
1	Klorofil-a	µg/L	Spektrofotometer	Laboratorium

### Analisis Data

Penentuan nilai indeks kesuburan perairan waduk Kampung Sei Timun menggunakan metode perhitungan *trophic index* (TRIX). Adapun rumus perhitungan TRIX menurut Vollenweider *et al.* (1998) sebagai berikut :

$$TRIX = \frac{k}{n} \sum_{i=1}^{i=n} [(\log M - \log L) / (\log U - \log L)]^i$$

Keterangan :

- k = *scaling factor* (10)
- n = jumlah parameter (4)
- U = batas atas
- L = batas bawah
- M = nilai rata-rata parameter

*Scaling factor* (faktor skala) merupakan tropik indeks dari angka 1 sampai 10, yang digunakan untuk mewakili kondisi kesuburan perairan di suatu wilayah (Vollenweider *et al.*, 1998). Nilai Saturasi oksigen yang dimasukkan ke dalam rumusan perhitungan

TRIX berasal dari nilai DO yang diukur pada perairan. Setelah itu nilai DO di perairan akan dikonversikan dengan nilai suhu dan salinitas. Untuk menentukan nilai DO saturasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai DO saturasi berdasarkan salinitas dan suhu (SBE, 2011)

<b>Konsentrasi oksigen saturasi (mg/L)</b>									
<b>Suhu (°C)</b>	<b>Salinitas (ppt)</b>								
	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>35</b>
-2	10,84	10,46	10,1	9,74	9,4	9,07	8,75	8,63	8,45
0	10,23	9,88	9,54	9,21	8,9	8,59	8,3	8,18	8,01
2	9,68	9,35	9,04	8,73	8,44	8,15	7,88	7,77	7,61
3	9,17	8,87	8,58	8,29	8,02	7,75	7,49	7,39	7,24
6	8,71	8,43	8,15	7,89	7,63	7,38	7,14	7,05	6,91
8	8,29	8,02	7,77	7,52	7,28	7,04	6,82	6,73	6,6
10	7,9	7,65	7,41	7,18	6,95	6,73	6,52	6,44	6,31
12	7,54	7,31	7,08	6,86	6,65	6,45	6,25	6,17	6,05
14	7,21	6,99	6,78	6,57	6,37	6,18	5,99	5,92	5,81
16	6,91	6,7	6,5	6,31	6,12	5,93	5,75	5,68	5,58
18	6,62	6,43	6,24	6,06	5,88	5,7	5,53	5,47	5,37
20	6,36	6,18	6	5,82	5,65	5,49	5,33	5,27	5,17
22	6,12	5,94	5,77	5,61	5,45	5,29	5,14	5,08	4,99
24	5,89	5,72	5,56	5,41	5,25	5,1	4,96	4,9	4,82
26	5,68	5,52	5,37	5,22	5,07	4,93	4,79	4,74	4,66
28	5,48	5,33	5,18	5,04	4,9	4,77	4,63	4,58	4,51
30	5,29	5,15	5,01	4,87	4,74	4,61	4,49	4,44	4,36
32	5,11	4,98	4,84	4,71	4,59	4,46	4,34	4,3	4,23

Setelah didapat nilai DO saturasi, selanjutnya dikalikan 1,42903. Setelah kita dapat menentukan persen saturasi dengan rumus :

$$\% DO \text{ saturasi} = \frac{\text{Nilai DO aktual}}{\text{Nilai DO saturasi}} \times 100\%$$

Nilai yang dipergunakan dalam perhitungan TRIX adalah aD%O (% oksigen sebagai deviasi absolut) yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$aD\%O = | 100 - \%saturasi |$$

Klasifikasi tingkat kesuburan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Klasifikasi tingkat kesuburan berdasarkan TRIX (Alves *et al.*, 2013)

Skala TRIX	Status kualitas air	Tingkat eutrofikasi
0,0 – 4,0	Sangat Baik	Rendah
4,1 – 5,0	Baik	Sedang
5,1 – 6,0	Buruk	Tinggi
6,1 – 10	Miskin	Sangat tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas Perairan di Perairan Kampung Sei Timun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter fisika dan kimia perairan yang diukur berada dalam kisaran standar kadar alamiah dan memenuhi baku mutu perairan, kecuali nitrat dan fosfat (Tabel 4).

**Tabel 4.** Nilai beberapa parameter lingkungan perairan Kampung Sei Timun

No.	Parameter	Satuan	Nilai	Baku Mutu*
Parameter Fisika				
1	Suhu	°C	31,6 ± 1,5	
2	Kecerahan	%	100 ± 21,88	
3	Kedalaman	cm	110,42 ± 21,89	Alami
4	Kecepatan arus	m/s	0,16 ± 0,02	
Parameter Kimia				
1	Salinitas	ppt	21,5 ± 1,6	Alami
2	DO	mg/L	7,8 ± 0,72	> 5
3	pH	Ppt	7,6 ± 1,02	7-8,5
4	Nitrat	mg/L	0,306 ± 0,7	0,008
5	Fosfat	mg/L	1,183 ± 0,4	0,015
Parameter Biologi				
1	Klorofil a	µg/L	0,097 ± 0,01	

\* Baku Mutu KepMen LH No. 51 Tahun 2004 untuk Biota Laut

Suhu rata-rata di perairan Kampung Sei Timun sebesar 31,6°C. Hal ini dikarena tidak adanya penghalang cahaya matahari masuk ke perairan seperti tanaman mangrove. Menurut Mulyono (1992) dalam Shaleh (2014), suhu yang baik untuk kehidupan ikan berkisar 25-32°C. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan suhu perairan Kampung Sei Timun baik untuk pertumbuhan ikan.

Rata-rata kedalaman perairan Kampung Sei Timun yaitu 110,42 cm dengan kecerahan 100%. Tingkat kecerahan perairan akan berpengaruh terhadap keberadaan fitoplankton di perairan. Nilai rata-rata kecepatan arus di perairan Kampung Sei Timun ialah 0,16 m/s, yang berarti kecepatan arus perairan Kampung Sei Timun tergolong lambat. Barus (2001) menyatakan bahwa kecepatan arus dikelompokkan atas tiga kategori, yaitu cepat bila kecepatan arus berkisar antara 0,5-1 m/s, sedang bila kecepatan arus berkisar antar 0,25-0,49 m/s dan lambat bila kecepatan arus berkisar antara 0,1-0,24 m/s.

Nilai rata-rata salinitas di perairan Kampung Sei Timun ialah 21,5 ppt dan tergolong perairan payau. Hal ini terjadi karena masih terdapatnya masukan air laut dari luar perairan. Menurut Effendi (2003), nilai salinitas untuk perairan tawar biasanya kurang 0,5 ppt dan perairan payau antara 0,5-30 ppt. Air payau merupakan air yang terbentuk dari pertemuan antara air sungai dan air laut serta mempunyai ciri khusus secara fisik, kimia dan biologis. Berdasarkan ciri-ciri fisik, air payau berwarna coklat kehitaman, dari segi kimia terutama sudah mengandung kadar garam dibanding air tawar, dari ciri biologis terutama terdapatnya ikan-ikan air payau.

Konsentrasi rata-rata DO di perairan Kampung Sei Timun ialah 7,8 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa oksigen terlarut di perairan Kampung Sei Timun tergolong baik untuk kehidupan ikan dan fitoplankton berdasarkan KepMen LH No. 51 Tahun 2004. Kondisi oksigen terlarut perairan yang tinggi menandakan proses fotosintesis dapat berlangsung secara optimal.

Perairan Kampung Sei Timun ini memiliki pH rata-rata sebesar 7,6 yang mencerminkan perairan masih tergolong baik berdasarkan KepMen LH No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut. Area di sekitar perairan Kampung Sei Timun masih dikelilingi dengan pohon mangrove dan sedikitnya aktivitas manusia di perairan tersebut sehingga dapat mengurangi masukan air tawar yang berasal dari kegiatan antropogenik.

Konsentrasi rata-rata nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) perairan Kampung Sei Timun berturut-turut sebesar 0,306 mg/L dan 1,183 mg/L. Berdasarkan KepMen LH No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut, konsentrasi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) perairan Kampung Sei Timun tidak memenuhi baku mutu perairan. Tingginya konsentrasi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) di perairan tersebut diduga dominan berasal dari serasah mangrove yang mengelilingi perairan, karena di area sekitar perairan masih alami. Patty *et al.* (2015) mengatakan bahwa sedimen merupakan tempat penyimpanan utama fosfor dalam siklus yang terjadi di laut, umumnya dalam bentuk partikulat yang berikatan dengan senyawa hidroksida dan oksida besi. Selain itu, tingginya konsentrasi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) di perairan juga dapat dipicu oleh serasah mangrove.

Konsentrasi rata-rata klorofil-a di perairan Kampung Sei Timun adalah 0,097 mg/L. Hal ini menunjukkan perairan tergolong oligotrofik dengan eutrofikasi perairan rendah. Hal ini menandakan bahwa perairan Kampung Sei Timun cukup baik untuk pertumbuhan biota perairan, misalnya ikan dan fitoplankton (Setya, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Haryoko (2018) diketahui bahwa perairan Sei Carang yang merupakan sumber masukan bagi perairan Kampung Sei Timun, mempunyai kualitas perairan yang baik dan didominasi oleh fitoplankton kelas Bacillariophyceae dan Chlorophyceae.

### **Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan *Trophic Index* (TRIX)**

Tingkat kesuburan perairan Kampung Sei Timun berdasarkan indeks TRIX adalah 4,01 yang menunjukkan status kualitas perairan tinggi dan tingkat eutrofikasi perairan rendah (Tabel 5). Hal ini juga menunjukkan status trofik perairan kampung Sei Timun tergolong oligotofik.

**Tabel 5.** Nilai TRIX di Perairan Kampung Sei Timun

Parameter	Satuan	Konsentrasi
Klorofil-a	mg/L	0,097
% DO Saturasi	%	99,482
$\text{NO}_3$	mg/L	0,306
$\text{PO}_4$	$\mu\text{g/L}$	1,183
<b>TRIX</b>		4,01
<b>Kategori</b>		Oligotrofik



Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa perairan Kampung Sei Timun tergolong oligotrofik, akan tetapi nilai nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) perairan tidak memenuhi baku mutu perairan (Tabel 4). Hal ini diduga nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) perairan berasal dari alam karena area perairan Kampung Sei Timun masih dikelilingi oleh mangrove.

Di area sekitar perairan kampung Sei Timun juga hanya terdapat sedikit aktivitas manusia yaitu dari 1 restoran di atas perairan dan 3 rumah warga di area sekitar perairan sehingga pemasukan nutrien ke perairan hanya sedikit. Sehingga selain pemasukkan nutrien dari ekosistem mangrove perairan ini hanya mendapat sedikit pemasukkan nutrien dari luar perairan yang diduga penyebab tingkat eutrofikasi perairan Kampung Sei Timun rendah. Hal ini berbeda dengan penelitian Sutami (2018) yang mendapati bahwa daerah perairan di Tanjung Lanjut, Kota Tanjungpinang memiliki tingkat eutrofikasi yang tinggi, sebagai akibat pengaruh dari kegiatan antropogenik antara lain pemukiman, keramba jaring apung, restoran *seafood*, galangan kapal, serta bekas tambang bauksit. Kondisi tersebut juga menyebabkan perairan Tanjung Lanjut memiliki tekanan ekologis yang tinggi, ditandai dengan adanya dominasi fitoplankton dari kelas Dinophyceae (Syafriani dan Apriadi, 2018).

## **KESIMPULAN**

Tingkat kesuburan perairan di Kampung Sei Timun berdasarkan analisis TRIX memiliki nilai 4,01 yang berarti perairan ini memiliki status kualitas air yang sangat baik dan tingkat eutrofikasi yang rendah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alves, G., Flores-Montes, M., Gaspar, F., Gomes, J., Feitosa, F. 2013. "Eutrophication and water quality in a tropical Brazilian estuary". *Journal of Coastal Research*, 65: 7-12.
- Barus, T.,A. 2001. *Pengantar limnologi: studi tentang ekosistem sungai dan danau*. Program Studi Biologi FMIPA USU. Medan.
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta.
- Haryoko, I. 2018. *Komparasi eksistensi Bacillariophyceae dan Chlorophyceae di aliran sungai pasang surut Sei Carang Kota Tanjungpinang terhadap*

- genangannya (Sei Timun)*. [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- KepMenLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tentang Baku Mutu Air Laut.
- Patty, S. I., Arfah, H., Abdul, M. S. 2015. "Zat hara (fosfat, nitrat), oksigen terlarut, dan pH kaitannya dengan kesuburan di perairan Jikumerasa, Pulau Buru". *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1): 43–50.
- [SBE] Sea-Bird Electronics. 2011. SBE 43 Dissolved oxygen sensor-background information, deployment recommendations, and cleaning and storage. USA.
- Setya, W. A. P., Kusrani, Widjanarko. P. 2017. "Tingkat kesuburan perairan di Waduk Wonorejo dalam kaitannya dengan potensi ikan". *Jurnal of Fisheries and Marine Science*, 1(2): 88-94.
- Shaleh, F., R., Soewardi, K., Hariyadi, S. 2014. "Kualitas air dan status kesuburan perairan Waduk Sempor, Kebumen". *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3): 169-173.
- Sutami, P. 2018. *Tingkat kesuburan perairan di Estuari Tanjung Lanjut Kelurahan Kampung Bugis Kota Tanjungpinang*. [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Sayfriani, R., Apriadi, T. 2018. "Keanekaragaman fitoplankton di perairan Estuari Sei Terusan, Kota Tanjungpinang". *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 24(2): 74-82.
- Usnaeni, N., Suryati, Purnomo, P., W. 2015. "Kesuburan perairan berdasarkan nitrat, fosfat dan klorofil-a di perairan ekosistem Terumu Karang Pulau Karimun Jawa". *Jurnal Management Aquatic Resources*, 4(2): 75-81.
- Vollenweider, R.A., Giovanardi, F., Montanari, G., Rinaldi, A. 1998. "Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the new adriatic sea: proposal for a trophicscale, turbidity and generalized water quality index". *Environmetrics*, 9: 329-357.