

**LAPORAN PENELITIAN  
HIBAH PASCASARJANA**



**ANCAMAN DAN POTENSI PENCEMARAN DANAU TIMBANG  
BUNGA PENGANTIN KECAMATAN KUANTAN HILIR SEBERANG  
KABUPATEN KUANTAN SINGINGI**

**Ketua: Prof Dr YUSNI IKHWAN SIREGAR MSc NIDN 0007075707  
Anggota 1 : Dr DEFRIYOZA S.Hut MSi NIDN 0060576004  
Anggota 2 : RIKA KURNIAWAN SPi MS NIK 1910347250**

**SUMBER DANA : DIPA PROGRAM PASCASARJANA UNRI  
TAHUN ANGGARAN 2020  
No : 890/UN19.5.1.2/PT.01.03/2020**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS RIAU  
OKTOBER 2020**

# Potensi dan Ancaman Danau Timbang Bunga Pengantin

Oleh Yusni Ikhwan Siregar, Defri Yoza, Rika

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan ancaman terhadap Danau Timbang Bunga Pengantin melalui karakteristik fisika, kimia dan biologi. Metode yang digunakan adalah metode survei terhadap kondisi dan karakteristik fisika, kimia dan biologi. Metode pengamatan dan observasi serta wawancara juga dilakukan terhadap kondisi sekitar Danau Timbang Bunga Pengantin. Potensi dan ancaman pencemaran yang terdapat di daerah resapan sekitar Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi berasal dari faktor alami yaitu faktor sedimentasi dan faktor buatan berasal dari kegiatan budidaya manusia sekitar danau. Karakteristik fisika kimia dan biologi eksisting badan air Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi masih dalam kondisi relatif baik dan masih dibawah ambang batas pencemaran. Tingkat pencemaran Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi relatif kecil dan masih dibawah ambang batas

Kata Kunci : Pencemaran, Danau, Kualitas Air

## PENDAHULUAN

Danau merupakan gabungan dari sejumlah air tawar yang terakumulasi disuatu tempat yang cukup luas. Sudah sejak lama dipahami bahwa danau menyediakan fungsi ekologi, ekonomi dan sosial budaya. Berkaitan dengan fungsi ekologinya danau dapat menampung berbagai spesies ikan, tumbuhan bahkan manusia dalam penyediaan kebutuhannya.

Dewasa ini berbagai kegiatan manusia mencakup pertanian, peternakan dan pertambangan telah menjadi ancaman pencemaran dan keberlanjutan ekosistem danau. Hal ini terkait dengan produksi limbah baik dari sumber terpusat dari industri (*point sources*) maupun dari pertanian dan perkebunan intensif (*non point sources*) pada ekosistem yang berdekatan. Limbah dalam jumlah yang tidak mampu lagi diasimilasi oleh alam, sehingga mencemari danau, air tanah dan udara. Sekitar 1000-1500 bahan kimia baru diproduksi setiap tahun dan kemungkinan sekitar 60.000 bahan kimia tersebut digunakan untuk kegiatan sehari-hari..

Di Desa Sungai Sorik terdapat sebuah danau yang memiliki daya tarik berupa panorama alam yang indah dan asri yang mana danau ini terbentuk secara alami. Masyarakat Desa Sungai Sorik memberikan nama danau ini dengan sebutan “*Danau Timbang Bunga Pengantin*”, dikarenakan pada acara pernikahan tradisional (adat kampung) pengantin baru akan diarak keliling kampung berjalan mengelilingi Desa Sungai Sorik secara terpisah, kemudian kedua pasangan pengantin dipersatukan kembali dengan adanya kegiatan menukar bunga (*timbang Bunga*) tepatnya di tepi danau tersebut. Unikny lagi Danau Timbang Bunga Pengantin terletak di antara tiga desa yang mengelilinginya yaitu Desa Sungai Sorik, Desa Tanjung Putus ,dan Desa Pulau Kulur.

Danau ini menjadi urat nadi perekonomian masyarakat terutama yang berprofesi sebagai nelayan. Kerusakan atau pencemaran terhadap danau ini dapat menyebabkan matinya perekonomian masyarakat. Identifikasi terhadap sumber pencemar yang terjadi di danau dapat

mencegah dampak negatif dari pencemaran tersebut terhadap biota air terutama ikan yang dibudidayakan oleh masyarakat. Identifikasi sumber pencemar belum pernah dilakukan terutama terkait dengan aktivitas manusia dan tingkat pencemaran yang terjadi sudah sampai dimana belum pernah dilakukan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengidentifikasi potensi kegiatan ancaman pencemaran yang terdapat di daerah resapan sekitar Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi; 2) menganalisis karakteristik fisika kimia dan biologi eksisting badan air Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi; 3) menganalisis tingkat pencemaran Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini berlokasi di Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini dilakukan dari Bulan Mei- September 2020. Lokasi penelitian dibagi ke dalam beberapa stasiun di sepanjang Danau Timbang Bunga Pengantin. Untuk analisis kriteria sifat fisik dan kimia perairan danau ditentukan 5 stasiun secara purposive. Sedangkan untuk sampel ikan diperoleh dari hasil tangkapan ikan nelayan lokal langsung dari tiga desa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survei*, dan untuk penentuan titik sampling dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu suatu metode pengambilan sampel, stasiun pengamatan yang diambil dianggap mewakili keadaan keseluruhan daerah penelitian. Dalam penelitian ini terdapat 5 stasiun yang terdapat di Danau Timbang Bunga Pengantin dimana karakteristik stasiun I, II, III, IV. Perhitungan potensi beban pencemar dilakukan mengikuti segmentasi dan parameter serta mempertimbangkan jenis sumber pencemarnya. Beban pencemar merupakan besaran satuan berat zat pencemar dalam satuan waktu, misal 1 ton BOD/hari. Berdasarkan Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi sumber pencemar air pada Lampiran I Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010, besar emisi pencemar yang berasal dari sumber tertentu (point sources) ditentukan berdasarkan data-data primer yang telah diperoleh di lapangan atau data-data sekunder hasil pemantauan pihak pelaku kegiatan/ Instansi yang berwenang sebagai inspektor. Data kuantitas dan kualitas emisi pencemar baik itu yang berasal dari limbah domestik maupun non-domestik dievaluasi dan dikaji dengan menggunakan metoda estimasi yang sama.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Potensi dan Ancaman Pencemaran**

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan pengelola danau dapat diidentifikasi beberapa potensi dan ancaman pencemaran pada Danau Timbang Bunga Pengantin. Potensi dan ancaman tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Potensi dan Ancaman Pencemaran Danau Timbang Bunga Pengantin

No	Jenis Potensi dan Ancaman	Aktivitas	Dampak
1	Budidaya padi sawah di kawasan danau	Penggunaan pupuk dan penggunaan insektisida	Menyuburkan perairan danau dan menimbulkan ledakan pertumbuhan enceng gondok
2	Budidaya ikan di kawasan danau	Pemberian makanan yang berlebihan	Menyuburkan perairan danau dan menimbulkan ledakan pertumbuhan enceng gondok
3	Erosi tebing danau	Penggunaan wahana sepeda atau sampan	Menimbulkan pendangkalan danau
4	Sedimentasi	Aliran air menuju danau yang membawa material	Menimbulkan pendangkalan danau

Secara umum potensi dan ancaman pencemaran Danau Timbang Bunga Pengantin disebabkan faktor alami dan faktor buatan. Faktor alami berasal dari aliran air yang membawa bahan-bahan organik ke dalam danau. Aliran ini menimbulkan pendangkalan danau dan menyuburkan perairan danau. Faktor buatan berasal dari budidaya padi sawah dan budidaya ikan di kawasan danau. Selain itu aktivitas masyarakat dengan menggunakan wahana seperti sepeda, sampan dan sebagainya dapat menimbulkan erosi tebing danau.

Beberapa langkah yang diambil oleh pihak pengelola dengan membuat zonasi terhadap danau yang meliputi zona penangkapan ikan, zona pariwisata air dan zona pemanfaatan lainnya. Zona pemanfaatan lain harus menggunakan bahan-bahan organik baik pakan maupun pupuk yang digunakan sehingga tidak berdampak dalam mengubah sifat fisika dan kimia perairan danau. Selain itu juga perlu diatur pemanfaatan dan aktivitas yang berada di sekitar danau seperti kebun karet, kebun kelapa sawit, perumahan dan budidaya walet. Semua aktivitas tersebut harus bersifat alami dan tidak mengganggu perairan danau.

## 2. Parameter Fisika, Kimia, dan Biologi

### 2.1. Parameter Fisika

Karakteristik parameter fisika yang diukur meliputi terang tembus cahaya kecerahan (cm), suhu air ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan kedalaman air (cm). Hasil observasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Parameter Fisika Perairan Danau Timbang Bunga Pengantin

No	Konsentrasi Parameter	Stasiun Pengamatan				
		I	II	III	IV	V
<b>Fisika</b>						
1	Kecerahan (cm)	29	25	27	29	29
2	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	32	31	31	31	31
3	Kedalaman (cm)	300	100	80	100	60

Hasil pengukuran kecerahan (cm) di semua stasiun pengamatan berkisar antara 25 cm – 29 cm. Sedangkan pengukuran suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) perairan Danau Timbang Bunga Pengantin berkisar  $31^{\circ}\text{C}$  -

32°C dimana suhu terendah terdapat pada stasiun I yang berada di lokasi wisata sedangkan untuk stasiun II – stasiun V memiliki suhu (°C) yang dominan sama 31°C. Suhu perairan Danau Timbang Bunga Pengantin masih dalam kisaran yang dapat dimanfaatkan bagi masyarakat yang berada di sekitar Danau Timbang Bunga Pengantin dimana standar baku mutu suhu perairan berkisar antara 15-35 °C dapat digunakan untuk rekreasi dalam waktu yang cukup lama. Permenkes, (2017). Suhu perairan Danau Timbang Bunga sangat baik dimanfaatkan sebagai budidaya perikanan. Hal ini didukung oleh Pujiastuti *et al*, (2013) dan Syamiazi *et al* (2015), perairan yang baik untuk budidaya ikan dan kehidupan organisme lainnya pada kisaran suhu 25-32 °C. Hasil pengukuran kedalaman yang dilakukan pada 5 stasiun pengamatan berkisar 60 cm – 300 cm dimana kedalaman terendah terdapat pada stasiun V hilir danau dan kedalaman tertinggi terdapat pada stasiun I lokasi wisata.

## 2.2. Parameter Kimia Perairan

Karakteristik parameter fisika yang di ukur dalam penelitian ini meliputi pengukuran BOD (mg/L), Fosfat/ PO<sub>4</sub> (mg/L), Nitrat / NO<sub>3</sub>(mg/L) dan pH (Tabel 5.3).

Tabel 1. Kualitas Kimia Air Danau Timbang Bunga Pengantin

No	Konsentrasi Parameter	Stasiun Pengamatan				
		I	II	III	IV	V
<b>Kimia</b>						
1	BOD (mg/l)	4,06	7,43	10,20	6,94	3,26
2	Fosfat / PO <sub>4</sub> (mg/l)	0,1350	0,1128	0,1394	0,1173	0,0708
3	Nitrat / NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,0229	0,0333	0,0437	0,0333	0,0333
4	pH	6,5	6,0	6,4	6,0	5,8

Berdasarkan hasil analisis konsentrasi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) perairan Danau Timbang Bunga Pengantin sangat bervariasi dimana terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara ke lima stasiun pengamatan dimana konsentrasi berkisar 3,26 - 10,20 mg/l. Pada stasiun V konsentrasi BOD terendah berkisar 3,26 mg/l. Stasiun V merupakan hilir Danau Timbang Bunga Pengantin. Pada stasiun I dan stasiun V ini konsentrasi BOD masih dibawah standar baku mutu kelas III Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, yang artinya pada daerah ini air masih bisa diperuntukannya untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman. Namun pada stasiun II, Stasiun III dan stasiun IV konsentrasi *Biochemical Oxygen Deman* (BOD) pada stasiun ini sudah berada diatas standar baku mutu perairan kelas III berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hal ini diduga karena pada stasiun IV merupakan daerah budidaya perikanan, stasiun III merupakan daerah inlet sungai yang merupakan sumber air masuk dari sungai sekitar Danau Timbang Bunga Pengantin. Tingginya nilai BOD diduga adanya kegiatan budidaya ikan dan limbah domestik diperairan danau yang menyebabkan kandungan bahan organik menjadi tinggi. Merujuk pada pendapat Tatangindatu *et al*. (2011) tingginya BOD disebabkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroba untuk mengoksidasi bahan organik di perairan tinggi. Hasil pengamatan

terdapat sisa pakan ikan yang tidak di bersihkan di perairan danau. Yuningsih *et al.* (2014) menyebutkan bahwa sisa pakan dapat menyebabkan meningkatnya bahan organik diperairan meningkat, dikarenakan adanya penumpukkan bahan organik di perairan yang menyebabkan terjadinya proses dekomposisi oleh organisme pengurai yang semakin meningkat. Rendahnya konsentrasi BOD Pada stasiun I dan stasiun V dipengaruhi oleh sedikitnya sumber pencemar pada titik tersebut.

Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada Danau Timbang Bunga berkisar 0,0229 – 0,0333 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi nitrat berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 Kelas I, yaitu 10, mg/l, yang artinya perairan Danau Timbang Bunga dapat dipergunakan oleh masyarakat sebagai prasarana/sarana kegiatan rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman dan peruntukan lainnya. Danau menerima masukan air dari sungai-sungai disekitarnya juga dijadikan sebagai lokasi budidaya ikan oleh masyarakat. Konsentrasi nitrat perairan Danau Timbang Bunga juga dibawah standar baku mutu kesehatan lingkungan dimana, untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi yang berkisar 10 mg/l Permenkes, (2017).

Konsentrasi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) pada Danau Timbang Bunga tergolong rendah dibandingkan konsentrasi nitrat di perairan Danau Limboto sangat tinggi berkisar berkisar 9 – 34 mg/l. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingginya nitrat di danau. Indrayani *et al* (2015) menyebutkan bahwa tiap kilogram ikan peliharaan akan menghasilkan nitrat sebesar 0.13 – 0.21 g/hari. Nitrat di alam dapat dihasilkan secara alami maupun dari aktivitas manusia. Sumber alami nitrat adalah dari siklus nitrogen sedangkan sumber yang berasal dari aktivitas manusia adalah penggunaan pupuk nitrogen, limbah industri dan limbah organik manusia (Setiowati dan Wahyuni, 2016). Jika manusia membuang kotoran dalam air, maka kadar nitrat akan meningkat. Nitrat juga terdapat dalam pupuk buatan, jika digunakan dengan konsentrasi tinggi akan mengakibatkan pencemaran tanah (Sastrawijaya, 2009).

Fosfor memasuki air melalui berbagai jalan: kotoran limbah, sisa pertanian, kotoran hewan dan sisa tanaman dan hewan yang mati. Sisa pertanian juga mengandung fosfor tetapi jumlahnya tidak banyak. Tanah dapat mengikat senyawa fosfat sehingga tidak banyak terlarut. Jika terjadi erosi maka butir tanah dan fosfat akan hanyut ke sungai (Sastrawijaya, 2009). Fosfat berkisar 0,0708– 0,1394 mg/l (Tabel 3). Hasil ini masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arfah & Patty (2014) yakni fosfat berkisar 0.005 – 0.011 mg/l dengan rata-rata  $0.008 \pm 0.003$  mg/l. Akan tetapi, berdasarkan hasil ini maka parameter fosfat di Danau Timbang Bunga masih berada di dibawah standar baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 yakni sebesar 0.2 mg/l. Patricia *et al.*, (2018) menyatakan bahwa umumnya kandungan fosfat yang ada di perairan, berasal dari limpasan pupuk pertanian, kotoran manusia dan hewan, kadar sabun, pengolahan sayur, hingga buangan industri pulp dan kertas.

Selanjutnya, Schaduw (2018) menyatakan bahwa fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi

maupun alga, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan alga akuatik serta sangat mempengaruhi produktifitas perairan. Namun demikian, kandungan fosfat di perairan tidak memiliki dampak langsung terhadap kesehatan manusia ataupun hewan akuatik, akan tetapi jika hewan akuatik (misalnya ikan) dikonsumsi secara terus menerus akan memberikan dampak terhadap sistem pencernaan manusia (Ismail, 2011).

Hasil pengukuran parameter kimia pH pada stasiun penelitian berkisar 5,8 – 6,5 tidak menunjukkan nilai yang melebihi ambang batas yang diperlukan bagi pertumbuhan ikan air tawar. Parameter pH selalu memunyai rentang. Untuk kelayakan budidaya rentangnya yaitu 6-9. Nilai 6 menunjukkan pH asam dan nilai 9 menunjukkan pH basa. Kedua ekstrem itu akan menimbulkan gangguan pada metabolisme dan osmoregulasi ikan, yang pada muaranya akan memengaruhi pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Pada kondisi terdapat logam di perairan, depresi laju pertumbuhan lebih nyata pada pH rendah daripada pada pH tinggi.

### 2.3. Parameter Biologi (Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton)

#### a. Komposisi Fitoplankton

Parameter biologi Danau Timbang Bunga Pengantin dilihat dari kelimpahan dan komposisi fito plankton perairannya. Jenis fitoplankton yang ditemukan di Danau Timbang Bunga Pengantin terdiri dari 19 spesies, meliputi 7 kelas, yaitu *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Chroococrophyceae*, *Chlorophyceae*, *Zygnematophyceae*, *Coscinodiscophycidae*, *Euglenoidea*. Fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae* merupakan spesies mendominasi perairan Danau Timbang Bunga Pengantin. (Tabel 5.4).

Dominasi *Bacillariophyceae* diduga karena fitoplankton yang termasuk dalam kelas ini mempunyai adaptasi yang tinggi dan ketahanan hidup pada berbagai kondisi perairan termasuk kondisi ekstrim. Menurut Odum (1998), banyaknya kelas *Bacillariophyceae* di perairan disebabkan oleh kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi ekstrim serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Praseno dan Sugestiningih (2000) menyatakan bahwa pada saat terjadi peningkatan konsentrasi zat hara, diatom mampu melakukan reproduksi tiga kali dalam 24 jam, sedangkan dinoflagellata hanya mampu melakukannya satu kali dalam 24 jam pada kondisi zat hara yang sama.

Tabel 2. Komposisi Fitoplankton perairan Danau Timbang Bunga

No	Spesies	Stasiun. I			Stasiun. II			Stasiun III			Stasiun IV			Stasiun V		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
1	<i>Lyngbya sp</i>	*	-	-	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
2	<i>Microcystis sp</i>	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	<i>Navicula sp</i>	*	-	-	-	-	*	-	-	-	*	*	-	-	-	-
4	<i>Surirella sp</i>	*	*	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*
5	<i>Oscillatoria sp</i>	*	-	-	-	*	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-

6	<i>Ceolosphaerium sp</i>	-	*	-	*	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-
7	<i>Synedra sp</i>	-	*	-	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Coelastrum sp</i>	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
9	<i>Staurastrum sp</i>	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Haematococcus sp</i>	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Isthmia sp</i>	-	-	-	-	*	-	*	*	-	-	-	*	-	-	-
12	<i>Pinnulariasp</i>	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Trachelomonas sp</i>	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-
14	<i>Aulacoseira sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	-
15	<i>Closterium sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*	-	-	-
16	<i>Scenedesmus sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
17	<i>Melosira sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
18	<i>Chroococcus sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-
19	<i>Craticula sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-

Keterangan : \* Ditemukan  
- Tidak ditemukan

Menurut Langus (2004) fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae mempunyai respon yang sangat cepat terhadap penambahan nutrient dan mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat hidupnya dibandingkan dengan genera dari kelas yang lainnya. Fitoplankton yang ditemukan pada perairan Danau Timbang Bunga Pengantin Tabel 4. Terdapat spesies yang hampir selalu ditemukan pada setiap titik sampling yaitu *Microcystis sp* dan *Surirella sp*. Selanjutnya terdapat fitoplankton yang ditemukan spesifik hanya pada satu titik sampling dan tidak ditemukan pada stasiun yang lain yaitu *Scenedesmus sp*, *Melosira sp*, *Chroococcus sp* dan *Craticula sp*. Kelas dan spesies fitoplankton pada stasiun dan titik sampling perairan Danau Timbang Bunga Pengantin dapat dilihat pada Tabel 4.

## b. Kelimpahan Fitoplankton

Pengambilan sampel di fitoplankton di perairan Danau Timbang Pengantin di lakukan 3 kali pengulangan untuk setiap stasiun pengamatan. Setiap stasiun dibagi menjadi 3 titik sampling. (Tabel 5)

Tabel 3. Kelimpahan Fitoplankton perairan Danau Timbang Bunga Pengantin

No.	Jenis ditemukan		Nilai Kelimpahan (sel/L)
	Kelas	Spesies	
<b>Stasiun I. Lokasi Wisata</b>			
<b>Titik Sampling 1.1</b>			
1	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Lyngbya sp</i>	1235,33
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	11117,98
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Naviculasp</i>	617,67
4	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	1235,33
5	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Oscillatoria sp</i>	617,67
<b>Total Nilai</b>			<b>14823,98</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>2964,80</b>



No.	Jenis ditemukan		Nilai Kelimpahan (sel/L)
<b>Titik Sampling 1.2</b>			
1	<i>Chroococphyceae</i>	<i>Coelosphaerium sp</i>	617,67
2	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	3088,33
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Synedra sp</i>	617,67
<b>Total Nilai</b>			<b>4323,66</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>1441,22</b>
<b>Titik Sampling 1.3</b>			
1	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Coelastrumsp</i>	617,67
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	9264,99
3	<i>Zygnematophyceae</i>	<i>Staurastrumsp</i>	1235,33
<b>Total Nilai</b>			<b>11117,98</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>3706,00</b>
<b>Stasiun II. Hulu Danau</b>			
<b>Titik Sampling 2.1</b>			
1	<i>Chroococphyceae</i>	<i>Coelosphaerium sp</i>	1235,33
2	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Haematococcus sp</i>	617,67
3	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	617,67
<b>Total Nilai</b>			<b>2470,66</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>823,56</b>
<b>Titik Sampling 2.2</b>			
1	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Coelastrumsp</i>	617,67
2	<i>Coscinodiscophycidae</i>	<i>Isthmiasp</i>	4323,66
3	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Lyngbyasp</i>	617,67
4	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	7411,99
5	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Oscillatoria sp</i>	617,67
6	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Pinnulariasp</i>	617,67
7	<i>Zygnematophyceae</i>	<i>Staurastrumsp</i>	617,67
8	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	8647,32
9	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Synedra sp</i>	1235,33
10	<i>Euglenoidea</i>	<i>Trachelomonassp</i>	1235,33
<b>Total Nilai</b>			<b>25941,96</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>2594,20</b>
<b>Titik Sampling 2.3</b>			
1	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Naviculasp</i>	1235,33
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	5558,99
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Pinnulariasp</i>	1235,33
4	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	6176,66
<b>Total Nilai</b>			<b>14206,31</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>3551,58</b>
<b>Stasiun III. Inlet</b>			
<b>Titik Sampling 3.1</b>			
1	<i>Coscinodiscophycidae</i>	<i>Isthmiasp</i>	617,67
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	4323,66
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	2470,66
<b>Total Nilai</b>			<b>7411,99</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>2470,66</b>
<b>Titik Sampling 3.2</b>			
1	<i>Coscinodiscophycidae</i>	<i>Isthmiasp</i>	617,67
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	4941,33
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Synedra sp</i>	617,67
4	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Oscillatoria sp</i>	617,67
5	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Pediastrum sp</i>	617,67
6	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	3088,33
<b>Total Nilai</b>			<b>10500,32</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>1750,06</b>
<b>Titik Sampling 3.3</b>			

No.	Jenis ditemukan		Nilai Kelimpahan (sel/L)
1	<i>Chroococcophyceae</i>	<i>Ceolosphaeriumsp</i>	1235,33
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	617,67
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Synedra sp</i>	617,67
4	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	1235,33
<b>Total Nilai</b>			<b>3705,99</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>926,50</b>
<b>Stasiun IV. Lokasi Budaya</b>			
<b>Titik Sampling 4.1</b>			
1	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Aulacoseirasp</i>	617,67
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	6794,32
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	2470,66
4	<i>Zygnematophyceae</i>	<i>Closterium sp</i>	617,67
5	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Pinnulariasp</i>	617,67
6	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Scenedesmus sp</i>	617,67
7	<i>Euglenoidea</i>	<i>Trachelomonassp</i>	1235,33
<b>Total Nilai</b>			<b>12970,98</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>1853,00</b>
<b>Titik Sampling 4.2</b>			
1	<i>Chlorophyceae</i>	<i>Coelastrumsp</i>	617,67
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	11735,65
3	<i>Chroococcophyceae</i>	<i>Coelosphaeriumsp</i>	1853
4	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Lyngbyasp</i>	617,67
5	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Naviculasp</i>	617,67
6	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Oscillatoria sp</i>	617,67
7	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	1235,33
<b>Total Nilai</b>			<b>17294,64</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>2470,67</b>
<b>Titik Sampling 4.3</b>			
1	<i>Zygnematophyceae</i>	<i>Closterium sp</i>	617,67
2	<i>Coscinodiscophycidae</i>	<i>Isthmiasp</i>	1235,33
3	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Mycrocystis sp</i>	3088,33
4	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	6794,32
5	<i>Euglenoidea</i>	<i>Trachelomonassp</i>	617,67
<b>Total Nilai</b>			<b>12353,31</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>2470,66</b>
<b>Stasiun V. Hilir Danau</b>			
<b>Titik Sampling 5.1</b>			
1	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Melosirasp</i>	2470,66
2	<i>Euglenoidea</i>	<i>Trachelomonassp</i>	617,67
3	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Mycrocystis sp</i>	8647,32
<b>Total Nilai</b>			<b>11735,65</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>3911,88</b>
<b>Titik Sampling 5.2</b>			
1	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Aulacosierasp</i>	617,67
2	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Chroococcussp</i>	1235,33
3	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Craticulasp</i>	617,67
4	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	6794,32
5	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Oscillatoria sp</i>	617,67
<b>Total Nilai</b>			<b>9882,65</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>1976,53</b>
<b>Titik Sampling 5.3</b>			
1	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Microcystis sp</i>	6794,32
2	<i>Bacillariophyceae</i>	<i>Surirellasp</i>	2470,66
<b>Total Nilai</b>			<b>9264,99</b>
<b>Rata - rata</b>			<b>4632,49</b>

Pada stasiun I. lokasi wisata, kelimpahan berkisar 4323,66 - 14823,98 (sel/L), kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling 1.2 dimana hanya terdapat 3 spesies yaitu *Ceolosphaerium sp*, *Surirella sp*, dan *Synedra sp*. Sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling 1.1 dimana terdapat 5 spesies yaitu *Lyngbya sp*, *Microcystis sp*, *Naviculasp*, *Surirella sp*, dan *Oscillatoria sp*.

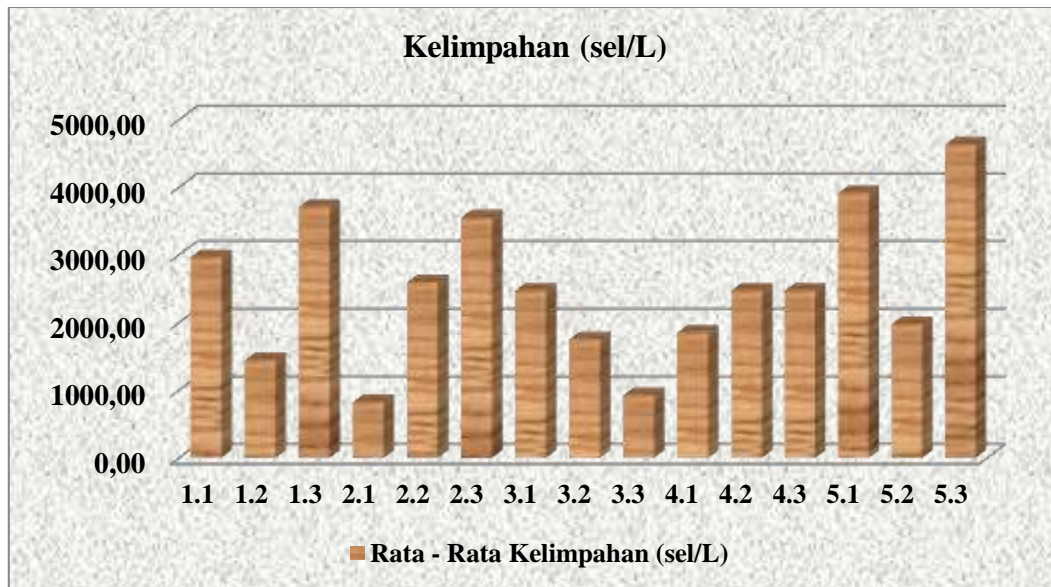
Pada stasiun II. hulu danau, kelimpahan berkisar 2470,66 - 25941,96 (sel/L), kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling 2.1 dimana hanya terdapat 3 spesies yaitu *Coelosphaerium sp*, *Haematococcus sp*, dan *Microcystis sp* Sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling 2.2 dimana terdapat 10 spesies yaitu *Coelastrum sp*, *Isthmia sp*, *Lyngbya sp*, *Microcystis sp*, *Oscillatoria sp*, *Pinnularia sp*, *Staurastrum sp*, *Surirella sp*, *Synedra sp* dan *Trachelomonas sp*.

Pada stasiun III. Inlet, kelimpahan berkisar 3705,99 - 10500,32 (sel/L), kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling 3.3 dimana terdapat 4 spesies yaitu *Ceolosphaerium sp*, *Microcystis sp*, *Synedra sp*, dan *Surirellasp*. Sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling 3.2 dimana terdapat 6 spesies yaitu *Isthmia sp*, *Microcystis sp*, *Synedra sp*, *Oscillatoria sp*, *Pediastrum sp*, dan *Surirellasp*.

Pada stasiun IV. Lokasi Budidaya, kelimpahan berkisar 12353,31 - 17294,64 (sel/L), kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling 4.3 dimana terdapat 5 spesies yaitu *Closterium sp*, *Isthmia sp*, *Microcystis sp*, *Surirella sp* dan *Trachelomonas sp*. Sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling 4.2 dimana terdapat 7 spesies yaitu *Coelastrum sp*, *Microcystis sp*, *Coelosphaerium sp*, *Lyngbya sp*, *Navicula sp*, *Oscillatoria sp* dan *Surirella sp*.

Sedangkan pada stasiun V. Hilir Danau, kelimpahan berkisar 9264,99 - 11735,65 (sel/L), kelimpahan terendah terdapat pada titik sampling 5.3 dimana hanya terdapat 2 spesies yaitu *Microcystis sp* dan *Surirellasp*. Sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada titik sampling 5.1 dimana terdapat 3 spesies yaitu *Melosira sp*, *Trachelomonas sp* dan *Microcystis sp*.

Perairan Danau Timbang Pengantin memiliki kelimpahan fitoplankton yang cukup tinggi dikarenakan usaha terdapat budidaya ikan, lahan persawahan masyarakat, dengan adanya budidaya ikan maka pada perairan ini terdapat bahan organik atau sisa pakan yang diberikan pada ikan. Hal ini dapat meningkatkan kandungan fosfat dan nitrat perairan, meningkatnya kandungan fosfat dan nitrat akan merangsang pertumbuhan fitoplankton. Pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton berkaitan dengan ketersediaan unsur hara, fitoplankton akan tumbuh dan berkembang dengan baik apabila unsur yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang mencukupi. Selain itu di sekitar zona usaha terdapat area persawahan yang memungkinkan melimpahnya nutrisi. Nutrisi dalam bentuk pupuk dari persawahan dapat memasuki perairan waduk dan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme perairan menjadi senyawa organik yang dapat memacu perkembangan organisme fotoautotrof.



Gambar 1. Grafik Kelimpahan Fitoplankton

### c. Indeks Keragaman Jenis ( $H'$ ), Indeks Dominansi (C), Indeks Keseragaman Jenis (E)

Nilai dari indeks keragaman ( $H'$ ), Indeks Dominansi (C), Indeks Keseragaman Jenis (E) pada setiap stasiun memiliki nilai yang bervariasi. (Tabel 6)

Tabel 4. Indeks Keragaman Jenis ( $H'$ ), Indeks Dominansi (C), Indeks Keseragaman Jenis (E)

No	Stasiun	Titik Sampling	Nilai Indeks ( $H'$ )	Nilai Indeks (C)	Nilai indeks (E)
1	I. Lokasi Wisata	1.1	0,8011	0,5799	0,3450
		1.2	1,1488	0,5510	0,7248
		1.3	0,8031	0,7099	0,5067
<b>Rata - Rata</b>			<b>0,9177</b>	<b>0,6136</b>	<b>0,5255</b>
2	II. Hulu Danau	2.1	1,5000	0,3750	0,9464
		2.2	0,6876	0,2279	0,2070
		2.3	1,1425	0,3573	0,5712
<b>Rata - Rata</b>			<b>1,1100</b>	<b>0,3201</b>	<b>0,5749</b>
3	III. Inlet	3.1	1,2807	0,4583	0,8080
		3.2	0,9926	0,3218	0,3840
		3.3	1,3900	0,2778	0,6950
<b>Rata - Rata</b>			<b>1,2211</b>	<b>0,3526</b>	<b>0,6290</b>
4	IV. Lokasi Budidaya	4.1	1,1535	0,3288	0,4109
		4.2	0,8966	0,4821	0,3194
		4.3	1,0483	0,3800	0,4515
<b>Rata - Rata</b>			<b>1,0328</b>	<b>0,3970</b>	<b>0,3939</b>
5	V. Hilir Danau	5.1	1,0215	0,5900	0,6445
		5.2	0,8750	0,5000	0,3768
		5.3	0,8366	0,6089	0,8366
<b>Rata - Rata</b>			<b>0,9110</b>	<b>0,5663</b>	<b>0,6193</b>

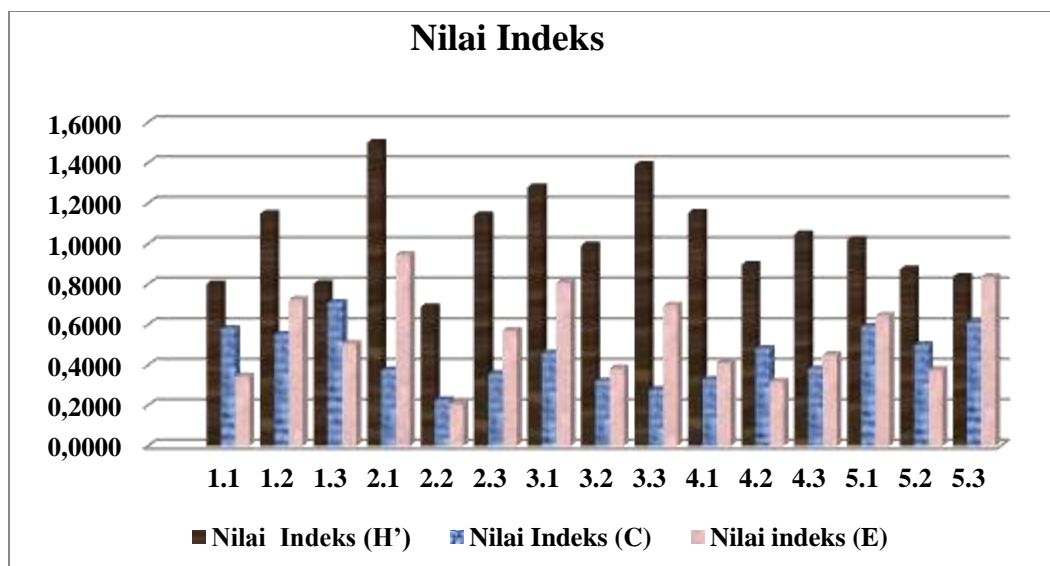
Nilai indeks keragaman jenis ( $H'$ ) berada pada kisaran 0,6876 - 1,5000. Nilai tertinggi dan terendah keragaman jenis ( $H'$ ) terdapat pada Stasiun II. Hulu Danau, Titik Sampling 2.1, sedangkan yang terendah terdapat pada Stasiun II. Hulu Danau, Titik Sampling 2.2. dengan nilai rata – rata

indeks keragaman jenis ( $H'$ ) pada stasiun II. 1,1100. Pada stasiun I. Lokasi wisata, nilai indeks keragaman jenis ( $H'$ ) berkisar 0,8011 - 1,1488, dengan indeks keragaman jenis ( $H'$ ) rata – rata 0,9177. Pada stasiun III. Inlet danau, nilai indeks keragaman jenis ( $H'$ ) berkisar 0,9926 - 1,3900, dengan rata – rata 1,2211. Nilai indeks keragaman jenis ( $H'$ ) stasiun IV Lokasi budidaya berkisar 0,8966 - 1,0483, dengan nilai rata – rata 1,0328 sedangkan pada stasiun V hilir danau nilai indeks keragaman jenis ( $H'$ ) berkisar 0,8366 - 1,0215, dengan nilai rata – rata 0,9110. Dari nilai rata – rata nilai indeks keragaman jenis ( $H'$ ) dapat di ketahui bahwa hany pada stasiun I dan stasiun V yang memiliki indeks keanekaragaman rendah yang artinya lingkungan perairan tersebut telah mengalami gangguan (tekanan) yang cukup besar, atau struktur komunitas organismenya jelek.

Sedangkan pada stasiun II, stasiun III dan stasiun IV memiliki indeks keanekaragaman sedang yang artinya artinya keragaman yang sedang dengan sebaran individu dan tenakanan lingkungan yang sedang sedang pula. Shannon Weiner *dalam* Odum (1998) jika  $H' < 1$  = indeks keanekaragamannya rendah , artinya keragaman yang rendah dengan sebaran individu yang tidak merata, sedangkan jika  $1 \leq H' \leq 3$  = indeks keanekaragaman sedang, artinya keragaman yang sedang dengan sebaran individu yang sedang.  $H' \geq 3$  artinya keragaman tinggi dengan sebaran individu tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

Perairan Danau Timbang Pengantin berdasarkan nilai rata – rata indeks dominansi (C) berada pada rentangan 0,3201 - 0,6136. Nilai dominansi (C) mendekati 0, terdapat pada stasiun II, stasiun III dan stasiun IV yang artinya tidak ada jenis yang mendominasi pada perairan Danau Timbang Pengantin. Indeks dominansi (C) rata – rata tertinggi ditemui pada stasiun I disusul pada stasiun V, yang indeks dominansi (C) rata – ratanya mendekati 1 berarti ada jenis yang dominan muncul pada perairan Danau Timbang Pengantin. Menurut Simpson *dalam* Odum (1971) bahwa nilai (C) (indeks dominansi) jenis antara 0-1. Apabila nilai (C) mendekati nol berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila nilai (C) mendekati 1 berarti ada jenis yang dominan

Berdasarkan nilai rata - rata indeks keseragaman jenis (E), pada masing - masing stasiun berkisar 0,3939 - 0,6290. Nilai indeks keseragaman jenis (E) pada perairan perairan Danau Timbang Pengantin mendekati 1, hanya pada stasiun V yang mendekati 0. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem tersebut dalam kondisi relatif baik yaitu jumlah individu spesies relatif sama dan perairan dianggap seimbang (Brower dan Zar, 1989). Menurut Weber (1973) apabila indeks keseragaman jenis mendekati 1 ( $> 0,5$ ) berarti keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam keadaan seimbang berarti tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun terhadap makanan. Apabila indeks keseragaman jenis  $< 0,5$  atau mendekati 0 berarti keseragaman jenis organisme dalam perairan tersebut tidak seimbang, dimana terjadi persaingan baik pada tempat tinggal maupun makanan. Dari data diatas menunjukkan organisme perairan Danau Timbang Pengantin dalam keadaan seimbang berarti tidak ada terjadinya persaingan dalam merebutkan makanan maupun tempat tinggal. Berikut ini grafik nilai indeks fitoplankton.



Gambar 2. Grafik Indeks Fitoplankton

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan terhadap kondisi Danau Timbang Bunga Pengantin dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Potensi dan ancaman pencemaran yang terdapat di daerah resapan sekitar Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi berasal dari faktor alami yaitu faktor sedimentasi dan faktor buatan berasal dari kegiatan budidaya manusia sekitar danau
2. Karakteristik fisika kimia dan biologi eksisting badan air Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi masih dalam kondisi relatif baik dan masih dibawah ambang batas pencemaran
3. Tingkat pencemaran Danau Timbang Bunga Pengantin Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi relatif kecil dan masih dibawah ambang batas

## DAFTAR PUSTAKA

- Arfah, H., S.I., 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat dan Oksigen terlarut di Perairan Pulau Ganga dan Pulau Siladen Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 74-84.
- Ismail, Z. 2011. *Monitoring Trends of Nitrate, Chloride and Phosphate Levels in An Urban River*. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*. 3(7): 132 – 138.
- Langus, A. 2004. Species - Specific Differences in Phytoplankton Responses to N and P Enrichment and the N-P Ration in The Archipelago Sea. Northern Baltic Sea.

- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi (Fundamentals of Ecology)*. Diterjemahkan oleh Tj. Samingan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Patricia, C., W. Astono, dan D. I. Hendrawan. 2018. *Kandungan Nitrat dan Fosfat di Sungai Ciliwung. Dalam: Seminar Nasional Cendekiawan ke 4 Tahun 2018. 01 September 2018. Jakarta, Indonesia. Buku 1 "Teknik, Kedokteran Hewan, Kesehatan, Lingkungan dan Lanskap"*, hal 179 – 185.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Permenkes, 2017. Nomor 32 Tahun 2017 Tentang standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum
- Pujiastuti, P., Ismail., B., & Pranoto, 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Ekosains*, 5(1):59-75.
- Sastrawijaya, A., 2009. *Pencemaran lingkungan*. Jakarta, Rineka Cipta.
- Schaduw, J. N. W. 2018. *Distribusi dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken*. *Majalah Geografi Indonesia*. 32(1): 40 – 49.
- Setiowati, R., dan E. Tri Wahyuni, 2016. Monitoring kadar Nitrit dan Nitrat pada air sumur di daerah Catur Tunggal Yogyakarta dengan Metode Sptrofotometris UV VIS. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. pp. 143-148.
- Syamiazi Noor, D.F.; Saifullah.; Indaryanto, R.F. 2015. *Kualitas Air Di Waduk Nandra Kerenceng Kota Cilegon Provinsi Banten*. Banten : Program Studi Perikanan. Universitas Sultan Agung Tirtayasa.
- Tatangindatu, F.; Kalesaran, O.; Rompas, R. 2011. *Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano Desa Paleloan*. Minahasa: Budidaya Perairan. Sulawesi Utara.
- Yuningsih, H, D.; Soedarsono, P.; Anggoro, S. 2014. *Hubungan Bahan Organik dengan Produktivitas Perairan pada Kawasan Tutupan Eceng Gondok Perairan Terbuka dan Keramba Jaring Apung di Rawa Pening*. Semarang: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Jawa Tengah.