

# KUALITAS PERAIRAN ANAK SUNGAI NGASO DI KABUPATEN ROKAN HULU BERDASARKAN BIOINDIKATOR ALGA

Afridayanti<sup>\*</sup>, Arief Anthonius Purnama, M.Si<sup>1)</sup>, Jismi Mubarak, M.Si<sup>2)</sup>

<sup>1&2)</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai kualitas perairan anak sungai Ngaso di Kabupaten Rokan Hulu berdasarkan bioindikator alga pada Juli sampai November 2014 dengan metode *purposive sampling*. Sampel dikoleksi menggunakan *plankton net* no. 25 dan sikat penggerus. Hasil penelitian didapatkan 6 spesies alga. Nilai kelimpahan tertinggi pada stasiun 1 yaitu 1.526,55 sel/liter, terendah stasiun 3 yaitu 22,4 sel/liter. Indeks keanekaragaman tertinggi pada stasiun 1 dengan nilai 0,35, terendah stasiun 3 yaitu 0,04. Dominansi tertinggi stasiun 1 yaitu 3,21, terendah stasiun 3 yaitu 0,0001. Hasil penghitungan fisika kimia sungai ini dikategorikan tercemar berat.

**Kata kunci:** Alga, Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Anak Sungai Ngaso.

## ABSTRACT

*Study about Ngaso River water quality in Rokan Hulu based on algae as bioindicator has been conducted in July to November 2014 with purposive sampling method. Samples were collected using a plankton net no. 25 and brush muller. Result, 6 species were found. The highest abundance value in station 1 with 1526.55 cells/liter, the lowest in stations 3 with 22.4 cells/liter. The highest diversity index in station 1 with 0.35, the lowest in station 3 with 0.04. The highest dominance in station 1 with 3.21, the lowest in station 3 with 0.0001. Conclusion, this river was in heavily polluted category.*

**Keywords:** Algae, Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Ngaso River Part.

## PENDAHULUAN

Sungai secara alami merupakan sebuah kesatuan, namun pada kenyataannya pengelolaannya terkotak-kotak ke dalam wilayah administratif. Selain itu, sungai juga memiliki keterkaitan dengan kondisi masyarakat yang tinggal disekitarnya (Suganda, Yatmo dan Atmodiwigirjo, 2009: 3). Sungai merupakan tempat berkumpulnya air dari lingkungan sekitarnya yang mengalir menuju tempat yang lebih rendah (Yuliastuti, 2011: 8).

Anak sungai Ngaso merupakan salah satu anak sungai Rokan yang terdapat di Kabupaten Rokan Hulu. Di beberapa bagian anak sungai ini terdapat aktifitas-aktifitas, yaitu di bagian hulu sungai terdapat perkebunan sawit dan pembuangan limbah oleh pabrik kelapa sawit Rohul Sawit Indah (RSI), sedangkan di bagian tengah dan muara sungai terdapat perkebunan, pertanian dan pembuangan limbah domestik oleh masyarakat. Aktifitas perkebunan dan pertanian yang menggunakan pupuk serta pestisida dan pembuangan limbah baik limbah industri maupun limbah domestik (limbah rumah tangga) dapat menyebabkan pencemaran,

sehingga akan mengakibatkan penurunan pada kualitas perairan sungai.

Kawasan anak sungai Ngaso pada saat ini diduga sudah tercemar. Hal ini disebabkan karena adanya pembuangan limbah perindustrian dan aktifitas lain seperti: perkebunan, pertanian dan pembuangan limbah domestik (limbah rumah tangga) ke badan perairan anak sungai ini, sehingga akan dapat merubah faktor fisika, kimia dan biologi perairan. Ditinjau dari lokasi stasiun penelitian di perairan anak sungai Ngaso yang telah ditentukan, bahwa setiap stasiun penelitian mewakili keadaan suatu perairan dengan mempertimbangkan berbagai aktifitas-aktifitas yang terjadi di sepanjang aliran anak sungai Ngaso.

Alga merupakan tumbuhan *berthallus* yang memiliki klorofil sehingga mampu melakukan proses fotosintesis. Nutrien yang paling penting untuk pertumbuhan alga adalah nitrogen dan fosfor. Nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman. Alga memiliki peranan yang sangat penting. Fungsi ekologisnya sebagai produsen primer dan awal mata rantai dalam jaringan makanan, sehingga alga dijadikan skala ukuran kesuburan pada ekosistem perairan. Oleh sebab itu, ketersediaan alga diperairan sangat

menentukan stabilitas ekosistem perairan (Erdina, Ajizah dan Hardiansyah, 2010: 74).

Keberadaan alga pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti: pH, suhu, kecerahan, oksigen terlarut dan cahaya matahari. Hal ini akan mempengaruhi keragaman, kelimpahan serta dominansi alga yang ada disuatu perairan. Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukanlah penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui kualitas perairan anak sungai Ngaso di Kabupaten Rokan Hulu berdasarkan bioindikator alga. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dalam pemanfaatan anak sungai Ngaso dan pemerintah setempat dalam pengelolaan lingkungan perairan sungai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juli sampai November 2014 di perairan anak sungai Ngaso Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau dengan metode survei dengan teknik pencuplikan sampel secara *purposive sampling*. Beberapa peralatan yang digunakan untuk pengambilan sampel alga adalah ember plastik dengan volume 10 liter, *plankton net* no. 25, botol sampel, mikroskop elektrik, kaca penutup, kaca objek, *tissu*, pipet tetes, optilab, termometer, keping secchi, stop watch, GPS, tali rafia, sikat penggerus, alat tulis, kertas label, bola pimpong, meteran, *ice box*, botol plastik dengan volume 1 liter, kantong plastik hitam, gelas ukur dan kamera digital. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel alga adalah larutan formalin 4 %, aquades, kertas pH universal indicator dan es batu.

Penentuan stasiun dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai kondisi serta keadaan di perairan anak sungai Ngaso dari hulu hingga hilir. Untuk menentukan stasiun penelitian diperlukan titik ordinat penelitian, yaitu dengan menggunakan GPS dan untuk lokasi pengambilan sampel ditetapkan menjadi 3 stasiun, yang mewakili keadaan perairan sungai tersebut.

Adapun karakteristik masing-masing stasiun adalah sebagai berikut: Stasiun 1 terdapat di sekitar hulu sungai, perairan berwarna abu-abu kehitaman, memiliki arus lambat dan memiliki kedalaman  $\pm$  0,5 m, substrat dasar berupa lumpur. Zona di sepanjang stasiun ini dikelilingi oleh perkebunan sawit RSI dan masyarakat. Posisi koordinat geografis berada pada N 00° 41'02.3" dan E 100° 31'36.9". Stasiun 2 terdapat di bawah jembatan desa Ngaso bagian tengah sungai, perairan berwarna coklat kehitaman dan memiliki kedalaman  $\pm$  1 m, substrat dasar lumpur dan batu-batu (kerikil). Zona di sepanjang stasiun ini dikelilingi perkebunan warga, yaitu sawit dan karet serta perumahan warga. Posisi koordinat geografis berada pada N 00°43'30.0" dan E 100° 33'06.0". Satsiun 3 terdapat pada muara sungai bagian hilir

sungai, perairan berwarna coklat kehitaman dan memiliki kedalaman  $\pm$  1,5 m, substrat dasar lumpur dan batu-batu (kerikil). Zona di sepanjang stasiun ini dikelilingi perkebunan warga, yaitu sawit. Posisi koordinat geografis berada pada N 00°43'52.7" dan E100°32'35.8".

Pengambilan sampel alga planktonik dilakukan dengan menggunakan ember plastik 10 liter dari lapisan permukaan perairan kemudian disaring dengan menggunakan *plankton net* no. 25 lalu dimasukkan ke dalam botol sampel. Pengambilan sampel perifiton dilakukan dengan menggerus permukaan batu dengan menggunakan sikat penggerus (diameter batu minimal 10 cm) yang terdapat di dalam sungai. Setiap cuplikan sampel diambil pada bagian tengah dan pinggiran sungai. Untuk pengawetan alga ditambahkan 5 tetes larutan formalin 4 % dan masukkan ke dalam *ice box* untuk dianalisis di Laboratorium (Ahmadi, 2008: 14)

Identifikasi alga dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pengaraian. Sebelum diidentifikasi sampel diawetkan dan dihomogenkan. Dari 25 ml air pada botol sampel kemudian diambil dengan menggunakan pipet tetes 0,05 ml secara acak agar kesempatan terambil sama. Selanjutnya diidentifikasi di bawah mikroskop dengan menggunakan optilab, yaitu alat yang digunakan untuk mengambil gambar yang diamati di bawah mikroskop, dengan jumlah pengamatan sebanyak 10 lapang pandang atau 10 tetes per titik dalam satu stasiun penelitian. Untuk menentukan jenis alga diidentifikasi dengan menggunakan buku ALGAE (Graham dan Wilcox, 2000: 397–498) dan buku FRESH WATER ALGAE (Identification and Use As Bioindicators) (Bellinger dan Sigee, 2010: 148–188).

Parameter utama yang diukur adalah:

1. Komposisi jenis.
2. Kelimpahan organisme alga.
3. Keanekaragaman.
4. Dominansi.

Sedangkan parameter pendukung adalah faktor fisika dan kimia perairan antara lain Suhu, kecepatan arus, pH diukur dengan menggunakan kertas indikator, Oksigen terlarut, BOD dan Karbondioksida bebas.

## Analisis Data

### Komposisi jenis alga

Komposisi jenis alga dianalisis dengan menghitung jumlah jenis dan jumlah individu setiap jenis kemudian dikelompokkan kedalam masing-masing kelas. Selanjutnya data yang diperoleh dimasukkan data tabulasi.

### Kelimpahan jenis alga

Kelimpahan alga dapat diukur dengan menggunakan metode Sachlan (1980), yaitu dengan rumus:

$$F = \frac{T}{L} \times \frac{V_o}{V_i} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{W} \times N$$

Dimana

T = Luas cover glass ( $484 \text{ mm}^2$ )

L = Luas lapang pandang mikroskop ( $2,4 \text{ mm}^2$ )

$V_o$  = Volume air yang tersaring dalam bucket (25 ml)

$V_i$  = Volume 1 tetes air sampel (0,05 ml)

W = Volume air yang tersaring (10 liter)

N = Jumlah alga diseluruh lapang pandang.

P = Jumlah lapang pandang yang diamati (10 kali)  
(Ahmadi, 2008: 16).

Untuk menentukan kualitas lingkungan perairan berdasarkan kelimpahan alga pada lingkungan perairan digunakan kriteria sebagai berikut:

1. Kelimpahan  $< 10^4 \text{ sel/l}$ : Kesuburan rendah
2. Kelimpahan  $10^4\text{-}10^7 \text{ sel/l}$ : Kesuburan sedang
3. Kelimpahan  $\geq 10^7 \text{ sel/l}$ : Kesuburan tinggi

(Ahmadi, 2008: 17).

#### Indeks keanekaragaman jenis alga

Untuk melihat keanekaragaman jenis alga di gunakan indeks keanekaragaman Shannon-Winner, yaitu dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

Dimana:

$H'$  : Indeks keanekaragaman Shannon-Weiver

$p_i$  :  $n_i/N$ , yaitu jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah seluruh individu

Untuk menentukan kualitas lingkungan perairan berdasarkan keanekaragaman fitoplankton (alga) digunakan kriteria pencemaran perairan sebagai berikut:

$H' < 1$  Kualitas air tercemar berat

$1 < H' < 3$  Kualitas air tercemar sedang

$H' = 2$  Kualitas perairan baik

$H' > 3$  Kualitas perairan baik sekali

(Ahmadi, 2008: 17).

#### Indeks dominansi jenis alga

Untuk melihat indeks jenis yang mendominansi suatu perairan, yaitu dengan rumus:

$$C = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Dimana

C : Indeks dominansi

$p_i$  :  $n_i/N$ , yaitu jumlah individu jenis ke-i  
(Odum, 1998: 179).

Nilai indeks dominasi berkisar antara 0-1, C = 0 (Dominansi rendah), artinya tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil dan sedangkan C = 1 (Dominansi tinggi), artinya terdapat spesies yang mendominasi jenis spesies yang lainnya atau struktur komunitas labil, karena terjadi tekanan ekologis (*stress*) (Jukri, Ermiyarti dan Kamri, 2013:26).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran terhadap kualitas perairan anak sungai Ngaso dilakukan di perairan anak sungai Ngaso dengan menggunakan parameter fisika-kimia dan indikator biologi dijelaskan sebagai berikut:

#### Faktor Fisika Kimia Perairan Anak Sungai Ngaso

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan anak sungai Ngaso di Kabupaten Rokan Hulu pada masing-masing stasiun pengamatan.

Parameter	Stasiun			Baku Mutu
	I	II	III	
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	27,66	28,66	29	24-32 $^{\circ}\text{C}$
Kecerahan (cm)	17	44	42	30-50 cm
Kecepatan arus (m/s)	10,44	26,56	38,48	<p><math>&lt; 25 \text{ m/s}</math> (arus lambat)</p> <p><math>25\text{-}50 \text{ m/s}</math> (arus sedang)</p> <p><math>50\text{-}100 \text{ m/s}</math> (arus cepat)</p> <p><math>&gt; 100 \text{ m/s}</math> (arus sangat cepat)</p>
pH	11	6	6	6,5-8,5
Oksigen terlarut (mg/l)	1,67	6,7	6,18	$> 3 \text{ mg/l}$
Karbondioksida bebas (mg/l)	7,48	3,96	5,28	2 mg/l
BOD (mg/l)	20,65	6,52	10,84	3 mg/l

Dari Tabel 1 dapat dilihat secara umum faktor fisika kimia perairan anak sungai Ngaso masih mendukung untuk kelangsungan kehidupan organisme perairan, namun berdasarkan derajat pencemaran perairan anak sungai Ngaso di sekitar pabrik kelapa sawit PT. RSI (Rohul Sawit Indah) tepatnya di bagian hulu anak sungai ini didapati telah mengalami pencemaran berat, dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi fisika kimia suatu perairan tidak mutlak dapat mencerminkan kondisi suatu perairan.

#### Komposisi Jenis Alga

Hasil pengamatan komposisi jenis alga pada masing-masing stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah. Komposisi jenis alga tertinggi terdapat pada stasiun satu, dengan jumlah total individu 141 dan jumlah total jenis 4. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2, yang mana pada tabel ini ditemukan empat jenis alga.

Tabel 2. Komposisi jenis alga pada lokasi penelitian.

Taksa	Jumlah Individu		
	Stasiun		
	I	II	III
<b>1. Chlorophyceae</b>			
<i>Ulothrix zonata</i>	138		2
<i>Microthamnium kuetzingianum</i>	1		
<i>Oocystis elliptica</i>	1	1	
<i>Spirogyra vegetatif filament</i>			1
<b>2. Bacillariophyceae</b>			
<i>Melosira granulata</i>	1		
<i>Melosira varians</i>			1
<b>Jumlah Total Individu</b>	141	3	2
<b>Jumlah Total Jenis</b>	4	3	1

### Kelimpahan Jenis Alga

Hasil pengamatan kelimpahan organisme alga pada masing-masing stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Kelimpahan alga pada lokasi penelitian.

Taksa	Kelimpahan Jenis Alga (Sel/Liter)			Jumlah Total Jenis	
	Stasiun				
	I	II	III		
<b>1. Chlorophyceae</b>					
<i>Ulothrix zonata</i>	1.492,95	-	22,4	1.515,35	
<i>Microthamnium kuetzingianum</i>	11,2	-	-	11,2	
<i>Oocystis elliptica</i>	11,2	11,2	-	22,4	
<i>Spirogyra vegetatif filament</i>		11,2	-	11,2	
<b>Jumlah Individu</b>	<b>1.515,35</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>1.509,74</b>	
<b>2. Bacillariophyceae</b>					
<i>Melosira granulata</i>	11,2	-	-	11,2	
<i>Melosira varians</i>	-	11,2	-	11,2	
<b>Jumlah Total Individu</b>	<b>11,2</b>	<b>11,2</b>	<b>-</b>	<b>22,4</b>	
<b>Jumlah Total Jenis</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1.532,10</b>	

Dari Tabel 3 dapat dilihat kelimpahan jenis alga tertinggi tergolong kedalam jenis alga *Ulothrix zonata* dari kelas Chlorophyceae yang terdapat pada stasiun satu dan tiga dengan jumlah total jenis yaitu 1.515,35 sel/liter. Tingginya kelimpahan jenis alga dipengaruhi faktor fisika kimia perairan. Perbedaan kondisi fisika kimia suatu perairan akan menyebabkan perbedaan dalam distribusi fitoplankton seperti alga secara kualitatif maupun kuantitatif. Selain itu, kelangsungan hidup, distribusi dan kelimpahan fitoplankton misalnya alga di perairan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia, tetapi juga dipengaruhi oleh unsur hara di perairan (Widyorini dan Ruswahyuni, 2008: 23).

### Indeks Keanekaragaman Jenis dan Indeks Dominansi Jenis Alga

Hasil pengamatan Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Jenis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai indeks keanekaragaman jenis dan indeks dominansi Jenis alga.

Stasiun	Parameter		Kualitas Perairan
	H'	C	
Alga			
I	0,35	3,21	Perairan Tercemar Berat
II	0,34	2,25	Perairan Tercemar Berat
III	0,04	0,0001	Perairan Tercemar Berat

Pada Tabel 4 dapat dilihat indeks keanekaragaman alga yaitu 0,04-0,35. Indeks keanekaragaman alga tertinggi pada stasiun satu yaitu 3,35, sedang pada stasiun dua yaitu 0,34 dan terendah pada stasiun tiga yaitu 0,04. Tingginya indeks keanekaragaman alga pada stasiun satu masih belum menentukan kondisi lingkungan perairan tersebut mendukung bagi organisme yang hidup pada perairan. Hal ini disebabkan indeks keanekaragaman alga pada perairan ini masih tergolong pada perairan tercemar berat yaitu memiliki indeks keanekaragaman  $< 1$ . Untuk kriteria kualitas perairan yang baik sekali yaitu indeks keanekaragaman  $> 3$ , perairan baik yaitu memiliki indeks keanekaragaman  $2 < 3$ , sedangkan perairan tercemar sedang yaitu indeks memiliki keanekaragaman  $1 < 2$  (Ahmadi, 2008: 17).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, pada perairan anak sungai Ngaso ini ditemukan enam jenis alga yang terbagi kedalam dua kelas yaitu Chlorophyceae sebanyak 4 jenis dan kelas Bacillariophyceae sebanyak dua jenis. Berdasarkan kelimpahan jenis alga, perairan anak sungai Ngaso tergolong pada perairan tingkat kesuburan rendah dan berdasarkan indeks keanekaragaman jenis alga, kualitas perairan anak sungai Ngaso tercemar berat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi. 2008. Kualitas Perairan Anak Sungai Cikotuk di Kabupaten Kampar Berdasarkan Bioindikator Plankton. Skripsi. Fakultas Kelautan dan Ilmu Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Bellinger, E.G. dan Sige, D.C. 2010. *Fresh Water Algae. Identifications and Use as Bioindicators*. United Kingdom: Wiley-Blackwill. John Wiley & Sons, Ltd, the Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ.
- Jukri, M., Ermiyati dan Kamri, S. 2014. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lamunde Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia* 1(1):23-37.

- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan: Samingan, T. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Suganda, E., Yatmo, Y. A. dan Atmodiwigirjo, P. 2009. Pengelolaan Lingkungan dan Kondisi Masyarakat pada Wilayah Hilir Sungai. *Makara Sosial Humaniora* 13(2): 143-153.
- Widyorini, N. dan Ruswahyuni. 2008. Sebaran Unsur Hara Terhadap Struktur Komunitas Plankton di Pantai Bandengan dan Pulau Panjang, Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan* 3(2): 23-26.
- Yuliastuti, E. 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. *Tesis*. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponogoro. Semarang.