

Content of Nitrate, Phosphate, and Chlorophyll-a in Terkul Water, Rupert Strait, Riau

Indah Puspita Ningrum^{1*}, Syahril Nedi¹, Aras Mulyadi¹

¹Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau

Corresponding Author: indahpningrum30@gmail.com

Diterima/Received: 13 August 2022; Disetujui/Accepted: 03 September 2022

ABSTRACT

The waters of Terkul are related to the strait of Rupert. Around the Terkul area, there is an oil and gas industry with transportation, storage, processing, and distribution of oil supplies to various regions in Sumatra through ship transportation. This activity causes the waters of the Rupert Strait to be prone to oil pollution. Oil pollution can reduce the quality of the waters and cause nutrient content in the waters to decrease. Nutrients greatly affect the concentration of chlorophyll-a in the waters. Chlorophyll-a is a pigment capable of photosynthesis and is present throughout phytoplankton organisms. The purpose of this study was to analyze the association of nitrate concentration and phosphate concentration to chlorophyll-a. The study was conducted in April 2021. Waters sample was collected from the waters of Terkul and sample analysis was conducted in the Marine Chemistry Laboratory. The results of the study show that the association between chlorophyll-a and phosphate corresponds to the regression result of obtaining a value (r) of 0.67. Linearly shows a strong relationship.

Keywords: Nitrate, Phosphate, Chlorophyll-a, Rupert strait.

1. PENDAHULUAN

Perairan Terkul merupakan bagian dari Selat Rupert. Di sekitaran perairan Terkul terdapat industri migas dengan aktivitas transportasi, penyimpanan, pengolahan dan distribusi pasokan minyak ke berbagai wilayah di Sumatera melalui angkutan kapal. Aktivitas ini berpotensi mengganggu parameter perairan tersebut. Disisi lain input dari aktivitas tersebut dapat mempengaruhi nutrisi pada perairan khususnya nitrat dan fosfat.

Nutrien utama yang merupakan zat-zat yang diperlukan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan biota perairan adalah unsur N dalam bentuk senyawa nitrat dan unsur P dalam bentuk senyawa fosfat. Kedua nutrisi ini berperan penting terhadap pembentukan sel jaringan jasad hidup organisme serta dalam proses anabolisme. Nitrat (NO₃⁻) adalah nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil yang dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Effendi, 2003).

Nutrien dalam bentuk nitrat dan fosfat merupakan senyawa yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses dan

perkembangan hidup organisme seperti fitoplankton yang mengandung klorofil-a. Kedua nutrisi ini berperan penting terhadap sel jaringan jasad hidup organisme serta dalam proses fotosintesis. Keberadaan senyawa nitrat dan fosfat di perairan berasal dari proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan, sisa-sisa organisme yang telah mati dan buangan limbah domestik, industri, pertanian, perikanan dan peternakan (Ulqodry, 2010).

Klorofil adalah pigmen hijau yang ditemukan pada tumbuhan, alga dan cyanobacteria. Klorofil-a identik dengan adanya fitoplankton yang merupakan sumber makanan primer bagi organisme laut. Menurut Rasyid (2009), nutrisi sangat memengaruhi konsentrasi klorofil-a di perairan. Pengukuran konsentrasi klorofil-a merupakan salah satu cara mengetahui kesuburan suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer (Effendi, 2012).

Klorofil-a merupakan pigmen yang mampu melakukan fotosintesis dan terdapat di seluruh organisme fitoplankton. Kandungan klorofil-a pada fitoplankton dalam air sampel (laut dan tawar) menggambarkan jumlah fitoplankton dalam suatu perairan. Klorofil-a

merupakan pigmen yang selalu ditemukan dalam fitoplankton serta semua organisme autotrof dan merupakan pigmen yang terlibat langsung (pigmen aktif) dalam proses fotosintesis, jumlah klorofil-a pada setiap individu fitoplankton tergantung pada jenis fitoplankton.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi nitrat dan fosfat, dan hubungan konsentrasi nitrat dan konsentrasi fosfat terhadap klorofil-a di perairan di Perairan Terkul, Selat Rupert.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2021. Lokasi pengambilan sampel berada di perairan Desa Terkul yang merupakan bahagian dari Selat Rupert. Penetapan stasiun lokasi penelitian dilakukan secara proposive pada 4 stasiun yaitu stasiun 1 pemukiman penduduk, stasiun 2 dermaga, stasiun 3 tempat wisata, dan stasiun 4 kawasan ekosistem mangrove. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium

Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan dan Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau (Gambar 1).

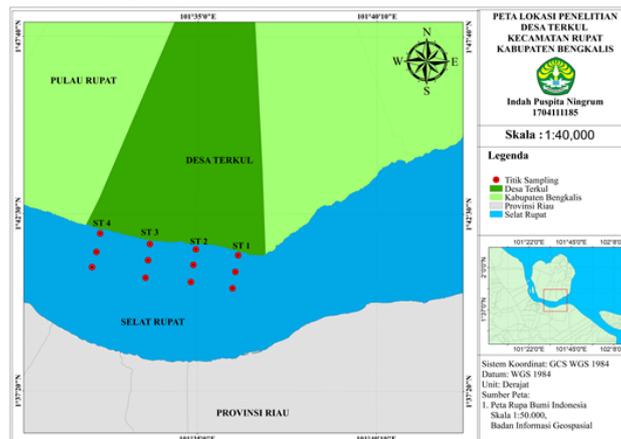
Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survei, pengambilan sampel nitrat fosfat dan klorofil-a dilakukan dengan menggunakan water sampler.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel klorofil-a dilakukan pada siang hari yaitu sekitar pukul 11.00 WIB sampai pukul 15.00 WIB. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menyaring 100 liter air laut menggunakan *plankton net* nomor 25. Sampel air sebanyak 125 ml yang sudah tersaring dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah diberi label lalu disimpan di *ice box* untuk selanjutnya dibawa langsung ke Laboratorium Kimia Laut untuk dianalisis.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Desa Terkul

Analisis Kandungan Nitrat dan Klorofil-a

Analisis sampel nitrat dengan metode SNI 06-2480-1991. Analisis sampel fosfat dengan metode SNI 06-6989.31-2005. Analisis sampel klorofil-a dengan metode SNI 06-4157-1996. Konsentrasi klorofil-a dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Klorofil-a (mg/L)} = \frac{Ca \times Va}{V \times d}$$

Keterangan:

- Va = Volume aseton (10 mL)
- V = Volume air sampel yang disaring
- d = Diameter kuvet (1 mm)
- Ca = 11,9 (A655-A750)

Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas perairan diukur secara *in situ*. Parameter kualitas perairan yang diukur dalam penelitian ini meliputi: suhu, pH, salinitas, kecerahan, dan kecepatan arus.

Analisis Data

Data primer dan sekunder yang diperoleh dari hasil penelitian, selanjutnya dikumpulkan, disajikan dan dianalisis secara deskriptif sehingga dapat ditarik kesimpulan tentang Analisis Kandungan Nitrat, Fosfat, dan klorofil-a di Perairan Terkul, Selat Rupert Riau.

Data hasil analisis dan penurunan lapangan yang telah di peroleh kemudian di

tabulasi dan di analisis secara statistik untuk mengetahui hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap klorofil-a di Perairan Terkul. Selanjutnya dibahas secara deskriptif.

Hubungan antara nitrat, fosfat dan Klorofil-a dianalisis menggunakan Regresi Linier sederhana dengan persamaan yang digunakan, yaitu:

$$Y = a+bX$$

Keterangan:

X = Variabel Faktor penyebab / variabel independen

Y = Variabel akibat / variable dependen

a = Konstanta (nilai Y' apabila X = 0)

b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Selanjutnya, untuk mengetahui kekuatan hubungan Nitrat dan fosfat dengan klorofil-a secara kuantitatif dibagi atas empat (Colton dalam Tanjung, 2014) yaitu: 0,00-0,25 = Hubungan lemah; 0,26-0,50 = Hubungan sedang; 0,51-0,75 = Hubungan kuat; dan 0,76-1,00 = Hubungan sangat kuat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan Tambak

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di Perairan Terkul Selat Rupa (Tabel 1).

Hasil pengukuran dilapangan parameter suhu yang diperoleh berkisar antara 30 – 31 °C dimana disekitar pesisir pantai suhu perairan yaitu 30 °C dan semakin menjauhi pantai suhu yang didapat 31 °C, pH pada setiap titik sampling dari pesisir pantai dan mengarah ke laut yaitu 7,5 dan berdasarkan pengukuran salinitas, di perairan desa Terkul salinitas perairan pada setiap titik sampling dari pesisir pantai sampai kearah laut lepas yaitu 25 ppt. Kecerahan perairan pada setiap titik sampling berbeda-beda, pada titik sampling yang berdekatan dengan daratan tepatnya pada pesisir pantai berkisar 60-65 cm dan semakin mengarah ke laut lepas kecerahan perairan semakin tinggi berkisar 70-85 cm.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Terkul Selat Rupa

Stasiun	Titik Sampling	Parameter Kualitas Perairan				
		Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)	Kecerahan (%)	Kec. Arus (m/det)
1	1	30	7,5	25	65	0,120
	2	31	7,5	25	75	0,333
	3	30	7,5	25	70	0,161
2	1	30	7,5	26	70	0,208
	2	31	7,5	26	65	0,138
	3	31	7,5	25	75	0,128
3	1	30	7,5	25	60	0,131
	2	31	7,5	25	70	0,156
	3	30	7,5	25	85	0,106
4	1	30	7,5	25	65	0,178
	2	30	7,5	25	65	0,208
	3	30	7,5	25	75	0,172

Tabel 2. Rata-rata Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan Desa Terkul

Stasiun	Rata-rata Konsentrasi			
	Nitrat (mg/L)	Standar Deviasi	Fosfat (mg/L)	Standar Deviasi
1	0,88	± 0,035	0,92	± 0,105
2	0,83	± 0,049	0,85	± 0,046
3	0,80	± 0,136	0,92	± 0,117
4	0,77	± 0,096	0,18	± 0,076

Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan di desa Terkul

Rata-rata konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 1 (0,88 mg/L) sedangkan konsentrasi nitrat terendah terdapat pada

stasiun 4 (0,77 mg/L). Rata-rata konsentrasi fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan 3 (0,92 mg/L) sedangkan konsentrasi fosfat terendah terdapat pada stasiun 4 (0,18 mg/L). (Tabel 2).

Kandungan nitrat pada keempat stasiun tersebut termasuk dalam kategori mesotrofik. Suatu perairan yang tergolong mesotrofik berarti bahwa perairan tersebut mendapat masukan unsur hara dalam kadar sedang. Mesotrofik adalah status trofik air yang mengandung unsur hara dengan kadar sedang. Status tersebut menunjukkan adanya peningkatan kadar N dan P, namun masih dalam batas toleransi karena belum menunjukkan adanya indikasi pencemaran air (Effendi, 2003).

Kandungan fosfat pada perairan Desa Terkul antara 0,18–0,83 mg/L. Kategori tingkat kesuburan keempat stasiun yang dilakukan pengamatan termasuk dalam kategori perairan Eutrofik. Hal ini sesuai dengan Hartoko (2010), kadar fosfat 0,67 mg/L atau lebih menunjukkan bahwa tingkat kesuburannya sangat baik sekali. Kandungan fosfat yang tinggi disebabkan adanya limbah yang masuk dalam perairan. Simanjuntak (2006) menyatakan bahwa tingginya kadar fosfat disebabkan arus dan pengadukan massa air yang mengakibatkan terangkatnya kandungan fosfat yang tinggi dari dasar ke lapisan permukaan.

Konsentrasi Klorofil-a di Perairan Desa Terkul

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata konsentrasi klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun 2, yaitu di sekitar pesisir pantai dengan konsentrasi sebesar 46,25 µg/L sedangkan konsentrasi klorofil-a terendah terdapat pada stasiun 4, yaitu di kawasan ekosistem mangrove dengan konsentrasi sebesar 2,70 µg/L.

Tingginya sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan pantai dan pesisir disebabkan karena adanya suplai nutrisi dalam jumlah besar melalui air limpasan dari daratan yang berasal dari sungai-sungai yang menuju ke pantai (Nybakken, 1982). Menurut Hakanson dan Bryan (2008), kandungan Klorofil-a memiliki keterkaitan dengan tingkat kesuburan suatu perairan. Kandungan Klorofil-a > 2 µg/L termasuk kategori perairan hypertrofik. Pada stasiun 1, 2, 3 dan 4 dengan kandungan Klorofil-a antara 2,77–46,25 µg/L tergolong pada perairan hypertrofik. Kategori hypertrofik yang berarti bahwa perairan tersebut masih bersih dan belum tercemar dari unsur hara. Menurut Zulfia dan Aisyah (2013), perairan hypertrofik pada umumnya jernih dan tidak dijumpai melimpahnya tanaman air serta alga. Kondisi

tersebut menggambarkan nutrisi yang rendah.

Hubungan Kandungan Nitrat, Fosfat, dan Klorofil-a

Berdasarkan analisis regresi linier sederhana dengan persamaan regresi $y=20,14+10,62x$ sedangkan determinan (R^2) yang didapatkan yaitu 0,150 dan diketahui bahwa hasil perhitungan nitrat terhadap klorofil-a menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi (r) yaitu 0,38 yang berarti hubungan nitrat terhadap klorofil-a sedang. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Colton dalam Tanjung 2014) yaitu: apabila nilai yang didapat 0,26–0,50 maka Hubungan sedang. Koefisien tersebut menerangkan bahwa antara dua variabel terlihat ada hubungan satu sama lain. Berdasarkan analisis regresi linier sederhana dengan persamaan regresi $y=1,454+35,81x$ sedangkan determinan (R^2) yang didapatkan yaitu 0,462 dan diketahui bahwa hasil perhitungan nitrat terhadap klorofil-a menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi (r) yaitu 0,67 yang berarti hubungan nitrat terhadap klorofil-a kuat.

Hubungan antara Klorofil-a dengan kandungan nitrat menunjukkan linier positif, yang berarti semakin tinggi kandungan nitrat maka kadar Klorofil-a semakin meningkat. Menurut Hartoko (2010), nitrat merupakan unsur hara yang digunakan untuk menyusun klorofil, sehingga proses pembentukan klorofil akan terhenti dengan cepat jika terjadi defisiensi nitrat. Sesuai dengan hasil regresi antara Klorofil-a dengan kandungan nitrat yaitu nilai (r) sebesar 0,38. Menurut Hakanson and Bryann (2008), nilai (r) antara 0,29–0,94 yaitu baik (Eutrofik).

Hubungan antara Klorofil-a dengan kandungan fosfat menunjukkan linier positif, yang berarti semakin tinggi kandungan fosfat maka kadar Klorofil-a semakin meningkat. Menurut Adila (2015), Kandungan klorofil-a di suatu perairan bergantung pada kandungan nitrogen dan fosfor. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kandungan nitrogen dan fosfor tinggi tetapi kelimpahan klorofil-a rendah.

Klorofil-a yang rendah diduga karena produktivitas di kolom air rendah yang disebabkan oleh kekeruhan dari komponen abiotik. Kelimpahan klorofil-a sangat berhubungan dengan kandungan nutrisi seperti nitrat dan fosfat. Kandungan nutrisi dapat mempengaruhi kelimpahan klorofil-a dan

sebaliknya klorofil-a yang padat dapat menurunkan kandungan nutrisi dalam air. Kandungan klorofil-a yang tinggi pada suatu perairan dipengaruhi oleh kandungan nutrisi di dalamnya. Nutrien yang lebih mempengaruhi jumlah klorofil-a adalah nitrat. Semakin tinggi kandungan nitrat pada suatu perairan maka semakin tinggi pula klorofil-a pada perairan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sihombing *et al.* (2013), bahwa semakin tinggi kandungan nitrat maka kandungan fitoplankton akan semakin tinggi. Keeratn hubungan antara klorofil-a dengan nitrat diduga karena susunan molekul senyawa kimia dari klorofil-a mengandung unsur N di dalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adila. (2015). *Analisis hubungan parameter fisika-kimia dan klorofil-a dengan produktivitas primer fitoplankton di Perairan Pantai Kabupaten Luwu. Skripsi.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan.* Kanisius. Yogyakarta. 98 hlm
- Effendi, R. (2012). Analisis konsentrasi klorofil-a di perairan sekitar Kota Makassar menggunakan data Satelit Topex/Poseidon. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 5(2): 279–285.
- Hakanson, L. & A.C. Bryann. (2008). *Eutrophication in the Baltic Sea Present Situation, Nutrien Transport Processes, Remedial Strategies.* SpringerVerlag, Berlin Heidelberg. 263p.
- Hartoko, A. (2010). *Oseanografi dan Sumberdaya Perikanan – Kelautan di Indonesia.* Undip Press, Semarang, 466 hlm.
- Nybakken, J.W. (1982). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis.* Terjemahan oleh H. Muhammad Eidman. PT Gramedia. Jakarta.
- Nurhadi., M. Arief., S. Hamzah. (2015). Penentuan Suhu Permukaan Laut dan Konsentrasi Klorofil untuk pengembangan model Prediksi SST dengan menggunakan data MODIS. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan data Citra Digital.*
- Rasyid, A. (2009). Distribusi klorofil-a pada musim peralihan barat-timur di perairan Spermonde Propinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(2): 125–132.
- Sihombing, R., R. Aryawati, & Hartoni. (2013). Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 5(1): 34-39.
- Simanjuntak, R. (2006). *Korelasi beberapa sifat tanah dengan produksi pada tanaman tembakau deli di PTPN II sampali kabupaten deli serdang. Skripsi.* Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tanjung, A. (2014). *Rancangan Percobaan Edisi Revisi.* Tantaramesta: Bandung.
- Ulqodry, T.Z. (2010). Karakteristik dan sebaran nitrat, fosfat, dan oksigen terlarut di perairan Karimunjawa Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sains*, 13(1): 13- 109.
- Zulfia, N., & Aisyah. (2013). Status Trofik Perairan Rawa Pening ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (NO₃ dan PO₄) serta Klorofil-a. *Bawal*, 5(3): 189-199

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hubungan antara klorofil-a dengan nitrat sesuai dengan hasil regresi yaitu memperoleh nilai (r) sebesar 0,38. Secara linier menunjukkan hubungan yang sedang. Hubungan antara klorofil-a dengan fosfat sesuai dengan hasil regresi yaitu memperoleh nilai (r) sebesar 0,67. Secara linier menunjukkan hubungan yang kuat.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan di perairan terkul dengan faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap kesuburan perairan Terkul Selat Rupert.