

PENDUGAAN TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN TELUK SAMPOLAWA, KABUPATEN BUTON SELATAN, SULAWESI TENGGARA

Estimation of Productivity Level of Sampolawa Bay, South Buton District, South East Sulawesi

Waode Sitti Cahyani¹, Nila Nikmatia Bugis¹, Nur Hasanah², Wa Ode Dian Purnamasari¹

¹Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Buton

²Akuakultur, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako

Email: cahyaodhe@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kawasan pesisir merupakan wilayah yang rentan terhadap masukan unsur hara yang berlebih. Masuknya unsur hara yang berlebihan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di Teluk Sampolawa karena ditengarai menjadi penyebab eutrofikasi pada kolom perairan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan di Teluk Sampolawa. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2020. Penentuan tingkat kesuburan perairan menggunakan metode TRIX dengan terlebih dahulu mengumpulkan data fosfat, nitrogen, oksigen terlarut dan klorofil-a. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kesuburan perairan di Teluk Sampolawa berkisar antara 0,5271-0,8735 berkategori oligotrofik atau tidak terjadi eutrofikasi.

Kata kunci: produktivitas perairan, TRIX, Teluk Sampolawa.

ABSTRACT

Coastal areas are areas that are vulnerable to excessive input of nutrients. The influx of excessive nutrients can disrupt the balance of the ecosystem in Sampolawa Bay because it is suspected to be the cause of eutrophication in the water column. This study aims to determine the level of fertility of the waters in Sampolawa Bay. The study was conducted in July 2020. Determination of the fertility level of the waters used the TRIX method by first collecting data on phosphate, nitrogen, dissolved oxygen, and chlorophyll-a. The results showed that the fertility level of the waters in Sampolawa Bay ranged from 0.5271 to 0.8735 in the oligotrophic category, or eutrophication did not occur.

Keywords: water productivity, TRIX, Sampalawa bay.

PENDAHULUAN

Kesuburan perairan adalah suatu gambaran yang mencerminkan kaya miskinnya sistem trofik dari suatu ekosistem (Odum, 1993). Tingkat produktivitas suatu perairan dapat ditentukan dari kesuburan perairan tersebut. Jika suatu perairan dikategorikan subur maka produktivitasnya akan tinggi, sebaliknya jika produktivitasnya rendah maka perairan tersebut dapat dikategorikan kurang/tidak subur. Menurut Rustadi (2009) eutrofikasi adalah peningkatan nutrien di perairan yang dapat meningkatkan produksi fitoplankton secara berlebih yang menyebabkan penurunan kualitas perairan (Garno, 2016).

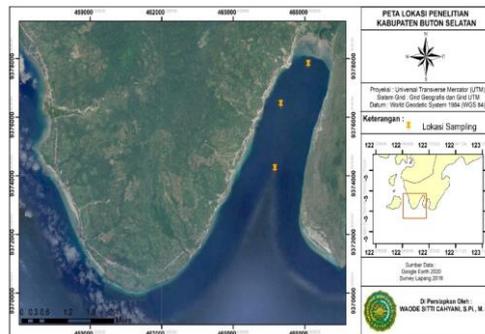
Proses eutrofikasi ini sebenarnya merupakan proses yang alami tetapi pada beberapa dekade ini akibat dari perilaku manusia khususnya dari erosi tanah, limbah pertanian, limbah domestik, dan limbah industri memberikan kontribusi terhadap proses eutrofikasi (Simbolon, 2016). Keberlangsungan hidup organisme laut sangat bergantung terhadap kesediaan oksigen dan unsur hara yang terdapat di perairan. Keberadaan unsur hara sangat penting bagi tingkat kesuburan suatu perairan, hal ini karena besarnya kandungan unsur hara khususnya nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) akan memengaruhi populasi biota-biota laut (Amalia, 2010).

Kabupaten Buton Selatan merupakan wilayah pemekaran dari kabupaten Buton. Salah satu tingkat pemanfaatan perikanan adalah budidaya rumput laut dengan produksi rumput laut Tahun 2018 sebanyak 275 ton dan naik sekitar 27% menjadi 362 ton pada tahun 2019 (DKP Buton Selatan, 2019). Teluk Sampolawa merupakan salah satu teluk yang berada di Kabupaten Buton Selatan yang merupakan wilayah pesisir dengan berbagai aktivitas antropogenik seperti budidaya rumput laut, aktivitas nelayan, aktivitas rumah tangga dan rekreasi, yang juga secara tidak langsung berpotensi menyumbang masukan nutrien atau unsur hara di perairan.

Kegiatan tersebut berpotensi menghasilkan bahan organik dan anorganik yang berlebih sehingga dikhawatirkan dapat memengaruhi tingkat kesuburan perairan, dalam hal ini terjadi peningkatan nutrien berupa nitrogen dan fosfat. Nutrien yang berupa nitrogen dan fosfat akan memacu pertumbuhan fitoplankton yang memicu terjadinya penurunan kualitas air berupa penurunan konsentrasi oksigen terlarut yang menyebabkan ketidakseimbangan ekologi di perairan Teluk Sampolawa. Oleh karena itu dilakukan kajian terkait tingkat kesuburan perairan untuk mendeteksi kemungkinan terjadinya eutrofikasi di Teluk Sampolawa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2020 di Teluk Sampolawa Kabupaten Buton Selatan, Sulawesi Tenggara (Gambar 1). Data produktivitas perairan yang dikumpulkan terdiri atas dua yaitu parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama meliputi oksigen terlarut (DO), nitrat (NO_3), amoniak (NH_3), ortofosfat (PO_4), dan klorofil-a. Parameter penunjang meliputi suhu dan salinitas. Sampel air yang terkumpul dianalisis lebih lanjut di Laboratorium Produktivitas Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan sampel pada tiga titik secara acak menggunakan GPS (Global Positioning system). Penentuan stasiun penelitian dengan asumsi dapat mewakili kesuburan perairan berdasarkan kandungan klorofil-a. Stasiun 1 terletak pada 5°37'43.95" LS dan 122°42'51.91" BT yang berdekatan dengan aliran sungai. Stasiun 2 terletak pada 5°38'22.58" LS dan 122°42'29.38" BT berdekatan dengan pemukiman warga. Stasiun 3 terletak pada 5°39'2.54" LS dan 122°42'9.96" BT yang lokasinya mendekati bagian luar teluk.

Sampel air klorofil-a pada masing-masing stasiun pengamatan diambil sebanyak 1000 ml dengan dua kali pengulangan. Metode kerja pengukuran konsentrasi klorofil-a yaitu sampel air, disaring dengan menggunakan kertas saring 0,45 µm, di ekstrak dengan 10 ml larutan aseton, dikocok sampai campuran berwarna hijau. Perhitungan konsentrasi klorofil-a dilakukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang 664, 647 dan 630 nm (Suin, 2002). Thermometer digunakan sebagai alat pengukur suhu, sedangkan hand refraktometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur salinitas di lokasi penelitian. Pengambilan sampel air untuk analisis parameter kimia menggunakan botol sampel dengan volume 100 mL. Sampel yang telah diambil didinginkan di dalam cool box dengan tujuan menjaga kualitas sampel.

Analisis Data

Perhitungan tingkat kesuburan Teluk Sampolawa menggunakan metode TRIX atau trophic index menurut Vollenweider *et al.* (1998) metode ini dapat menggambarkan trofik level suatu perairan dalam pemantauan kondisi eutrofikasi perairan mencakup didalamnya 4 variabel yang digunakan yaitu Klorofil-a, oksigen saturasi, total N dan P (Giovanardi dan Vollenweider, 2004). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$TRIX = [\log_{10} (PO_4 \times TN \times Chla \times DO) + a] = b$$

Keterangan :

- PO₄ : Total fosfat (mg/L)
- TN : Total nitrogen (mg/L)
- Chla : Konsentrasi klorofil-a (mg/L)
- DO saturasi : Persentase oksigen saturasi

Skala Koefisian

- Variabel a : 1,5
- Variabel b : 1,2
- Nilai TRIX : Klasifikasi antara 0 sampai 10.

Tabel 1. Faktor skala indeks TRIX

| Nilai TRIX | Status Trofik |
|------------|---------------|
| <0 TRIX 4 | Oligotrofik |
| 4 TRIX 5 | Mesotrofik |
| 5 TRIX 6 | Eutrofik |
| 6 TRIX 10 | Hipertrofik |

Sumber: Vollenweider *et al.*, (1998)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Oksigen Terlarut

Hasil penelitian diperoleh nilai sebaran oksigen terlarut di stasiun 1 : 4,5mg/l, stasiun 2 : 5,1mg/l dan stasiun 3 : 5,4mg/l. Hasil analisis pada stasiun 2 dan stasiun 3 telah sesuai dengan standar baku mutu air laut yaitu >5 mg/l (Kepmen No. 115 Tahun 2004), sedangkan stasiun 1 tidak memenuhi standar baku mutu hal ini dapat disebabkan karena lokasi pengamatan yang berada di muara sungai. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan oksigen terlarut yang mengarah ke laut, hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh air tawar yang bersumber dari sungai dan bermuara ke teluk yang didalamnya terdapat bahan-bahan pencemar baik dalam bentuk organik maupun non organik (Irawati, 2014).

Kecenderungan menurunnya oksigen terlarut di perairan ini sangat dipengaruhi oleh meningkatnya bahan-bahan organik yang masuk ke perairan disamping faktor-faktor lainnya diantaranya kenaikan suhu, salinitas, respirasi, adanya lapisan di atas permukaan air, senyawa yang mudah teroksidasi dan tekanan atmosfer (Welch, 1980 *dalam* Simanjuntak, 2007). Pada lapisan dasar perairan terjadi akumulasi bahan organik yang membutuhkan oksigen dalam proses penguraiannya. Semakin banyak bahan buangan organik yang ada di dalam air, semakin sedikit sisa kandungan oksigen yang terlarut di dalamnya (Wardhana, 2001).

Nutrien

Nutrien yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton adalah nitrogen dan fosfat (Risamasu dan Prayitno, 2011). Nilai total nitrogen (TN) yang diperoleh pada stasiun 1 yaitu sebesar 4,897 mg/L, stasiun 2 sebesar 1,476 mg/L, dan stasiun 3 sebesar 0,286 mg/L. Nilai TN tertinggi terdapat pada stasiun 1, dan terendah pada stasiun 3. Peningkatan nilai TN didasarkan pada titik pengamatan dimana terjadi penurunan yang signifikan pada stasiun yang mengarah ke laut, sedangkan yang berdekatan dengan muara sungai (stasiun 1) konsentrasi nilai TN sangat tinggi. Hal ini dikarenakan stasiun yang berada di depan muara sungai banyak mendapatkan suplai unsur hara dari kegiatan di daratan, baik itu kegiatan perikanan maupun aktivitas penduduk yang berada sekitar teluk (Irawati, 2014).

Nilai Total fosfat (TP) yang diperoleh pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 secara berurutan yaitu sebesar 0,039 mg/l ; 0,023 mg/l dan 0,008 mg/l. Berdasarkan standar baku mutu, nilai fosfat untuk biota laut adalah 0,015 mg/l (Kepmen No. 115 Tahun 2004). Nilai fosfat pada stasiun 1 dan stasiun 2 berada di atas standar baku mutu, sedangkan stasiun 3 berada di bawah standar baku mutu. Tingginya nilai fosfat pada stasiun 1 dan 2 disebabkan tingginya aktivitas masyarakat yang dilakukan sekitar teluk, sedangkan pada stasiun 3 aktivitas semakin berkurang karena lokasi tersebut ke arah luar teluk. Namun secara

keseluruhan walaupun terdapat perbedaan nilai kandungan fosfat ke-3 stasiun termasuk kategori “cukup subur”.

Sumber fosfat di perairan teluk Sampolawa berasal dari aktivitas penduduk sekitar yang menghasilkan limbah kemudian masuk ke dalam teluk. Meningkatnya senyawa fosfat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dari daerah tangkapan air, aktivitas penduduk sekitar waduk yang menghasilkan limbah dan kegiatan perikanan (Kopacek *et al.*, 1995). Kandungan P-total dalam kolom air sangat dipengaruhi oleh partikel yang berasal dari daratan yang masuk ke perairan akibat erosi dan aktivitas manusia, input nutrisi atmosfer dan derajat keasaman atau pH.

Nitrogen dan fosfor yang merupakan makro nutrisi, keduanya mempunyai manfaat sebagai nutrisi pembatas bagi pertumbuhan fitoplankton (Suthers dan Rissik, 2008).

Klorofil-a

Sebaran klorofil-a di Perairan Teluk Sampolawa berurut berdasarkan stasiun pengamatan dengan nilai 1,602, 0,871 dan 0,501 $\mu\text{g/L}$. Kisaran nilai konsentrasi klorofil-a pada hasil analisis sampel memiliki pola yang sama dengan sebaran nutrisi Total Nitrogen (TN) dan Total Fosfat (TP) yaitu semakin menjauhi muara sungai nilai konsentrasi klorofil-a semakin rendah, sebaliknya nilai konsentrasi klorofil-a semakin tinggi ketika mendekati muara sungai. Vollenweider *et al.*, (1998) menjelaskan bahwa, perairan yang memiliki kandungan klorofil-a lebih kecil dari 1 $\mu\text{g/L}$ termasuk oligotrofik, nilai klorofil-a 1 – 3 $\mu\text{g/L}$ termasuk mesotrofik, nilai klorofil-a 3 – 5 $\mu\text{g/L}$ termasuk eutrofik dan nilai klorofil-a lebih besar dari 5 $\mu\text{g/L}$ termasuk hipertrofik, sehingga klorofil-a yang terdapat di Teluk Sampolawa tergolong dalam perairan oligotrofik hingga mesotrofik dengan kisaran nilai 0,501 – 1,602 $\mu\text{g/L}$.

Parameter Pendukung

Parameter pendukung lainnya seperti suhu dan salinitas sangat berperan penting dalam mempengaruhi tingkat produksi yang terjadi perairan. Suhu perairan pada stasiun penelitian di perairan Teluk Sampolawa berkisar 29,3- 31,4°C. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20-30 °C (Effendi, 2003). Pada suhu yang tinggi kecepatan metabolisme akan meningkat sehingga konsumsi oksigen juga mengalami peningkatan, maka perairan dengan suhu yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya penurunan oksigen (Susanti, 2010).

Salinitas yang diperoleh selama penelitian berkisar 28-32‰, dimana nilai salinitas terendah dijumpai pada stasiun yang berada di dalam teluk. Perbedaan salinitas ini disebabkan oleh adanya pengaruh air tawar yang berasal dari sungai yang bermuara ke teluk maupun masukkan air laut dengan salinitas tinggi.

Index TRIX

Status trofik perairan merupakan indikator tingkat kesuburan perairan yang dapat diukur dari unsur hara yang masuk ke perairan tersebut. Dalam menentukan status trofik suatu perairan tergantung pada penyebaran dan konsentrasi klorofil-a, ketersediaan nutrisi terutama nitrogen dan fosfor (Irawati, 2014). Parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kesuburan perairan berdasarkan Index TRIX adalah parameter yang terkait dengan proses eutrofikasi yaitu total nitrogen (mg/m^3), total fosfat (mg/m^3) oksigen saturasi (%), dan klorofil-a ($\mu\text{g/L}$). Hasil dari perhitungan ke-4 parameter tersebut, selanjutnya dideskripsikan berdasarkan tingkat kesuburan perairan. Hasil perhitungan tingkat kesuburan di perairan Teluk Sampolawa berdasarkan indeks TRIX berkisar 0,5271 – 0,8735. Berdasarkan status trofik indeks TRIX perairan Teluk Sampolawa termasuk

kedalam kategori perairan oligotrofik dengan kesuburan tertinggi pada stasiun 2 yang terletak berdekatan dengan pemukiman warga.

Nilai nutrisi TN dan TP masing-masing berkisar 1,286-4,897 mg/L (1286- 4897 mg/m³) dan 0,008-0,039 mg/L (8-39 mg/m³). Nilai klorofil-a berkisar 0,507-1,602 mg/m³ atau 0,507-1,602 µg/L.

Tabel 2. Faktor skala indeks TRIX

| Status Trofik | TN (mg m ⁻³) | TP (mg m ⁻³) | Chl-a (µg L ⁻¹) |
|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Oligotrophic | <260 | <10 | <1 |
| Mesotrophic | ≥260-350 | ≥10-30 | ≥1-3 |
| Eutrophic | ≥350-400 | ≥30-40 | ≥3-5 |
| Hypereutrophic | >400 | >40 | >5 |

Nilai indeks TRIX yang dihasilkan berbeda dengan status trofik berdasarkan nilai konsentrasi nutrisi, fosfat, dan klorofil-a. Berdasarkan hasil analisis nilai sebaran nutrisi total nitrogen menunjukkan hasil yang sangat tinggi, sehingga status trofik perairan Teluk Sampolawa termasuk ke dalam kategori perairan hipertrofik. Konsentrasi TN yang tinggi terdapat di stasiun 2. Letak stasiun ini sangat dekat dengan pemukiman masyarakat dan sebagian besar aktivitas masyarakat pesisir (budidaya rumput laut, melabuhkan kapal/perahu) berpusat di lokasi ini. Berdasarkan sebaran nilai TP Teluk Sampolawa termasuk perairan oligotrofik-eutrofik, namun nilai konsentrasi untuk parameter klorofil-a yang dihasilkan tergolong rendah, sehingga perairan teluk Sampolawa termasuk ke dalam perairan oligotrofik.

Kesuburan perairan yang tinggi memiliki dampak positif dan jika kondisinya terlalu subur akan berdampak negatif (Domingues *et al.*, 2011; Simanjuntak dan Kamiasi, 2012). Dampak positif, yaitu membawa manfaat yang tinggi bagi masyarakat, khususnya nelayan, karena melimpahnya plankton dan mengakibatkan produksi ikan menjadi tinggi. Sementara dampak negatif akan menimbulkan kematian massal ikan melalui berkurangnya oksigen terlarut atau timbulnya zat beracun seperti nitrit, ammonia dan hydrogen sulfida (H₂S) akibat penguraian secara anaerob (Maslukah *et al.*, 2014).

PENUTUP

Status kesuburan perairan Teluk Sampolawa berdasarkan nilai indeks TRIX termasuk dalam kategori oligotrofik (perairan belum tercemar) dengan nilai TRIX berkisar 0,5271-0,8735.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, F. J. (2010). Pendugaan Status Kesuburan Perairan Danau Lido. Bogor, Jawa Barat, Melalui Beberapa Pendekatan. *Skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.*
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Buton Selatan. (2015). Potensi Kegiatan Budidaya, Perikanan Tangkap dan Pasar Ikan menurut Desa/Kelurahan dan Kecamatan Kabupaten Buton Selatan Tahun 2015.
- Domingues, R. B., Anselmo, T. P., Barbosa, A. B., Sommer, U., & Galvão, H. M. (2011). Nutrient limitation of phytoplankton growth in the freshwater tidal zone of a turbid, Mediterranean estuary. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 91(2), 282-297.

- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- Garno, Y. S. (2016). Dampak Eutrofikasi Terhadap Struktur Komunitas dan Evaluasi Metode Penentuan Kelimpahan Fitoplankton. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(1), 67-74.
- Irawati, N. (2014). Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien Dan Klorofil-A Di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Aquasains*, 3(1), 193-200.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2004 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Kopacek, J., Prochazkova, L., Stuchlik, E., & Blazka, P. (1995). The Nitrogen- Phosphorus Relationship in Mountain Lakes : Influence of Atmospheric Input, Watershed, and pH. *Limnology and Oceanography*, 40(5), 930– 937.
- Maslukah, L., Indrayanti, E., & Rifai, A. (2014). Sebaran material organik dan zat hara oleh arus pasang surut di muara sungai Demaan, Jepara. *Ilmu Kelautan*, 19(4), 189-194.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press.
- Risamasu, F. J. L., & Prayitno, H. B. (2011). Kajian zat hara fosfat, nitrit, nitrat dan silikat di perairan Matasisi, Kalimantan Selatan. *Ilmu Kelautan*, 16(3), 135-142
- Rustadi, R. (2009). Eutrofikasi Nitrogen Dan Fosfor Serta Pengendaliannya Dengan Perikanan Di Waduk Sermo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 16(3), 176-186.
- Simanjuntak, M. (2007). Oksigen Terlarut dan Apparent oxygen Utilization di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. *Ilmu Kelautan*, 12(2), 59-66.
- Simanjuntak, M., & Kamiasi, Y. (2012). Sebaran horisontal zat hara di Perairan Lamalera, Nusa Tenggara Timur. *Ilmu Kelautan*, 17(2), 99-108.
- Simbolon, A. R. (2016). Pencemaran Bahan Organik Dan Eutrofikasi Di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang. *Jurnal Pro-Life*, 3(2), 109-118.
- Suin, N. M. (2002). *Metoda Ekologi*. Universitas Andalas.
- Susanti, M. (2010). Kelimpahan dan Distribusi Plankton di Perairan Waduk Kedungombo. *Disertasi tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Disertasi. Universitas Negeri Semarang.*
- Suthers, I. M., & Rissik, D. (2008). *Plankton*. Ligare.
- Vollenweider, R. A. F., Giovanardi, G., Montanari, A., & Rinaldi. (1998). Characterization of the Trophic Conditions of Marine Coastal Waters with Special Reference to the NW Adriatic Sea: Proposal for a Trophic Scale, Turbidity and Generalized Water Quality Index. *Journal Environmetric*, 9(1), 329–357.
- Wardhana, W. A. (2001). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi.