

**ANALISIS SEBARAN KUALITAS AIR LAUT BERDASARKAN FAKTOR
FISIKA KIMIA DI TELUK AWERANGE DESA LAWALLU
KABUPATEN BARRU**

***ANALYSIS OF SEA WATER QUALITY BASED ON PHYSICAL AND
CHEMICAL FACTORS IN AWERANGE BAY LAWALLU VILLAGE
BARRU REGENCY***

Fina Fatwasari¹⁾, Dewi Virgiastuti Jarir^{1&2)}, Suryo Wirawan Anton²⁾

1) Universitas Cahaya Prima

2) Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone

Korespondensi: dewivirgiastuti@gmail.com

Diterima: 02 Mei 2025; Disetujui: 26 Juni 2025; Dipublikasikan: 13 Agustus 2025

ABSTRACT

Awerange Bay Lawallu Village Barru Regency produces organic and inorganic waste which is dumped into the sea so that it can affect the quality of the waters and can have a negative impact on the life of marine biota. This research aims to analyze sea water quality based on physical and chemical parameters in Lawallu Bay Lawallu Village Barru Regency and determine the distribution map of BOT, TSS and DO using the ArcGIS 10.8 application. The method used in this research is direct measurements carried out at 10 measurement points, namely 9 points, namely 9 points around the outlet and 1 point outside the outlet (offshore). The measurement results were compared with sea water quality standards for marine biota life based on the Decree of the Minister of Environment No.51 of 2004. The results of this research show that several parameters are still in accordance with quality standards for marine biota life, namely dissolved oxygen (DO) is equal to 29.55-0.15, BOT is equal to 20.55-10.17, TSS is equal to 34.4-9.48. Meanwhile, the parameter that does not comply with the marine water quality standards is phosphate, with levels ranging from 0.04 to 0.02 mg/L, which exceed the quality standards set by the Regulation (Minister of Environment Decree No. 51 of 2004 concerning marine water quality standards).

Keywords: Sea water quality, Awerange Bay

ABSTRAK

Teluk Awerange Desa Lawallu Kabupaten Barru menghasilkan limbah organik dan anorganik yang pembuangannya ke arah laut sehingga dapat mempengaruhi kualitas perairan tersebut dan dapat memberikan dampak negatif bagi kehidupan biota laut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air laut berdasarkan parameter fisika dan kimia di Teluk Lawallu Desa Lawallu Kabupaten Barru dan menentukan peta sebaran BOT, TSS dan DO dengan menggunakan aplikasi ArcGIS 10,8. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pengukuran langsung yang dilakukan pada 10 titik pengukuran, yaitu 9 titik di sekitar outlet dan 1 titik di luar outlet (lepas pantai). Hasil pengukuran dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk kehidupan biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004. Hasil dari penelitian ini menunjukkan beberapa parameter masih sesuai dengan baku mutu untuk kehidupan biota laut, yaitu dissolve oxygen (DO) dengan kisaran 29.55-0.15, BOT 20.55-10.17, TSS 34.4-9.48. Sedangkan kondisi parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu air laut adalah Fosfat 0.04-0.02 dan telah melebihi baku mutu air menurut Peraturan (Kepmen LH no 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut).

Kata kunci: Kualitas air laut, Teluk Awerange

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup yang paling penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Tanpa air, berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Oleh karena itu pembangunan yang baik adalah penyediaan kualitas dan kuantitas air bersih. Untuk itu salah satu prosedur penting dalam proses pengelolaan kualitas air adalah melaksanakan pemantauan kualitas air secara bertahap dan berkesinambungan

Kualitas air suatu perairan dapat diketahui dengan menguji parameter fisika dan kimia. Parameter fisika merupakan parameter yang dapat diamati perubahan fisika nya, dalam hal ini perubahan fisika pada air. Parameter fisika meliputi Temperature, Residu Tersuspensi (TTS) adalah padatan yang tersuspensi di dalam air berupa bahan-bahan organik dan inorganik yang dapat disaring dengan kertas millipore berporipori 0,45 μm . Parameter kimia organik merupakan senyawa kimia yang dapat membusuk atau terdegrasi oleh mikroorganisme dan parameternya antara lain pH, DO, dan Amoniak NH_3 .

Perubahan kualitas air laut ke arah yang tidak baik dapat diindikasikan terjadi pencemaran pada air laut tersebut. Menurut peraturan gubernur D.I.Yogyakarta. Parameter indikator pencemara air dapat dogolongkan menjadi parameter fisika, kimia, mikrobiologi, radioaktifitas, senyawa organik dan pestisida. Pencemaran pada air laut dapat terjadi dikarenakan masuknya pencemar tersebut sehingga merubah kualitas air laut. Pencemaran air laut dapat mengakibatkan dampak yang berbahaya bagi konsumen. Menurut Aprilia *et al.*, (2019) air yang tercemar dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pada manusia, kerusakan ekosistem dan kematian pada biota air, serta mengurangi estetika pada lingkungan.

Oleh karena itu, untuk melestarikan fungsi pesisir dan laut perlu dilakukan pengelolaan kualitas dan pengendalian pencemaran air laut untuk kepentingan sekarang dan mendatang serta keseimbangan ekologis. Untuk mewujudkan peningkatan pengelolaan kualitas air laut salah satunya diperlukan suatu kajian dan pemetaan terhadap kualitas air laut

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar dan output yang dapat bermanfaat bagi pemerintah daerah dan masyarakat umum, khususnya mengenai kualitas air laut sehingga dapat dijadikan sebagai masukan dalam pengelolaan wilayah pesisir Kabupaten Barru.

Informasi kualitas air ini penting bagi masyarakat dan pengambil kebijakan, namun pada umumnya informasi kualitas air yang disampaikan masih berdasarkan konsentrasi masing-masing parameter sehingga susah dipahami makna informasi yang disampaikan (Ratnaningsih *et al.*, 2018). Kualitas air yang digunakan untuk aktivitas sehari-hari secara ideal harus memenuhi standar, baik secara fisika dan kimia.

MATERI DAN METODE

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilakukan selama \pm 3 bulan, dimulai pada tanggal 15 Januari sampai dengan 31 Maret 2025, berlokasi di Balai Riset Budidaya air Payau dan Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Untuk lokasi pengambilan data dilakukan di Instansi Pembenuhan Udang Barru Desa Lawallu Kecamatan Soppeng Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan.

Penentuan Titik Stasiun

Penentuan titik stasiun pengambilan data parameter kualitas air dilakukan dengan menggunakan GPS . Sehingga memudahkan dalam penentuan titik lokasi pengambilan data dengan langsung menyimpan titik koordinat di GPS. Pada lokasi Teluk Awerange, Desa Lawallu atau lebih tepatnya di Kecamatan Soppeng raja dilakukan pengambilan data pada 10 stasiun

Pengambilan Data Sampel Kualitas Air

Pengambilan sampel yang dilakukan ialah sampel air diambil langsung dari perairan satu lokasi pada satu waktu. Jumlah sampel air yang diambil di setiap lokasi adalah 1,5 liter. Metode pengambilan sampel air permukaan mengacu pada SNI 6989.57:2008 Tahun 2005 untuk metode pengambilan sampel air permukaan. Langkah pertama yang dilakukan adalah Botol yang telah siap digunakan kemudian dipakai dalam pengambilan sampel air pada satu lokasi per botol, sampel air diambil sebanyak 10 titik menggunakan Water Sampel dan Sampel air dimasukkan kedalam Coolbox yang berisi ice pack dan diusahakan

selama perjalanan suhu pada sampel berkisar 4°C dan setelah sample sampai di laboratorium sampel dipisahkan antara sampel untuk pengujian. Ada 10 titik pengambilan sampel yang berbeda, titik pertama terletak di tepi teluk dekat saluran pembuangan limbah masyarakat dan titik kedua terletak di tepi teluk dengan perkiraan jarak sekitar 250 meter dari titik pertama. Hasil dari pengambilan sampel air Laut langsung ditutup dengan menggunakan tutup botol. Sampel yang sudah diambil langsung diletakkan didalam termos yang ada es batunya. Setelah itu sampel dibawa ke Laboratorium Balai untuk diteliti.

Perhitungan BOT

Perhitungan bahan organic total (BOT) dilakukan menggunakan metode titrimetric sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.22-2004

$$\text{BOT mg/L} = \frac{(10+a)b - (10xc)31,6 \times 1000}{d} \times f$$

Ket:

a : Volume KMnO₄ 0,01 N (alkalis) yang dibutuhkan pada titrasi

b : Normalitas KMnO₄ (alkalis) yang sebenarnya (telah distandarisasi)

c : Normalitas asam oksalat

d : Volume contoh

f : Faktor pengenceran contoh uji.

Perhitungan TSS

Perhitungan *Total Suspended Solid* (TSS) dilakukan dengan menggunakan berat kertas saring sebelum dan sesudah diisi dengan sampel limbah domestic dan rumus yang digunakan

$$\text{TSS mg/L} = \frac{(a-b)}{v} \times 1000$$

Ket :

a : bobot kosong + residu (mg)

b : berat kertas saring (mg)

v : volume contoh/sampel (mL)

Perhitungan Alkalinitas

Perhitungan alkalinitas dalam air dilakukan dengan menggunakan metode titrasi dan rumus yang digunakan dalam perhitungan alkalinitas

$$\text{Alk (ppt)} = \frac{Vl H_2SO_4 \times 100 / 2 \times 1000}{vol\ sampel}$$

Ket :

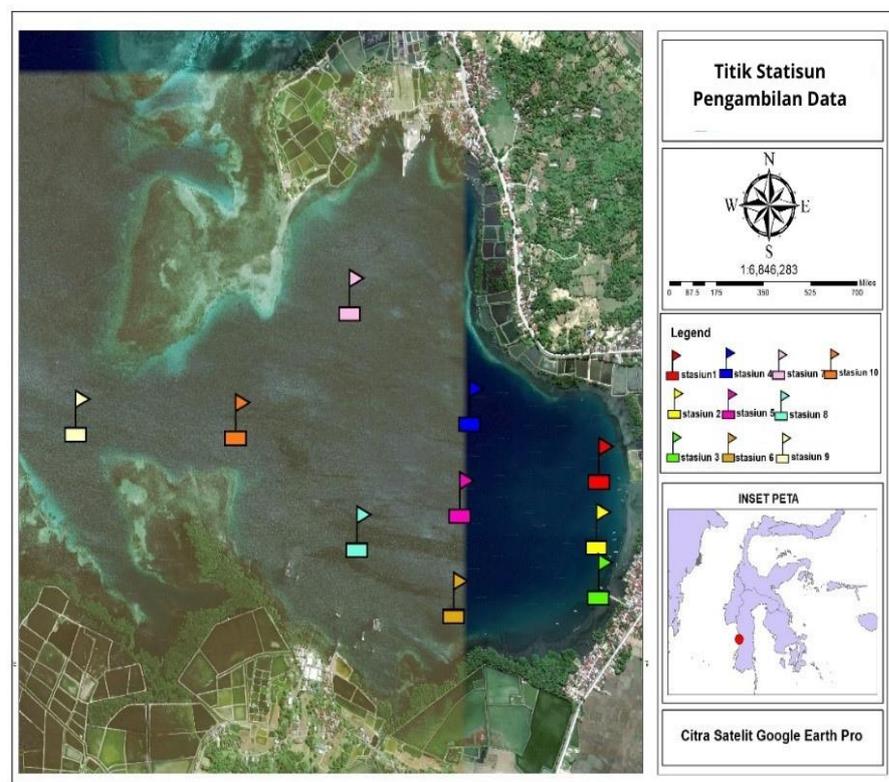
N asam : 0.0198

V sampel : 50 (mL)

V asam yang dibutuhkan sampai pH 8.3 (P)

HASIL DAN PEMBAHASAN

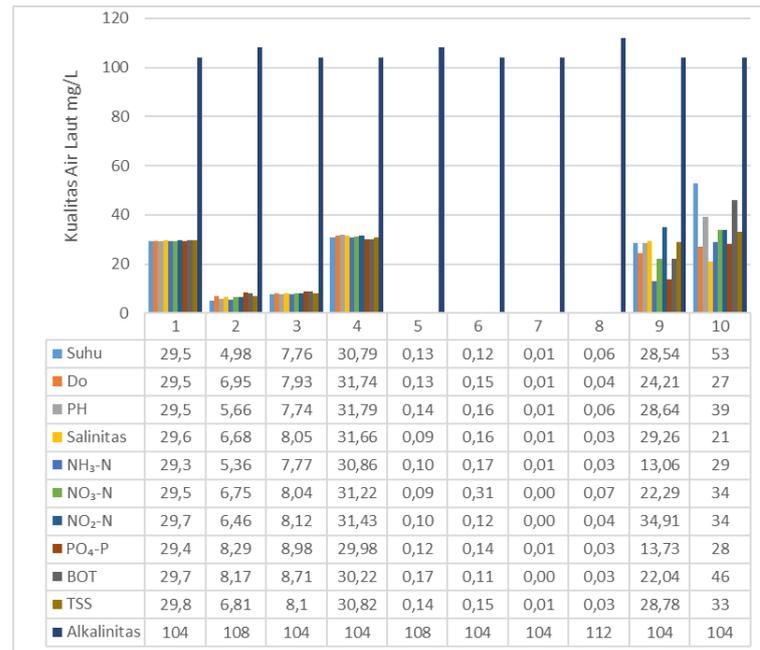
Pada gambar dibawah menunjukkan titik sampel yang diambil di Teluk Awerange, dan disetiap stasiunya berjarak sekitar 250 m perstasiun. Titik stasiun pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Titik stasiun pengambilan data

Hasil Pengukuran *In situ* dan Hasil Analisis Laboratorium

Berdasarkan hasil pengukuran *insitu* dan hasil analisis laboratorium parameter kualitas air dilakukan secara deskriptif, yaitu dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan baku mutu kualitas air laut untuk biota laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, yang diantaranya dikhususkan untuk kehidupan biota laut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Kualitas air laut

Berdasarkan gambar 2, hasil pengukuran kualitas air laut pada stasiun 1 didapatkan nilai tertinggi pada pengukuran Alkalinitas dengan nilai, yaitu 104 dimana tempat melakukan pengukuran berada di sekitaran Pemukiman dan terendah hasil pengukuran suhu dengan nilai 29.5°C masih termasuk dalam batas yang normal untuk kehidupan biota laut. Menurut (Kepmen LH no 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut). Bahwa standar baku mutu suhu air laut untuk biota laut adalah 28-32°C (alami).

Hasil pengukuran pada stasiun 2 didapatkan nilai terendah pada pengukuran suhu dengan nilai 29.5°C dimana tempat pengukuran berada disekitar pemukiman masih termasuk dalam batas yang normal untuk kehidupan biota laut. Menurut (Kepmen LH no 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut). Sedangkan nilai tertinggi hasil pengukuran Alkalinitas dengan nilai 108 mg/L. Perairan Teluk Awerange bisa dikatakan baik untuk mendukung kehidupan biota laut dimana pada setiap stasiun pengamatan masih memenuhi baku mutu.

Pada stasiun 3 didapatkan nilai terendah pada pengukuran pH, yaitu dengan nilai 7.74 mg/L nilai >7 telah menunjukkan bahwa lingkungan perairan tersebut bersifat basa (Siburian *et al.*, 2017) dimana tempat pengukuran masih berada disekitaran pemukiman sedangkan nilai tertinggi pada pengukuran Alkalinitas dengan nilai 104 mg/L. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi dalam

Ramdiani (2014) yang menyatakan perairan mengandung alkalinitas ≥ 20 ppm, menunjukkan bahwa perairan tersebut relatif stabil terhadap perubahan asam/basa sehingga kapasitas buffer atau basa lebih stabil. Nilai alkalinitas alami tidak pernah melebihi 500 ppm.

Pada stasiun 4 didapatkan nilai terendah pada pengukuran Posfat ($\text{PO}_4\text{-P}$), yaitu dengan nilai 0.03 mg/L dimana tempat pengukuran berada di sekitaran pertanian masyarakat. Nilai tersebut menandakan bahwa kandungan fosfat di perairan Teluk Awerange telah melebihi standar baku mutu air laut untuk biota laut sebagaimana dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, yaitu 0,015 mg/L. Secara alami sumber fosfat di perairan Teluk Awerange diduga berasal dari sumber aktifitas manusia, seperti buangan limbah domestik dan kegiatan lainnya serta limpahan air dari aktifitas pertanian masyarakat yang telah berlangsung dalam waktu yang lama, mengingat belum ada kawasan industri di sekitar lokasi penelitian. Menurut Rumanti *et al.*, (2014) bahwa senyawa fosfat di perairan berasal dari sumber alami seperti erosi tanah, buangan dari hewan dan pelapukan tumbuhan. Sedangkan nilai tertinggi pada pengukuran Alkalinitas dengan nilai 104 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa perairan tersebut berada dalam kadar Alkalinitas yang stabil sebagaimana dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun (2004).

Dari hasil pengukuran pada stasiun 5 didapatkan nilai terendah pada pengukuran Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) dengan nilai 0.01 mg/L dimana tempat pengukuran masih berada disekitaran pertanian masyarakat. Nilai tersebut menandakan bahwa kandungan Nitrit di perairan Teluk Awerange telah memenuhi standar baku mutu air laut untuk biota laut sebagaimana dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, yaitu 0,015 mg/L. Hal ini dipertegas oleh Effendi (2003) dalam Baigo & Hamuna (2018) bahwa konsentrasi nitrit yang lebih dari 0,1 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan dan selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara pesat (blooming). Sedangkan nilai tertinggi pada pengukuran Alkalinitas dengan nilai 108 mg/L nilai tersebut telah memenuhi standar baku mutu air laut untuk biota laut sebagaimana dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, yaitu 30- 500 mg/L.

Pada stasiun 6 didapatkan nilai terendah pada pengukuran Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) dengan nilai 0.00 mg/L dimana tempat pengukuran berdekatan dengan pertanian masyarakat Hal ini sangat memungkinkan karena sumber nitrit sebagaimana sumber nitrogen lainnya dapat berasal dari limbah domestik yang terbawa dari daratan sedangkan nilai tertinggi pengukuran Alkalinitas yaitu 104 mg/L.

Pada stasiun 7 dan 8 didapatkan nilai terendah pada pengukuran Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) dengan nilai 0.01 mg/L dimana tempat pengukuran berdekatan dengan tempat pariwisata dimana hal ini memungkinkan karena berasal dari limbah domestik yang terbawa dari daratan sedangkan nilai pada pengukuran tertinggi pada saat pengukuran alkalinitas yaitu 112 mg/L.

Stasiun 9 didapatkan nilai terendah pada pengukuran parameter yaitu (Nitrit $\text{NO}_2\text{-N}$) dengan nilai 0,00 dimana tempat pengukurannya bersumber dari serasa ekosistem mangrove (Subekti, 2023) menyatakan bahwa sumber utama bahan organik diperairan vegetasi mangrove adalah serasa yang dihasilkan oleh tumbuhan mangrove (daun, buah, ranting, dan lain-lain). Sedangkan nilai tertinggi pada pengukuran alkalinitas dengan nilai 104.

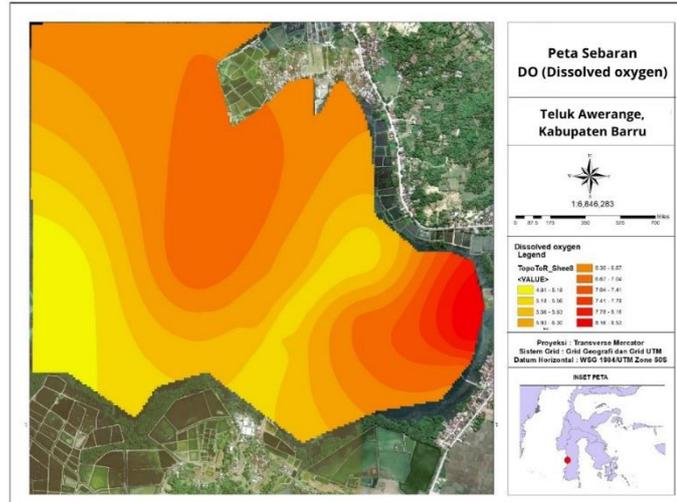
Pada stasiun 10 nilai terendah yang didapatkan yaitu Nitrit ($\text{NO}_2\text{-N}$) dengan nilai 0,01 dimana tempat pengukuran terletak diujung teluk. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi nitrit yang rendah kearah teluk bagian luar, sedangkan nilai tertinggi pada pengkuran alkalinitas yaitu dengan nilai 104 mg/L.

Pemetaan Sebaran

Sebaran spasial dari stasiun pengambilan sampel parameter fisika-kimia perairan Kabupaten Barru di plot dengan menggunakan perangkat lunak desktop GIS (Geographic Information System). Aplikasi GIS dapat digunakan untuk menginterpolasi sebaran data-data parameter perairan (Selamat *et al.*, 2016).

Sebaran DO (Dissolved oxygen)

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan hasil sebaran DO di Teluk Warna yang lebih terang memberikan informasi nilai Oksigen Terlarut yang lebih rendah dan warna lebih gelap memberikan informasi nilai Oksigen Terlarut yang tinggi.

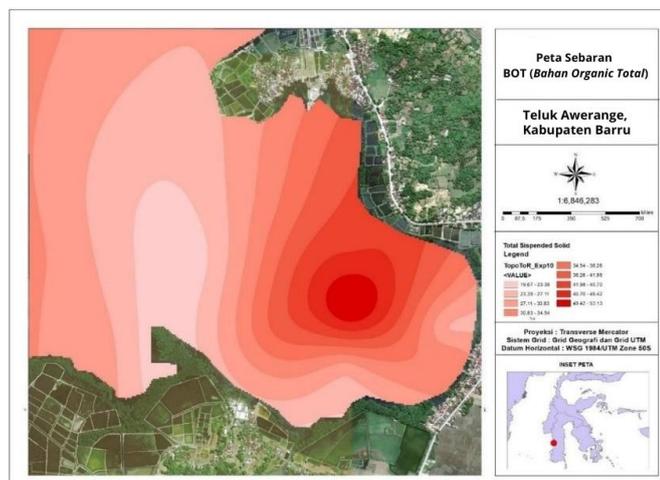


Gambar 3. Peta sebaran DO

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) yang telah dilakukan di teluk awerange menunjukkan bahwa disemua stasiun mendapatkan kisaran 4.98 mg/l. Terlihat konsentrasi DO rendah di bagian dasar perairan yang berdekatan dengan tempat pariwisata yaitu pada stasiun 7 dengan nilai 4,53mg/L dan di dasar perairan yang berada di sekitaran tempat persinggahan kapal yaitu dengan konsentrasi paling tinggi dengan nilai 8,55 mg/L. Nilai DO yang diperoleh di teluk awerange menandakan perairan dalam kondisi sangat baik, dan masih memenuhi standar baku mutu air laut dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 untuk kehidupan biota laut dengan nilai DO ≥ 5 mg/l.

Sebaran BOT (Bahan Organic Total)

Pada gambar 4 menunjukkan hasil sebaran BOT di Teluk awerange Warna yang lebih terang memberikan informasi nilai Oksigen Terlarut yang lebih rendah dan warna lebih gelap memberikan informasi nilai Oksigen Terlarut yang tinggi.

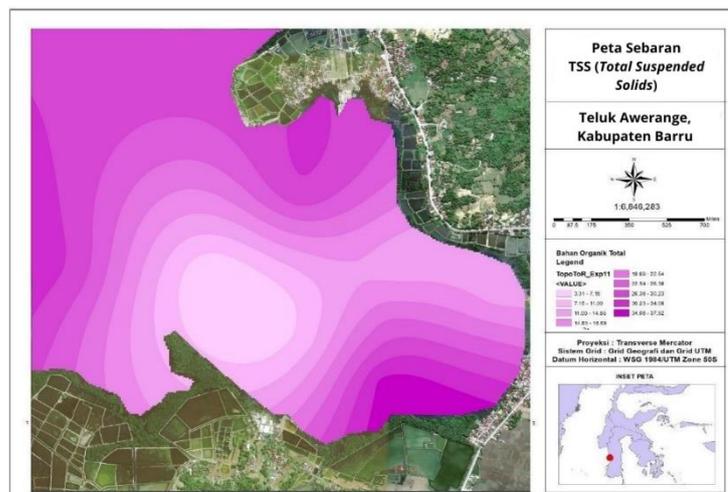


Gambar 4. Peta Sebaran BOT

Berdasarkan gambar 4, konsentrasi bahan organik total di Teluk Awerange dapat diketahui bahwa stasiun 7 merupakan lokasi dengan konsentrasi bahan organik total tertinggi 37.92 mg/L diantara stasiun-stasiun lainnya. Hal ini dikarenakan stasiun 7, merupakan lokasi yang paling dekat dengan pantai, pelabuhan perikanan serta daerah estuari. Sementara konsentrasi terendah terdapat di stasiun 9, begitu pula jika dilihat dari peta penyebarannya dapat diketahui bahwa konsentrasi bahan organik di sekitar pelabuhan. Hal ini semakin menguatkan teori bahwa sumber dari bahan organik terbesar di laut berasal dari daratan (Aulia akbar, 2016). Merupakan pelabuhan perikanan serta terdapat pemukiman warga, maka dapat diketahui sumber utama dari bahan organik berasal dari aktivitas pelabuhan perikanan yang berada di darat.

Sebaran TSS

Pada gambar 5 menunjukkan hasil sebaran TSS di Teluk awerange Warna yang lebih terang memberikan informasi nilai Oksigen Terlarut yang lebih rendah dan warna lebih gelap memberikan informasi nilai Oksigen Terlarut yang tinggi.



Gambar 5. Peta Sebaran TSS

Berdasarkan peta sebaran TSS terlihat bahwa sebaran sedimen tersuspensi pada stasiun 5 menunjukkan kandungan TSS tertinggi 49.42-53.13 mg/L, sehingga tingkat kecerahannya tinggi hal ini disebabkan karena lokasi ini merupakan kawasan yang jauh dari daratan namun daerah ini masih cukup berdekatan dengan pembudidaya keramba apung. Menurut Purba *et al.*, (2018) makin tinggi kecerahan, maka intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan akan semakin besar. Sedangkan stasiun 10 menunjukkan kandungan TSS terendah

dengan nilai 19.67-23.39 mg/L hal ini disebabkan karena lokasi ini merupakan kawasan yang jauh dari daratan.

KESIMPULAN

Adapun Kesimpulan dari penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian, konsentrasi di semua parameter berada pada kondisi tidak tercemar, dimana terdapat beberapa parameter yang juga melebihi standar Baku mutu untuk biota laut yaitu parameter Posfat Kondisi tersebut berbahaya bagi biota laut yang hidup dalam perairan tersebut dan bisa menyebabkan eutrofikasi.
2. Hasil pengukuran mengenai Pemetaan Persebaran di semua parameter. Nilai yang didapatkan untuk DO 8.15-8.55 mg/L, nilai BOT 34.08-37.92, nilai TSS 49.42-53.13 mg/L. Secara berurutan maka perairan di Teluk Awerange dapat dikatakan baik karena memenuhi standar baku mutu air laut yang telah ditentukan

SARAN

Dilakukan penanganan lebih lanjut dalam menangani peningkatan di semua parameter terlebih lagi nilai Konsentrasi Posfat yang sudah melewati batas standar baku mutu air laut yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 karena tingginya nilai konsentrasi Posfat dapat membahayakan tanaman dan hewan laut seperti hiu paus dan ikan-ikan lainnya yang hidup di perairan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Kepala Balai Riset Budidaya air Payau dan Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan dan Koordinator Instansi Pembenihan Udang Barru yang telah memberikan fasilitas dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, I. S., & Zunggaval, L. E. (2019). Peran Negara Terhadap Dampak Pencemaran Air Sungai Ditinjau Dari UU PPLH. *SUPREMASI: Jurnal Hukum*, 2(1), 15-30.
- Aulia Akbar, Sri Yulina Wulandari, Lilik Maslukah (2016). Konsentrasi Bahan Organik Total (BOT) dan Logam Berat Timbal (Pb) di Sedimen Perairan Pantai Tasikagung, Rembang. Vol 5 (4). Hal 496-504.

- Baigo & Hamuna. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depare, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan Hidup*. 16(1): 35-43
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). 2004. Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. KLH. Jakarta
- Purba, R. H., Mubarak, M., & Ghalib, M. (2018). Sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Kawasan Muara Sungai Kampar Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 23. (1): 21-30.
- Ramdiani. (2014). Pengaruh Level Karbohidrat Dan Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Kecernaan Bahan Kering Dan Rasio Konversi Pakan Pada Juvenil Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Ratnaningsih, D., Lestari, R. P., Nazir, E., & Fauzi, R. (2018). Pengembangan indeks kualitas air sungai sebagai alternatif penilaian kualitas air sungai. *Jurnal Ecolab*, 12(2), 53–61
- Rumanti, M., Rudiyaniti, S., & Nitisupardjo, M. (2014). Hubungan Antara Kandungan Nitrat dan Posfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Brengi Kabupaten Pekalongan. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3. (1) : 168- 176.
- Selamat M. B., Samawi M. F., Zainuddin., & Arniati, M. (2016). Aplikasi Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Satelit untuk Evaluasi Pemanfaatan Ruang Budidaya RumputLaut di Pantai Amal, Kota Tarakan, Kalimantan Utara. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan II Universitas Hasanuddin 2015. Makassar.
- Siburian, R., L. Simatupang dan M. Bukit. (2017). Analisis Kualitas Perairan Laut Terhadap Aktivitas di Lingkungan Pelabuhan Waingapu- Alor Sumba Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 23. (1) : 225-232.
- Subekti, S., & Srihadiono, U. I. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Mangrove Sebagai Upaya *Silvofishery*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. SNI 06-6989.22-2004. Cara Uji Total Kandungan Organik. BSN: Jakarta
- Standar Nasional Indonesia. 2008. SNI 6989.57- 2008. Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan. BSN: Jakarta