

# **ANALISIS KUALITAS AIR SECARA SPASIAL MENGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN DI PERAIRAN TAKISUNG KABUPATEN TANAH LAUT**

## ***SPATIAL ANALYSIS OF WATER QUALITY STATUS USING POLLUTION INDEX METHOD IN TAKISUNG WATERS TANAH LAUT REGENCY***

Rima Annisa<sup>1</sup>, Ira Puspita Dewi<sup>1</sup>, Baharuddin<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat  
Jalan Jend. A. Yani Km 36 Simpang 4, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

Corresponding author. Email: rima.annisa1998@gmail.com

### **Abstrak**

Perairan Takisung masih mendapat pengaruh dari Sungai Barito serta Sungai Takisung dan Sungai Angsau yang bermuara langsung ke perairan tersebut. Berbagai aktivitas terdapat di pesisir maupun perairan Takisung seperti pemukiman, wisata pantai, alur pelayaran, dan industri rumahan. Tingginya intensitas aktivitas tersebut mempengaruhi kualitas perairan Takisung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan secara spasial mengenai kualitas perairan Takisung baik secara fisika, kimia dan biologi. Pengukuran dan pengambilan data sampling dilakukan dengan metode *purposive sampling*, baik secara insitu maupun eksitu. Metode pengukuran kualitas air di Indonesia mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, sedangkan penentuan status mutu perairan dan tingkat pencemaran di Indonesia sudah diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Perairan Takisung untuk parameter fisika tergolong dalam kondisi baik hingga tercemar ringan. Parameter kimia tergolong dalam kondisi tercemar ringan hingga tercemar sedang, sedangkan parameter biologi tergolong dalam kondisi baik.

**Kata Kunci:** Perairan Takisung, Indeks Pencemaran, Sebaran Spasial, Kualitas Perairan, Status Mutu Perairan

### **Abstract**

*Takisung waters have a condition that is affected by Barito River, in addition to that, Takisung River and Angsau River directly flow into Takisung waters. Numerous activities can be found in the coast and water areas of Takisung such as residence, beach tourism, and home industries. The intensity of those activities can affect the water quality status of Takisung waters. In consequence, spatial imageries regarding the water quality status of Takisung waters are needed based on the physical, chemical, and biological templates of the waters. Data measurement and collection are carried out using purposive sampling method, both for in situ and ex situ. The water quality status in Indonesia refers to Government Regulation number 22 of 2021 regarding Maintenance Protection and Management of Environment, and water quality standard used in this reseach refers to Minister of Environment decree number 115 of 2003 concerning Seawater Quality Standards. The results of this research show that the physical parameters of Takisung Waters are slightly polluted to good in condition. The chemical parameters of the Waters are moderate to slightly polluted, while the biological aspects are in good condition.*

**Keyword:** *Takisung Waters, Pollutan Index, Spatial Distribution, Water Quality, Water Quality Status*

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir dan laut memiliki banyak potensi sumberdaya hayati dan non hayati yang melimpah. Potensi yang melimpah ini menyebabkan tingginya aktivitas pemanfaatan di wilayah tersebut, seperti kegiatan pertanian, industri, pemukiman, pelabuhan, pelayaran maupun parawisata. Pemanfaatan pesisir dan laut yang berlebihan akan mengakibatkan kualitas perairan menurun sehingga dapat menyebabkan perairan tercemar.

Standar baku mutu air laut di Indonesia mengacu pada PP No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VIII tentang Baku Mutu Air Laut, sedangkan penentuan status mutu perairan dan tingkat pencemaran di Indonesia sudah diatur dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

Perairan Takisung memiliki kondisi perairan lautnya yang masih mendapat pengaruh dari Sungai Barito dan terdapat Sungai Takisung dan Sungai Angsau yang bermuara ke perairan tersebut. Ada berbagai aktivitas yang terjadi di pesisir maupun di sekitar pesisir Takisung seperti pemukiman, wisata pantai, industri rumahan, alur pelayaran dan terdapat terminal terapung untuk batubara yang berjarak  $\pm 24$  km ( $\pm 12$  mil) dari pesisir Takisung. Menurut Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Tanah Laut tahun 2018 – 2023 menyatakan bahwa kecamatan Takisung termasuk dalam kawasan parawisata dan menjadi objek wisata favorit di Kalimantan Selatan. Tingginya intensitas aktivitas tersebut mempengaruhi kualitas perairan Takisung.

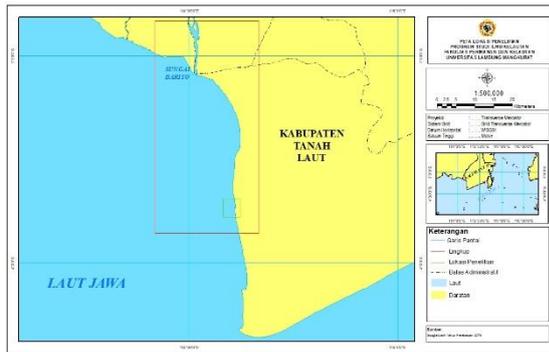
Berdasarkan penelitian Romdania, dkk (2018) yang melakukan studi kasus dengan membandingkan tiga metode penstausan

mutu perairan. Terdapat tiga metode yang dibandingkan yaitu metode Storet dan Indeks Pencemaran (IP) yang mengacu pada Kepmeneg LH No. 115 Tahun 2003 serta metode CCME WQI (*Canadian Council of Ministers of The Environment*). Berdasarkan penelitian tersebut metode yang paling tepat untuk menganalisis kualitas air adalah menggunakan metode CCME WQI dengan tingkat efektivitas dan sensitifitas yang tinggi, namun metode yang digunakan memiliki perhitungan yang lebih kompleks dibandingkan dengan metode Storet maupun metode IP yang memiliki perhitungan lebih sederhana.

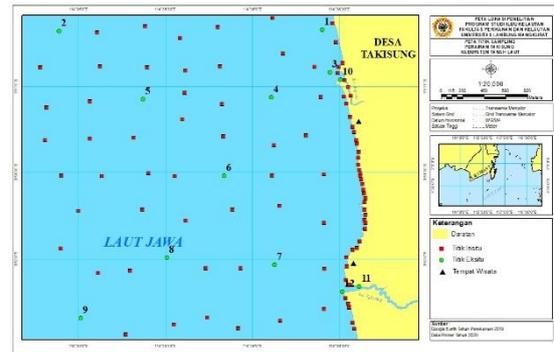
Metode IP yang memiliki perhitungan sederhana dan hanya menggunakan data tunggal dapat didukung dengan penggambaran secara spasial. Oleh karena itu, gambaran spasial mengenai kualitas perairan sangat dibutuhkan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengkaji sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sebaran spasial parameter kualitas air parameter fisika, kimia dan biologi berdasarkan metode Indeks Pencemaran di perairan Takisung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2020 - Oktober 2021. Lokasi penelitian ini berada di pesisir dan perairan Takisung, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan (Gambar 1). Pengolahan dan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Oseanografi serta Laboratorium Kualitas Air dan Hidro-Bioekologi, Fakultas Perikanan dan Kelautan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Peta Titik Sampling

## Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain yaitu GPS *map sounder*, botol sampel, *water quality checker*, *sechidisk*, *cool box*, *hand GPS*, tisu, spektrofotometer, alat tulis, tabung reaksi, dan gelas ukur.

Bahan yang digunakan antara lain yaitu air sampel, *aquades*, *phosphate reagent powder pillow*, *nitrate reagent powder pillow*, *ammonia salicylate powder*, *lactose broth double strength*, *lactose broth single strength* dan *briliant green lactose broth*.

## Metode Perolehan Data

### Penentuan Lokasi Sampling

Penentuan lokasi *sampling* pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Penelitian ini dilakukan di perairan Takisung, Kalimantan Selatan dengan jumlah stasiun eksitu sebanyak 12 buah dan 92 buah stasiun insitu, dengan batasan wilayah penelitian yang sejajar garis pantai berada diantara Sungai Takisung dan Sungai Angsau, sedangkan batasan wilayah secara tegak lurus pantai  $\pm 4$  km. Dari 12 titik eksitu terdapat 3 titik di daerah sungai dan 9 titik tersebar di laut. (Gambar 2).

## Pengukuran dan Pengambilan Data

Pengukuran dan pengambilan data dilakukan dengan 2 cara yaitu insitu dan eksitu. Pengukuran dan pengambilan data secara insitu dilakukan secara langsung di lokasi sampling. Parameter yang diukur dengan cara insitu yaitu kecerahan, suhu, salinitas, sampah, DO (*dissolve oxygen*) dan pH. Pengukuran dan pengambilan data eksitu dilakukan tidak langsung di lokasi sampling melainkan dilakukan pengolahan sampel di laboratorium. Parameter yang diukur secara eksitu yaitu TSS, BOD<sub>5</sub>, fosfat, nitrat, logam berat mangan (Mn), amoniak dan coliform (total).

## Analisis Data

### Analisis Spasial Kedalaman Perairan

Analisis data yang digunakan sebagai penentuan kedalaman dihitung berdasarkan persamaan yang mengacu pada USACE (2003) dalam Baharuddin (2018). Persamaan yang digunakan adalah:

$$\Delta d = d_t - (h_t - MSL) \quad (1)$$

dimana :

$\Delta d$  = Kedalaman suatu titik pada dasar perairan

$MSL$  = Muka air rata-rata

$d_t$  = Kedalaman suatu titik pada dasar laut pada waktu t

$h_t$  = Ketinggian permukaan air pada waktu t.

### Analisis Spasial Pola Arus

Menurut Nahdliyah, H (2020) sebaran pola arus dapat dihasilkan dari pengolahan model. Pengolahan diawali dengan persiapan data input model berupa data batimetri dan garis pantai dalam format \*xyz. Kemudian pembuatan batas area (*boundary area*) model berupa batas darat (*land boundary condition*) dan batas laut (*open boundary condition*). Saat membuat batas area dilakukan di dalam bagian dari batimetri agar dalam pembentukan mesh terjadi interpolasi yang baik. Lalu memasukkan data (*input scatter*) yang dilanjutkan dengan pembentukan *mesh* dan *smoothing mesh*. Setelah selesai *smoothing mesh* maka dilakukan interpolasi *mesh* terhadap nilai batimetri, lalu *export mesh*. Lalu mempersiapkan data pasang surut dengan *Mike 21 toolbox*. Setelah seluruh data awal selesai diinput atur model hidrodinamika dengan modul *Mike 21 Flow Model FM*. Langkah terakhir yaitu *running model*. Jika *running model* gagal, maka data yang diinput di bagian awal harus diperbaiki.

### Analisis Spasial Kualitas Air untuk Mengetahui Baku Mutu

Analisis dilakukan secara spasial dengan menggunakan aplikasi *Surfer 15* dan *Arcgis 10.7* dengan metode *kringing* data yang diperoleh diklasifikasi dengan baku mutu yang telah ditetapkan untuk membentuk gambaran ataupun peta tematik. Penentuan kualitas air berdasarkan baku mutu air laut untuk perairan wisata bahari adalah sebagaimana dimaksud dalam PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Baku Mutu Air Laut

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu
1.	Kecerahan <sup>1</sup> Padatan	m	> 6
2.	tersuspensi total (TSS) <sup>1</sup>	mg/l	20
3.	Suhu <sup>1</sup>	°C	Alami

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu
4.	Sampah <sup>1</sup>	-	Nihil
5.	pH <sup>1</sup>	-	7 - 8,5
6.	Salinitas <sup>1</sup>	‰	Alami
7.	Oksigen terlarut (DO) <sup>1</sup>	mg/l	> 5
8.	BOD <sub>5</sub> <sup>1</sup>	mg/l	10
9.	Fosfat (PO <sub>4</sub> -P) <sup>1</sup>	mg/l	0,015
10.	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N) <sup>1</sup>	mg/l	0,06
11.	Ammonia bebas (NH <sub>3</sub> -N) <sup>1</sup>	mg/l	0,02
12.	Coliform (total) <sup>1</sup>	MPN/100 ml	1000
13.	Mangan <sup>2</sup>	mg/l	0,1

Sumber: <sup>1)</sup> PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VIII Baku Mutu Air Laut, <sup>2)</sup> PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VI Baku Mutu Air Nasional I. Baku Mutu Air Sungai dan sejenisnya Untuk Kelas I

### Analisis Indeks Pencemaran

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Salah satu cara menentukan kualitas perairan dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Evaluasi terhadap nilai PI adalah sebagai berikut:

- 0 ≤ PI<sub>j</sub> ≤ 1,0 (memenuhi baku mutu)
- 1,0 < PI<sub>j</sub> ≤ 5,0 (tercemar ringan)
- 5,0 < PI<sub>j</sub> ≤ 10 (tercemar sedang)
- PI<sub>j</sub> > 10 (tercemar berat)

Cara menentukan harga PI<sub>j</sub> dengan rumus sebagai berikut:

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \quad (2)$$

dimana:

C<sub>i</sub> = nilai tiap parameter hasil cuplikan  
 L<sub>ij</sub> = konsentrasi parameter sesuai baku mutu

(C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>M</sub> = nilai maksimum dari perhitungan

(C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>R</sub> = nilai rerata dari perhitungan

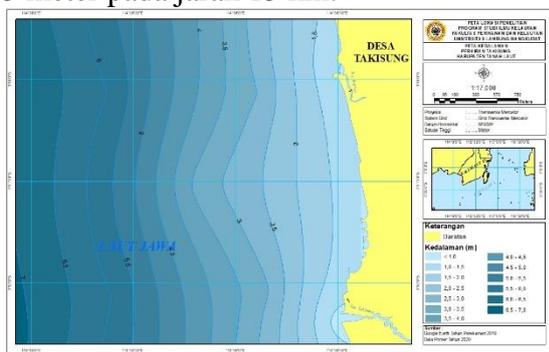
### Analisis Spasial untuk Mengetahui Peta Status Mutu Air

Analisis dilakukan secara spasial dengan menggunakan aplikasi *Surfer 15* dan *Arcgis 10.7* dengan metode *kriging*. Data yang diperoleh dari hasil *kriging* diklasifikasikan sesuai dengan PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VIII tentang Baku Mutu Air Laut dan data dianalisis menggunakan metode Indeks Pencemaran yang mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Hasil yang didapatkan akan berupa peta tematik yang membandingkan antara kualitas air yang didapatkan dengan kualitas air yang sesuai dengan baku mutu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Parameter Lingkungan

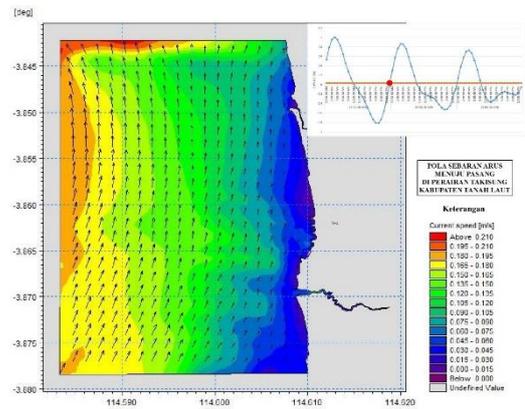
Berdasarkan hasil pengukuran kedalaman di lokasi penelitian berkisar antara 0,3 – 7 m (Gambar 3), dimana semakin jauh dari pantai maka kedalaman perairan bertambah. Hal ini sesuai dengan data dari Dinas Lingkungan Hidup (2018) pantai bagian barat Provinsi Kalimantan Selatan yang berhadapan langsung dengan Laut Jawa memiliki kedalaman perairan rata-rata 5 meter pada jarak 15 km.



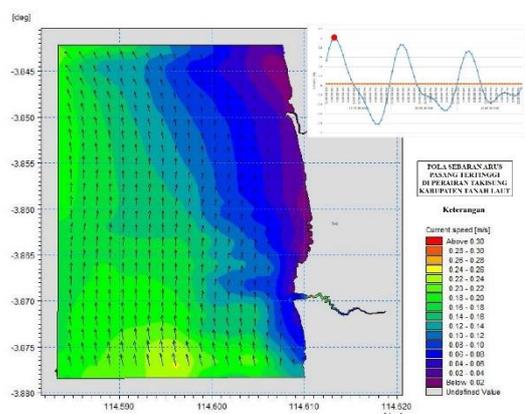
Gambar 3. Peta Sebaran Kedalaman Perairan Takisung

Pola arus di perairan Takisung saat menuju pasang (Gambar 4) dan pasang tertinggi (Gambar 5) bergerak dari arah selatan ke

utara. Saat menuju pasang kecepatan arus di bagian menyusuri pantai memiliki kecepatan berkisar 0,045 - 0,06 m/s, sedangkan di perairan yang lebih dalam memiliki kecepatan lebih tinggi berkisar 0,180 – 0,195 m/s. Saat pasang tertinggi kecepatan arus menurun dibandingkan saat menuju pasang. Pada bagian laut yang memiliki kedalaman lebih tinggi kecepatan arus berkisar antara 0,16 – 0,18 m/s, sedangkan di pesisir pantai kecepatan arus hanya berkisar 0,06 – 0,08 m/s.



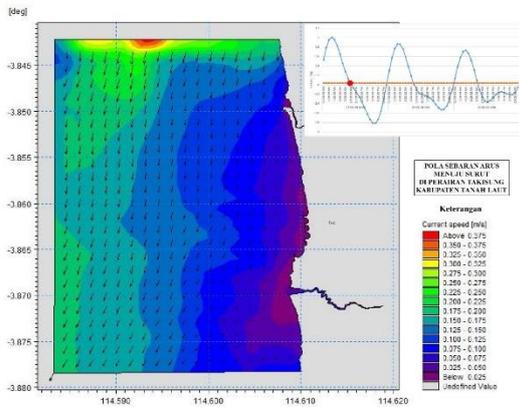
Gambar 4. Pola Arus di Perairan Takisung Saat Menuju Pasang



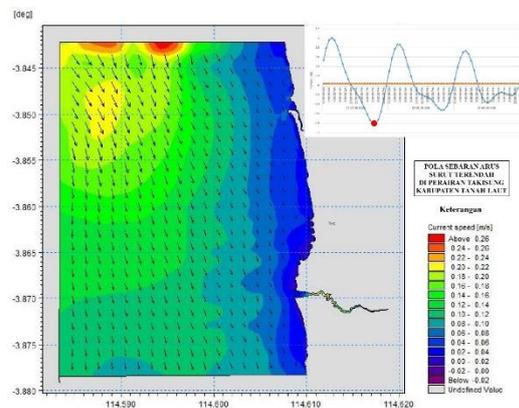
Gambar 5. Pola Arus di Perairan Takisung Saat Pasang Tertinggi

Pola arus hasil simulasi model di perairan Takisung saat menuju surut (Gambar 6) dan surut terendah (Gambar 7) bergerak dari arah utara ke selatan. Pada saat menuju surut kecepatan arus pada bagian pantai berkisar 0,05 – 0,075 m/s dan di perairan lebih dalam kecepatan arus meningkat dengan nilai berkisar 0,2 – 0,225 m/s. Saat surut terendah di daerah laut lepas

kecepatan arus berkisar 0,16 – 0,18 m/s, sedangkan di sekitar pantai kecepatan arus berkisar dari 0,02 – 0,04 m/s



Gambar 6. Pola Arus di Perairan Takisung Saat Menuju Surut



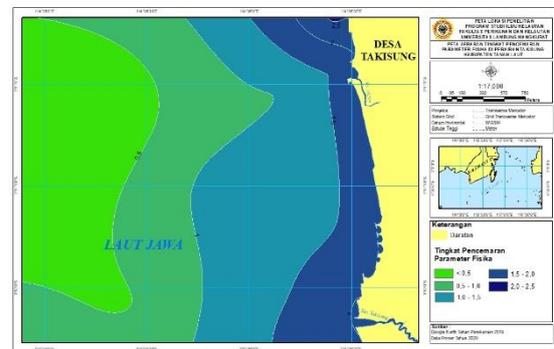
Gambar 7. Pola Arus di Perairan Takisung Saat Surut Terendah

### Parameter Fisika

Hasil dari analisis baku mutu didapatkan bahwa parameter kecerahan tidak memenuhi baku mutu dengan nilai 30 – 50%. Parameter TSS dan sampah sebagian memenuhi baku mutu, dimana nilai TSS berkisar dari 5 – 60 mg/l, sedangkan parameter sampah masih terdapat sampah di bagian pantai. Parameter suhu masih memenuhi baku mutu dengan nilai 27 – 30°C.

Hasil analisis status mutu perairan Takisung dengan metode indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika memiliki nilai indeks berkisar antara 0,2 – 2,5. Nilai tersebut tergolong dalam kategori

perairan dengan kondisi baik hingga tercemar ringan. Peta sebaran status mutu parameter fisika dapat dilihat pada Gambar 8. Tingginya nilai indeks pencemaran terutama di perairan dekat daratan dikarenakan pengaruh dari parameter kecerahan dan TSS yang tidak memenuhi baku mutu. Kedua parameter tersebut dipengaruhi oleh adanya pergerakan arus yang berperan dalam proses pengadukan sedimen/substrat dasar perairan. Menurut Siswanto (2009) dominasi pasang surut akan memengaruhi sirkulasi air (arus) di daerah muara sungai dan akan memengaruhi suplai air sehingga pengadukan sedimen yang timbul akan berdampak pada fluktuasi TSS. Menurut Winarsih dkk (2016) limbah yang dibuang ke perairan tersebut terbawa oleh arus sehingga dapat menyebabkan kekeruhan dan mengakibatkan kecerahan menjadi rendah. Parameter suhu dan sampah hanya berpengaruh kecil terhadap nilai indeks pencemaran.



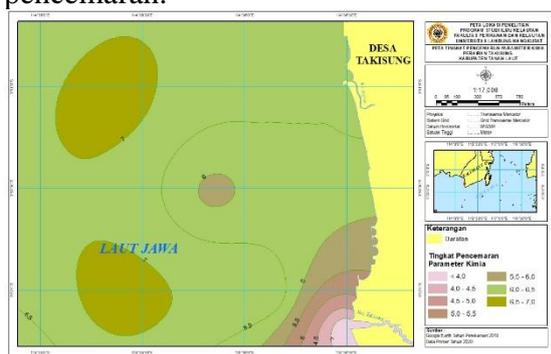
Gambar 8. Peta Sebaran Status Mutu Parameter Fisika Perairan Takisung

### Parameter Kimia

Hasil dari analisis baku mutu didapatkan bahwa parameter salinitas, DO dan BOD<sub>5</sub> masih memenuhi baku mutu. Konsterasi salinitas di perairan Takisung berkisar 27 – 32 ‰, nilai DO berkisar 8 -11 mg/l dan nilai BOD<sub>5</sub> 3,5 – 5,8 mg/l. Parameter pH, amonia dan logam berat mangan hanya sebagian memenuhi baku mutu. pH memiliki nilai 6,2 – 8,3, amonia bernilai 0 – 0,1 mg/l dan mangan bernilai 0,01 – 0,14 mg/l. Parameter nitrat dan fosfat tidak

memenuhi baku mutu, dimana nilai nitrat berkisar antara 0,6 – 3 mg/l sedangkan nilai fosfat berkisar antara 0,02 – 0,4 mg/l.

Hasil perhitungan nilai indeks pencemaran parameter kimia di perairan Takisung berkisar antara 3,8 – 7. Nilai tersebut tergolong dalam kategori perairan tercemar ringan hingga tercemar berat. Peta sebaran status mutu parameter kimia dapat dilihat pada Gambar 9. Parameter kimia yang paling dominan dalam memengaruhi perairan adalah fosfat dan nitrat. Keduanya disebabkan karena adanya aktivitas lingkungan yang tinggi, sehingga nilai dari fosfat dan nitrat jauh melewati baku mutu. Menurut pernyataan Ruttenberg (2004) sumber masukan fosfat dapat berasal dari nutrisi dan bahan organik baik dari darat dengan faktor dorongan dari estuari yang terbawa oleh arus dalam baik itu arus permukaan maupun bawah, maupun dari laut oleh pembungan limbah industri. Sumber fosfat di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktivitas pertanian, pertambangan batuan fosfat, dan penggundulan hutan. Parameter lain yang juga berpengaruh terhadap ialah pH, logam berat mangan dan amonia, sedangkan parameter salinitas, DO dan BOD<sub>5</sub> hanya berpengaruh kecil terhadap nilai indeks pencemaran.



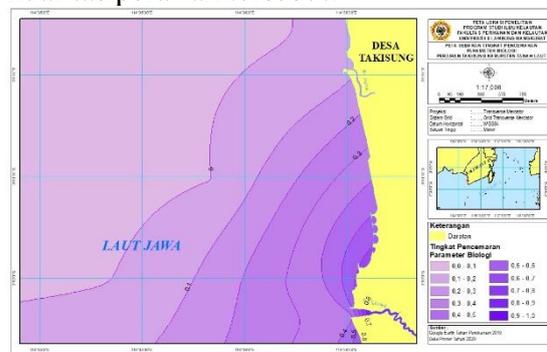
Gambar 9. Peta Sebaran Status Mutu Parameter Kimia Perairan Takisung

### Parameter Biologi

Hasil dari analisis baku mutu didapatkan bahwa parameter coliform total masih

memenuhi baku mutu dengan nilai 1 – 920 MPN/100 ml.

Hasil perhitungan nilai indeks pencemaran parameter biologi di perairan Takisung berkisar antara 0 – 0,9. Nilai tersebut tergolong dalam kategori perairan dengan kondisi baik. Peta sebaran status mutu parameter biologi dapat dilihat pada Gambar 10. Nilai indeks pencemaran terutama di bagian perairan dekat pantai dan muara memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan pengaruh dari aktivitas pariwisata dan pemukiman masyarakat yang berorientasi di dekat pantai. Menurut Rahmawati dan Azizah (2005) semakin sedikit kandungan coliform di suatu perairan maka semakin baik juga kualitas perairan tersebut.



Gambar 10. Peta Sebaran Status Mutu Parameter Biologi Perairan Takisung

### KESIMPULAN

Sebaran spasial kualitas perairan Takisung dipengaruhi oleh parameter lingkungan seperti kedalaman, aktivitas manusia, arus, karakteristik pantai dan juga waktu pengambilan sampel. Parameter kecerahan, TSS, salinitas dan logam berat mangan dipengaruhi kedalaman, dimana nilai setiap parameter tersebut lebih sesuai dengan baku mutu apabila kedalaman bertambah. Parameter suhu, pH dan DO dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel. Parameter sampah, fosfat, nitrat, amonia, coliform total dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat. Arus membantu penyebaran dan berperan dalam pengadukan pada substrat perairan yang juga mempengaruhi parameter-

parameter kualitas air. Sebaran spasial parameter fisika dan biologi memiliki nilai yang cenderung mengalami penurunan ke arah laut, sedangkan parameter kimia memiliki nilai yang cenderung mengalami peningkatan ke arah laut.

Parameter yang paling mempengaruhi di Perairan Takisung ialah parameter kimia, dikarenakan jumlah parameter yang terdapat pada parameter kimia lebih banyak. Tingkat pencemaran parameter kimia tergolong dalam kategori tercemar ringan (sebesar  $\pm 4\%$ ) hingga tercemar sedang (sebesar  $\pm 96\%$ ) dengan nilai 3,8 – 7. Parameter fisika tergolong dalam kategori kondisi baik (sebesar  $\pm 59\%$ ) hingga tercemar ringan (sebesar  $\pm 41\%$ ) dengan nilai 0,2 – 2,5 dan parameter biologi tergolong dalam kategori kondisi baik dengan nilai 0 – 0,9.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada keluarga saya tercinta serta kepada seluruh dosen yang pernah mengajari saya, terutama kepada Ibu Ira Puspita Dewi, S.Kel., M.Si dan Bapak Baharuddin, S.Kel., M.Si. Terima kasih juga kepada teman-teman yang telah banyak membantu saya secara langsung maupun tidak langsung selama masa perkuliahan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [KEPMENLH] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2003. *Nomor 115 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta.
- [PP] Peraturan Pemerintah. 2021. *Nomor 22 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta.
- [RPJMD Tanah Laut] Rencana Kerja Pembangunan Daerah Kabupaten Tanah Laut. 2019. *Rencana Pembangunan Daerah tahun 2018 – 2023*. Kalimantan Selatan.
- Baharuddin. 2018. *Bahan Ajar Oseanografi Fisika*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Dinas Lingkungan Hidup. 2018. *Laporan Akhir Identifikasi Potensi Kerusakan Pantai dan Laut Provinsi Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan.
- Nahdliyah, H. 2020. *Pemodelan Sirkulasi Arus Pasang Surut di Perairan Teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan MIKE 21 Flow Model FM*. Skripsi. Banjarbaru. Universitas Lambung Mangkurat
- Rahmawati, A. dan Azizah. 2005. *Perbedaan Kadar BOD, COD, TSS, dan MPN Coliform pada Air Limbah Sebelum dan Sesudah Pengolahan di RSUD Nganjuk*. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol. 2 (1): 4.
- Romdania, Y. Herison, A. Susilo, G. E. Novilyansa, E. 2018. *Kajian Penggunaan Metode IP, STORET dan CCME WQI dalam Menentukan Status Kualitas Air*. Lampung. Universitas Lampung.
- Ruttenberg, K. C. 2004. *The Global Phosphorus Cycle, In: Schlesinger, W.H.[ed.]*. Journal Treatise on Geochemistry. Vol 8. Elsevier. pp. 585 - 643.
- Siswanto, A. D. 2009. *Kajian Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Pantai Kecamatan Kwanyar, Bangkalan*. SENTA. ITS.

Winarsih, Emiyanti., Afu, A. O. L. 2016.  
*Distribusi Total Suspended Solid Permukaan di Perairan Teluk Kendari. Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Halu Oleo. Kampus Hijau Tridharma. Vol. 1 (2) 54 – 59.*