

Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Di Perairan Kampung Sejahtera Pulau Baai Kota Bengkulu

Yulisah Dwi Putri, Elfi Yuliza, Lizalidiawati*

Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia

ARTICLE INFO

Riwayat Artikel:

Draft diterima: 30 Agustus 2021

Revisi diterima: 28 September 2021

Diterima: 25 Oktober 2021

Tersedia Online: 31 Oktober 2021

Corresponding author: lizallwo7@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas perairan merupakan salah satu faktor penting penunjang pertumbuhan ekosistem mangrove. Adanya aktifitas masyarakat Kampung Sejahtera yang diduga mencemari perairan dan mengganggu ekosistem mangrove di sekitar perkampungan tersebut. Oleh sebab itu, penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui status kualitas air dan indeks pencemaran di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu. Metode yang digunakan yaitu pengukuran langsung di 9 titik lokasi penelitian, dimana 5 titik mewakili perairan disekitar pemukiman warga dan 4 titik mewakili perairan di sekitar ekosistem mangrove. Untuk mendapatkan status kualitas air dan indeks pencemaran, data pengukuran yang diolah dibandingkan dengan baku mutu Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut dan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no 115 tahun 2003. Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh bahwa parameter suhu dan salinitas memenuhi baku mutu serta parameter pH, TSS, dan DO tidak memenuhi baku mutu. Sedangkan hasil perhitungan indeks pencemaran menunjukkan lokasi penelitian berada pada kondisi baik hingga tercemar ringan

Kata kunci: parameter fisika, perairan, kualitas air, baku mutu, indeks pencemaran.

ABSTRACT

Water quality is one of the important factors supporting the growth of mangrove ecosystems. The activities of Kampung Sejahtera's people were allegedly polluted the waters and disturbing the mangrove ecosystem. This study aimed to identify the status of water quality and pollution index in the waters of Kampung Sejahtera, Bengkulu City. The method used is a direct measurement at the research location which was carried out at 9 location points, 5 points representing the waters near the settlements of the prosperous village residents, and 4 location points representing the waters near the mangrove ecosystem. Then the results are compared with the Decree of the State Minister of the Environment No. 51 of 2004 concerning seawater quality standards for marine biota and to determine the status of water quality by using the pollution index method based on the Decree of the State Minister of the Environment No. 115 of 2003. The results of this study indicate that the temperature parameter and salinity met the quality standard while the pH, TSS, and DO parameters did not fulfill the quality standard. Based on the results of the calculation of the pollution index that the waters of Kampung Sejahtera are in the category of good condition to lightly pollute.

Keywords: physical parameters, waters, water quality, quality standard, pollution index.

1. PENDAHULUAN

Provinsi Bengkulu adalah provinsi yang terletak di kawasan pesisir dengan koordinat geografis berada antara 2°16' - 5°31' LS dan antara 101°01' - 103°46' BT. Garis pantai Provinsi Bengkulu yang berbatasan dengan Samudera Hindia yaitu sepanjang ±525 km [1]. Pelabuhan Pulau Baai merupakan pelabuhan utama di Provinsi Bengkulu yang terbentuk secara alami oleh proses alam.

Kawasan tersebut berhadapan dengan Samudera Hindia dengan koordinat geografis $102^{\circ}16'00''$ - $102^{\circ}18'30''$ BT dan $03^{\circ}53'00''$ - $03^{\circ}55'30''$ LS. Pelabuhan Pulau Baai adalah pelabuhan utama satu-satunya jalur laut yang menjadi tempat mengangkut kebutuhan untuk Provinsi Bengkulu [2].

Secara umum, aktivitas di daerah pulau Baai tidak sebatas hanya sebagai pelabuhan, namun juga sebagai destinasi wisata, contohnya hutan mangrove. Menurut Yanto (2016), ekosistem mangrove adalah sekelompok tumbuhan yang didominasi oleh berbagai jenis *mangrove* yang mampu tumbuh dan berkembang di kawasan pasang surut [3]. Ekosistem *mangrove* sangat penting keberadaannya di kawasan pesisir dikarenakan fungsi utamanya yaitu mencegah abrasi. Pertumbuhan ekosistem *mangrove* dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kualitas perairan. Walaupun *mangrove* terkenal dengan kemampuan adaptasi mengenai perubahan salinitas, namun masih sensitif terhadap perubahan kualitas air seperti suhu, tingkat derajat keasaman (pH), dan *Dissolved Oxygen* (DO). Ketidakstabilan kualitas air tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas hingga kematian pada *mangrove*[4].



Gambar 1. Kondisi perairan Kampung Sejahtera Pulau Baai Kota Bengkulu

Apabila ditinjau dengan kegiatan masyarakat di sekitar perairan ekosistem mangrove Pulau Baai, seperti padatnya pemukiman, tempat berlabuhnya kapal nelayan, pendaratan ikan, pembersihan kapal, pembuangan limbah rumah tangga seperti aliran detergen dan sabun mandi, pembuangan sampah ke perairan serta tumpahan minyak dari kapal nelayan, sehingga membuat perairan di sekitar hutan mangrove diduga tercemar. Adanya pencemaran perairan tidak hanya dapat menimbulkan kerugian ekonomis yaitu menurunnya produktivitas perairan, kematian biota di dalamnya, penurunan nilai estetika, namun juga membahayakan kesehatan masyarakat yang mengkonsumsi biota di dalamnya [5]. Hal ini diperkuat dengan banyak keluhan masyarakat tentang bau perairan yang menyengat serta banyak nyamuk yang berada pada tumpukan sampah di perairan serta perairan yang berminyak disajikan pada gambar 1.

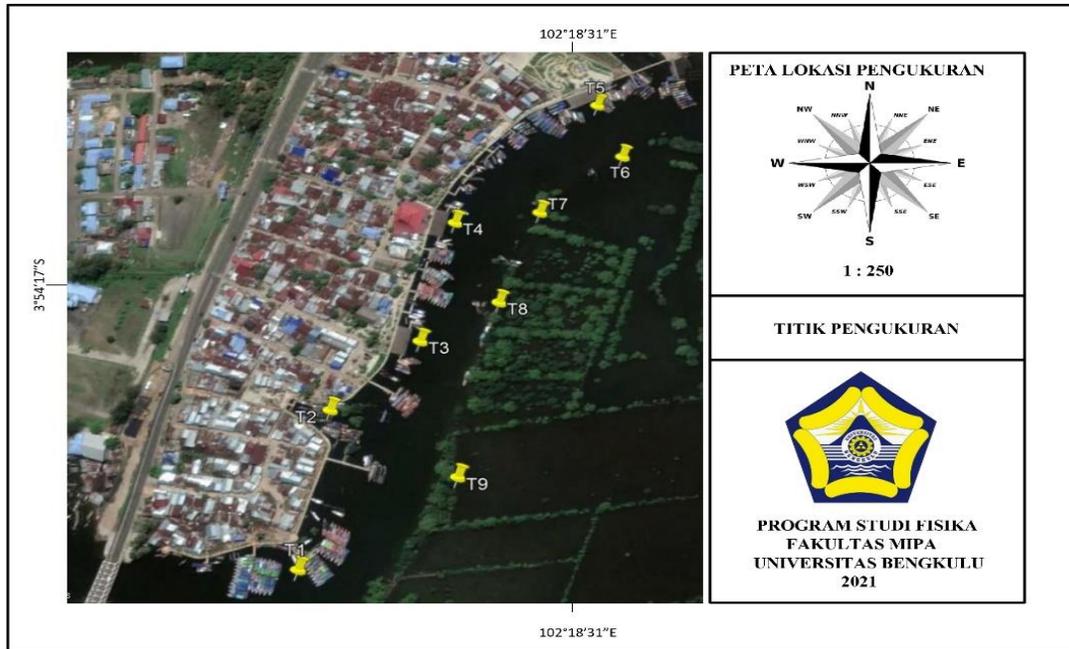
Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air serta status indeks pencemaran di perairan Kampung Sejahtera Pulau Baai Kota Bengkulu berdasarkan parameter fisika dan parameter kimia serta pengaruhnya pada biota perairan. Dengan adanya penelitian ini maka dapat memberikan informasi yang bisa dimanfaatkan oleh pemerintah daerah dan masyarakat sekitar sebagai masukan dalam pengelolaan kawasan ekosistem mangrove Kota Bengkulu.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kampung Sejahtera Kelurahan Sumber Jaya Kecamatan Kampung Melayu Kota Bengkulu dengan 9 titik lokasi pengukuran ditunjukkan pada gambar 2. Titik lokasi pengukuran 1 sampai 5 dianggap mewakili perairan didekat pemukiman warga, serta titik lokasi 6 sampai 9 dianggap mewakili perairan di sekitar ekosistem mangrove.

Untuk mendapatkan data terkait kualitas air, dilakukan pengukuran secara langsung pada setiap titik pengukuran dengan 5 kali pengulangan. Adapun parameter fisika dan kimia yang diukur yaitu tinggi permukaan air, suhu, salinitas, TSS, DO, dan pH. Pengambilan data tinggi permukaan air menggunakan *tide gauge* selama 12 jam, kemudian pengambilan data suhu menggunakan *thermometer* pada masing-masing titik pengukuran. Selanjutnya pengambilan data salinitas menggunakan *refractometer* pada masing-masing titik pengukuran, pengambilan sampel data TSS untuk pengujian di Laboratorium menggunakan perangkat filtrasi, pengambilan sampel data DO untuk pengujian di Laboratorium menggunakan DO meter, serta pengambilan data pH menggunakan pH meter.

Analisis data hasil pengukuran dilakukan secara deskriptif, yaitu dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan baku mutu kualitas air laut seperti yang tunjukkan pada Tabel 1. Kemudian membuat peta sebaran sesuai dengan data tiap parameter menggunakan software *ArcMap 4.1*. selanjutnya untuk menentukan indeks pencemaran dilakukan perhitungan sesuai Persamaan 1 dengan metode indeks pencemaran menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 115 Tahun 2003.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran secara langsung untuk mendapatkan status mutu air dan indeks pencemaran pada perairan Kampung Sejahtera. Baku mutu air laut untuk biota laut yang telah disahkan oleh kementerian [6] ditampilkan pada tabel 1.

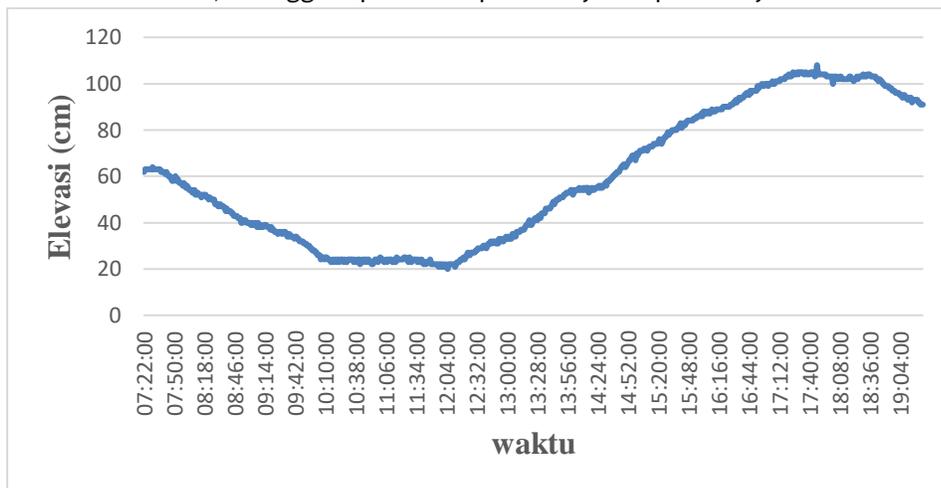
Tabel 1. Baku mutu air laut untuk biota laut (KepmenLH, 2004)

Parameter	Baku mutu air laut untuk biota laut (KepMenLH2004)
Suhu (°C)	28-32
Salinitas (‰)	s/d 34
TSS (mg/L)	80
DO (mg/L)	> 5
pH	>5

3.1 Tinggi Permukaan Air

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran terhadap tinggi permukaan air untuk interval 12 jam seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Elevasi terendah yaitu 20 cm tercatat pada pukul 12:05 WIB, dan elevasi tertinggi yaitu 108 cm tercatat pada pukul 17:47 WIB. Pengambilan interval waktu pengukuran selama 12 jam bertujuan untuk mendapatkan data ketinggian permukaan air yang disebabkan oleh berbagai faktor termasuk pasang surut. Untuk interval waktu 12 jam terdapat 1 kali surut yaitu waktu pagi

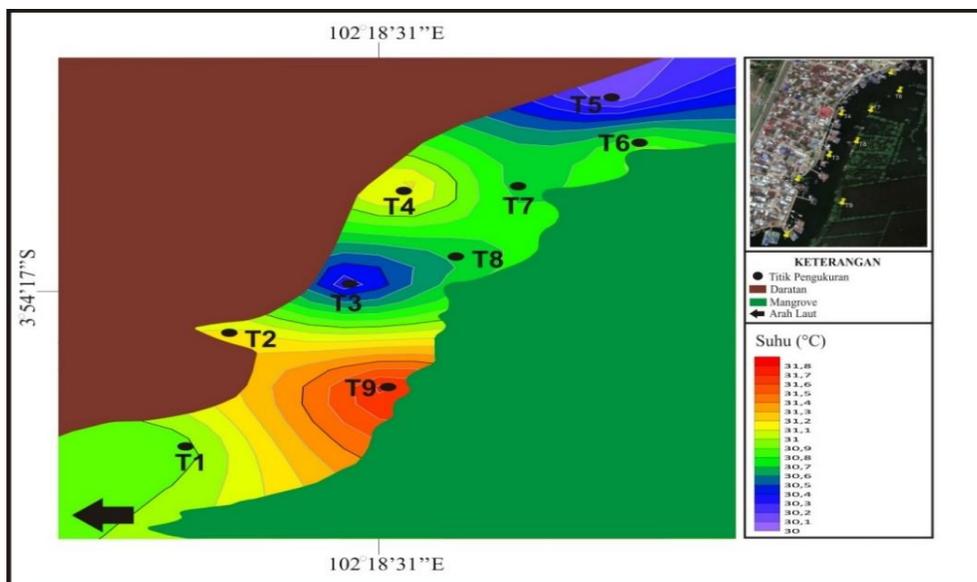
hari hingga siang dan 1 kali pasang sore hingga malam. Elevasi tinggi permukaan air memungkinkan terjadinya arus yang diakibatkan oleh pasut. Pasut yang terjadi membuat adanya kecepatan arus untuk pendistribusian nutrisi pada badan air. Tinggi permukaan air tertinggi terjadi pada waktu sore hari, hal ini berkaitan dengan aktivitas pengunjung wisata ekosistem mangrove yang memang ramai pada waktu sore hari, sehingga kapal wisata para nelayan dapat berlayar.



Gambar 3. Elevasi muka air di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu selama 12 jam

3.2 Suhu

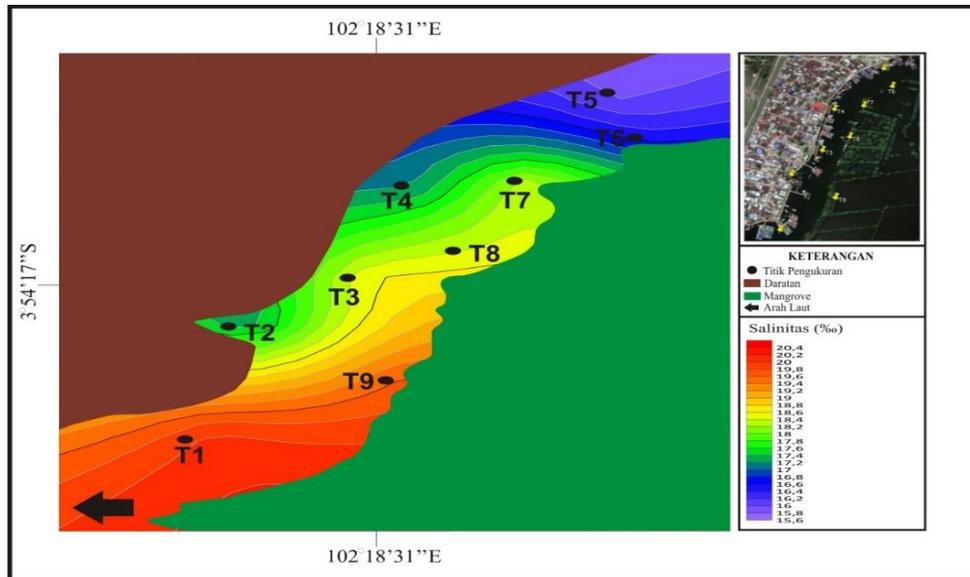
Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran suhu perairan Kampung Sejahtera seperti pada Gambar 4. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan *thermometer* yang menunjukkan bahwa suhu terendah pada perairan Kampung Sejahtera yaitu 30,01°C dan suhu tertinggi yaitu 31,77°C. Besarnya nilai suhu pada perairan Kampung Sejahtera dalam kondisi baik untuk ekosistem mangrove menurut baku mutu seperti yang disajikan pada tabel 1. Nilai suhu perairan Kampung Sejahtera yang tergolong hangat ini disebabkan karena terdapat buangan limbah rumah tangga yang dialirkan langsung ke perairan. Lebih lanjut, daerah kerapatan mangrove tinggi juga mengakibatkan kurangnya sinar matahari ke dalam air sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis di dalam air. Kisaran suhu inipun sesuai dengan yang dikemukakan Irwanto, bahwa ekosistem mangrove yang berada di kawasan subtropis dan tropis mempunyai suhu berkisar antara 19°C - 40°C [7].



Gambar 4. Peta sebaran suhu di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu

3.3 Salinitas

Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran salinitas di perairan kampung sejahtera seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. Pengukuran salinitas menggunakan *refractometer* dengan nilai salinitas terendah yaitu 16‰ serta salinitas tertinggi yaitu 20‰. Kadar salinitas pada suatu perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan ekosistem biota dan tumbuhan didalamnya. Hasil pengukuran salinitas tidak sebanding dengan nilai suhu. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Erma [8], yang menunjukkan bahwa perairan dengan pengaruh limbah memiliki salinitas yang berbanding terbalik terhadap suhu. Berdasarkan baku mutu air laut seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, nilai salinitas untuk biota laut (*mangrove*) hanya sampai dengan 34‰. Nilai salinitas di sekitar perairan Kampung Sejahtera masih berada dalam kondisi aman menurut baku mutu yang ada. Lebih lanjut, kondisi perairan dengan nilai salinitas seperti ini tidak akan mempengaruhi pertumbuhan pada ekosistem *mangrove* serta biota yang ada dalam kawasan tersebut.

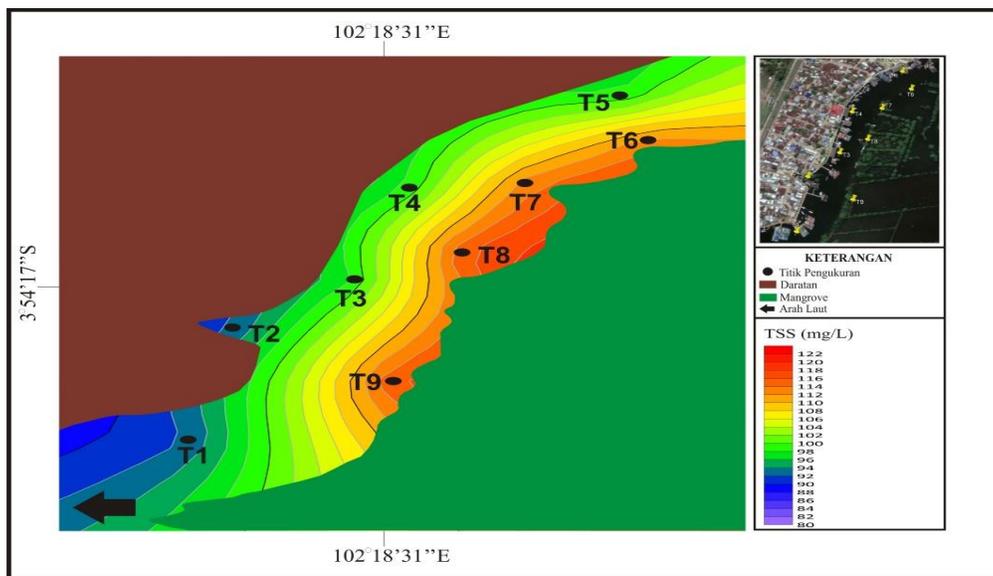


Gambar 5. Peta sebaran salinitas di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu

3.4 Total Suspended Solid (TSS)

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran TSS melalui pengujian di Laboratorium untuk mendapatkan kadar TSS. Hasil pengukuran TSS (Gambar 6) menunjukkan bahwa nilai TSS terendah yaitu 92 mg/L, dan nilai TSS tertinggi yaitu 116 mg/L. Nilai TSS mengindikasikan hambatan pada sinar matahari kedalam air sehingga mempengaruhi proses fotosintesis. Semakin tinggi nilai TSS maka semakin kecil persentase sinar matahari yang masuk ke perairan. Faktor yang mempengaruhi nilai TSS terdiri dari lumpur, pasir yang terlarut, dan detritus (sampah organik terurai) yang terlarut dalam air.

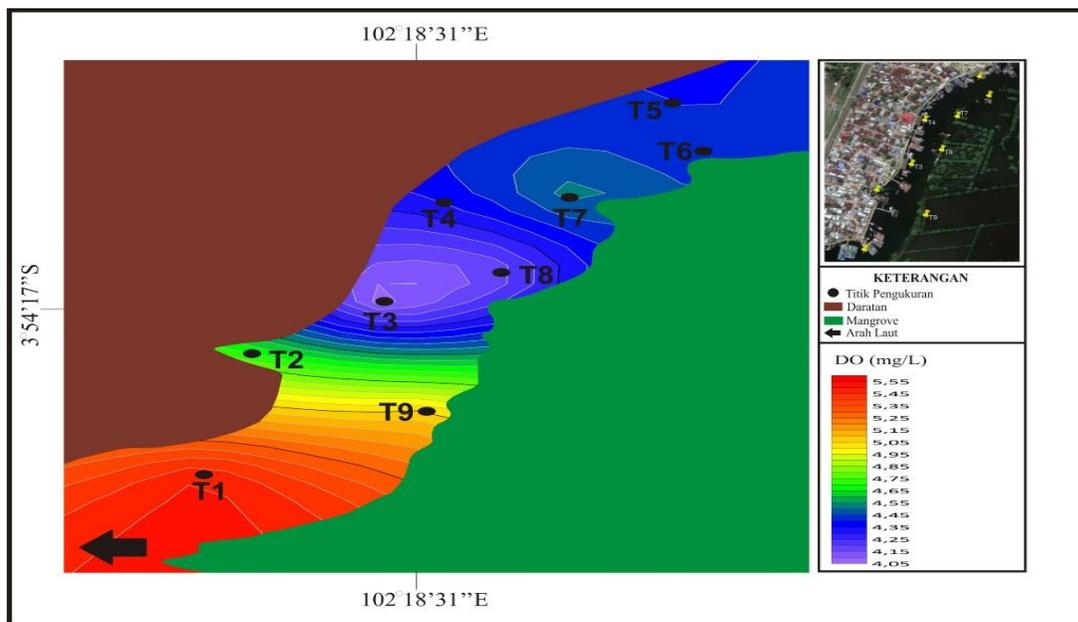
Nilai TSS tinggi pada perairan dikarenakan lokasi pengukuran berada dekat dengan ekosistem *mangrove*. Tingginya kadar TSS pada perairan mampu menurunkan kadar DO atau oksigen terlarut pada perairan. Menurunnya kadar oksigen terlarut dalam kurun waktu yang lama dapat membuat perairan menjadi anaerob dan berdampak pada organisme didalamnya [9]. Dapat diketahui bahwa perairan yang berada disekitar akar-akar *mangrove* terdapat banyak lumpur. Nilai TSS pada perairan Kampung Sejahtera pada seluruh titik pengukuran tidak memenuhi standar baku mutu yang terdapat pada Tabel 1.



Gambar 6. Peta sebaran Total Suspended Solid (TSS) di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu

3.5 Dissolved Oxygen (DO)

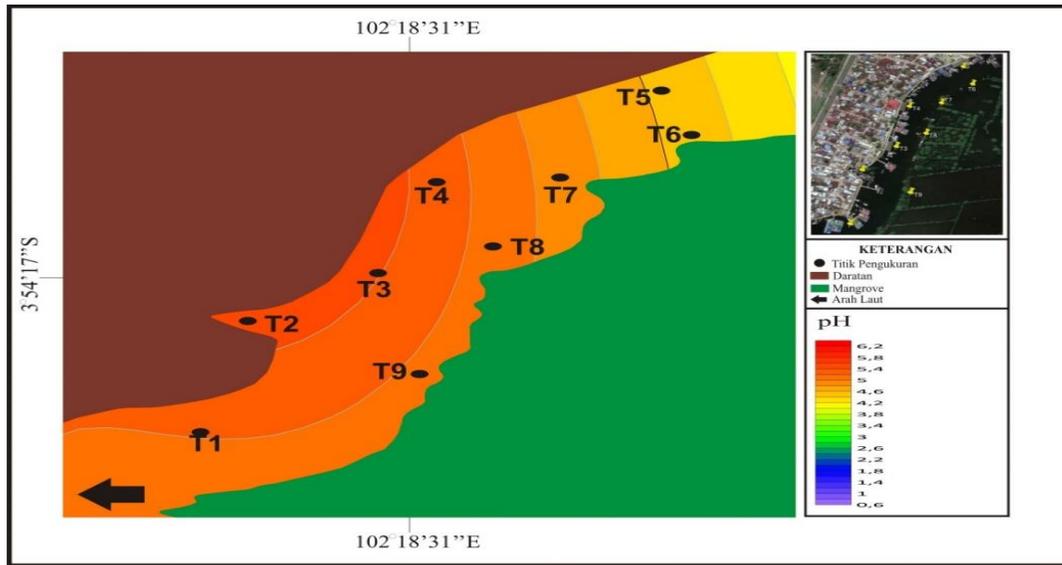
Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran DO secara tidak langsung dengan membawa sampel air ke laboratorium untuk diuji kadar DO. Hasil pengukuran DO dapat dilihat pada Gambar 7 dengan nilai DO terendah yaitu 4,16 mg/L dan nilai DO tertinggi yaitu 5,5 mg/L. Rendahnya nilai DO pada pada perairan kemungkinan besar dikarenakan adanya limbah sehingga menyebabkan suhu pada perairan meningkat. Kondisi ini dapat menyebabkan biota laut didalamnya kesulitan mendapatkan nutrisi karena kurangnya kandungan oksigen dalam air, serta dapat meningkatkan pencemaran. Hal inipun selaras dengan pendapat Salmin [10] bahwa sumber kadar oksigen terlarut pada suatu perairan dapat berasal dari hasil fotosintesis organisme di perairan tersebut. Kadar oksigen terlarut di perairan kampung sejahtera tidak memenuhi standar baku mutu yang ada (Tabel 1). Lebih lanjut, nilai DO yang tidak baik ini akan berdampak pada proses fotosintesis dan respirasi biota laut didalamnya.



Gambar 7. Peta sebaran Dissolved Oxygen (DO) di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu

3.6 pH

Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan pH meter. Hasil pengukuran pH ditunjukkan pada Gambar 8 dengan pH terendah yaitu 5 dan pH tertinggi yaitu 6.08. Adanya buangan limbah dari rumah tangga membuat perairan Kampung Sejahtera menjadi bersifat asam. Perairan dengan pH rendah dan bersifat asam mengakibatkan pertumbuhan biota menjadi terhambat dan membuat biota didalamnya menjadi sensitif terhadap bakteri dan parasit. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Mahida [11] perubahan nilai pH yang bersifat asam umumnya dikarenakan buangan industri dan limbah rumah tangga. Akibat aliran limbah rumah tangga yang dialirkan langsung ke perairan menyebabkan menurunnya nilai pH yang akan berakibat buruk terhadap organisme perairan. Secara keseluruhan perairan Kampung Sejahtera tidak memenuhi baku mutu yang tertera pada Tabel 1. Hal ini dapat membuat biota didalam perairan Kampung Sejahtera menjadi sensitif terhadap bakteri serta parasit. Lebih lanjut, nilai yang tidak memenuhi standar baku mutu ini merupakan hasil dari adanya buangan limbah yang langsung dialirkan ke perairan kampung Sejahtera.



Gambar 8. Peta sebaran pH di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu

3.7 Status Indeks Pencemaran Kampung Sejahtera

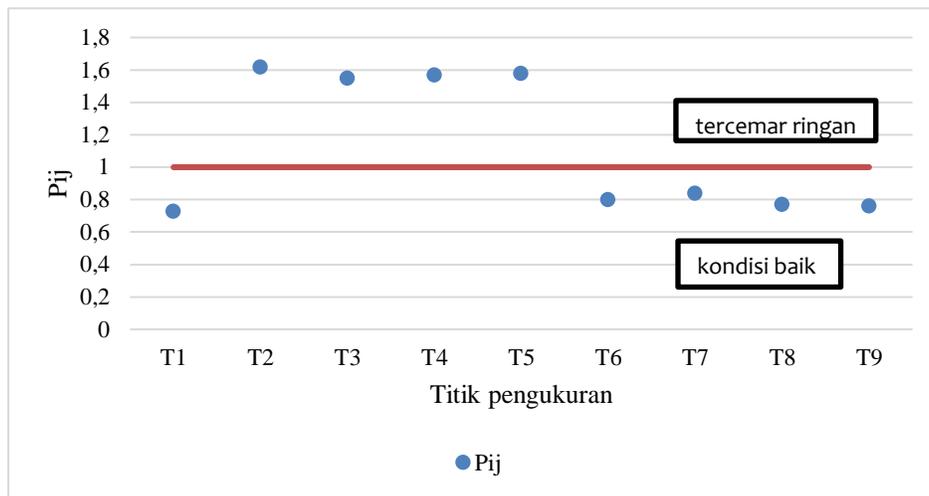
Berdasarkan hasil pengukuran pada perairan Kampung Sejahtera, maka perlu perhitungan guna mendapatkan indeks pencemaran bagi peruntukan untuk mengetahui status mutu air pada perairan tersebut. Persamaan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada persamaan 1.

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}{2}} \dots \dots \dots (1)$$

dimana

- PI_j : Indeks pencemaran bagi peruntukan (j)
- L_{ij} : Konsentrasi parameter kualitas air dalam baku mutu peruntukan air (j)
- C_i : Konsentrasi parameter kualitas air hasil survei (i)
- (C_i/L_{ij})_M : Nilai C_i/L_{ij} Maksimum
- (C_i/L_{ij})_R : Nilai C_i/L_{ij} Rata-rata

Hubungan tingkat pencemaran berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 [12] yaitu apabila P_{ij} dari sama 0 hingga 1 dalam kondisi baik, P_{ij} dari 1,0 hingga 5,0 kondisi tercemar ringan, P_{ij} 5,0 hingga 10 kondisi tercemar sedang, dan P_{ij} lebih dari 10 kondisi tercemar berat.



Gambar 9. Grafik Pij di perairan Kampung Sejahtera Kota Bengkulu

Gambar 9 menunjukkan status mutu perairan Kampung Sejahtera dimana 5 titik pengukuran dalam kondisi baik serta 4 titik pengukuran dengan kondisi tercemar ringan. Titik pengukuran dengan status mutu tercemar ringan tersebut berada di dekat pemukiman warga, dimana limbah rumah tangga dialirkan pada titik tersebut. Terlebih lagi pada lokasi dengan Pij paling tinggi memiliki kondisi air paling hitam, paling berbau dan paling berminyak.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menghasilkan bahwa kondisi parameter sesuai dengan baku mutu antara lain suhu dan salinitas. Sedangkan parameter yang tidak memenuhi standar baku mutu antara lain pH, TSS, dan DO. Kondisi yang tidak memenuhi baku mutu ini dapat mengganggu pertumbuhan biota laut yang terdapat di perairan. Lebih lanjut, berdasarkan hasil perhitungan indeks pencemaran diperoleh bahwa perairan Kampung Sejahtera 5 titik lokasi dalam kondisi baik dan 4 titik lokasi tercemar ringan. Daerah dengan kondisi tercemar ringan tersebut merupakan perairan dekat pemukiman warga.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Jurusan Fisika Universitas Bengkulu yang telah memfasilitasi dan mengizinkan penelitian ini.

6. REFERENSI

- [1] B. BPS, "Bengkulu Dalam Angka 2019," 2019.
- [2] Supiyati, Suwarsono, and I. Setiawan, "Pola Transport Sedimen Akibat Arus Yang Dibangkitkan Gelombang Di Pelabuhan Pulau Baai Bengkulu," *Semirata FMIPA Univ. Lampung*, 2013.
- [3] R. Yanto, "Keanekaragaman Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Pantai Masiran Kabupaten Bintan," *Teknol. Kelaut.*, 2016.
- [4] J. N. Schadu, "Distribusi Dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken," *Maj. Geogr. Indones.*, vol. 32, no. 1, Mar. 2018.
- [5] M. . Samawi, "Desain Sistem Pengendalian Pencemaran Perairan Pantai Kota (Studi Kasus Perairan Pantai Kota Makassar)," 2007.
- [6] Menteri Negara Lingkungan Hidup, "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut," *Lembaran Negara Republik Indones.*, no. 51, 2004.
- [7] Irwanto, "Analisis struktur dan vegetasi komposisi vegetasi untuk pengelolaan kawasan hutan lindung pulau Marsegu Kabupaten Seram Bagian Barat Propinsi Maluku," *Univ. gajah Mada*, 2006.

- [8] E. Juniarti, "Identifikasi Kualitas Perairan Di Sekitar PLTU Teluk Sepang Kota Bengkulu Berdasarkan Parameter Fisika Dan Kimia," 2020.
- [9] H. Effendi, "Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan," 2003.
- [10] Salmin, "Kadar Oksigen Terlarut di Perairan Sungai Dadap, Goba, Muara Karang dan Teluk Banten.," *Dalam Foraminifera Sebagai Bioindikator Pencemaran, Has. Stud. di Perair. Estuarin Sungai Dadap, Tangerang, 2000.*
- [11] U. N. Mahida, "Pencemaran Air dan pemanfaatan Limbah Industri," *Diterjemahkan oleh G A Ticoalu, Rajawali. Jakarta, 1984.*
- [12] Menteri Negara Lingkungan Hidup, "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air," *Jakarta Menteri Negara Lingkung. Hidup, 2003.*