Available online at MCSIJ (Marine, Coastal and Small Islands Journal) - Jurnal Kelautan
Website: https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/mcs

ANALISIS TINGKAT PENCEMARAN KUALITAS AIR MENGGUNAKAN METODE INDEKS PENCEMARAN (IP) DI MUARA SUNGAI KUSAN KABUPATEN TANAH BUMBU

Analysis Of Water Quality Pollution Level Using Pollution Index Methods At The River Mouth Kusan, District Tanah Bumbu

[1)]Muhamad Zainudin, [2)]Nursalam, dan [3)]Ulil Amri

[1)] Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat
Jalan A. Yani Km 36,5 Simp 4, Banjarbaru, Indonesia
email : k2zai99@gmail.com

ABSTAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai baku mutu air menurut KepMen LH 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut dan status mutu air menurut KepMen LH 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air. Penelitian ini dilakukan di Muara Sungai Kusan Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. Parameter yang di ambil meliputi parameter Fisika, Kimia dan Biologi. Parameter fisika meliputi kecerahan, TSS dan suhu. Parameter kimia yaitu BOD_5, DO, Fosfat, Minyak dan Lemak, Nitrat, pH, Salinitas dan Seng. Parameter Biologi yaitu plankton. Pengukuran parameter dilakukan secara insitu dan eksitu. Hasil penelitian bahwa kualitas air berdasarkan parameter fisika dominan memenuhi baku mutu TSS dan Suhu. Sedangkan parameter kimia dominan tidak memenuhi baku mutu Fosfat, Nitrat, pH, Salinitas, Seng, Minyak dan Lemak. Adapun parameter biologi menunjukkan keadaan struktur komunitas fitoplankton dalam kategori lebih stabil, keseragaman sangat merata dengan kategori cukup baik. Kondisi perairan muara Sungai Kusan tergolong dalam kategori Cemar Sedang dengan kisaran nilai Indeks Pencemaran 6,4 – 9,8.

.

Kata Kunci : Status Mutu Air di Muara Sungai Kusan

ABSTAK

This study aims to determine the value of water quality standards according to KepMen LH 51 of 2004 concerning sea water quality standards for marine biota and water quality status according to KepMen LH 115 of 2003 concerning guidelines for determining water quality status. This research was conducted in the Kusan River Estuary, Tanah Bumbu Regency, South Kalimantan Province. Parameters taken include parameters of physics, chemistry and biology. Physical parameters include brightness, TSS and temperature. Chemical parameters are BOD5, DO, Phosphate, Oil and Fats, Nitrates, pH, Salinity and Zinc. Biological parameters, namely plankton. Parameter measurements are carried out in situ and exitu. The results showed that the water quality based on the dominant physical parameters met the TSS and temperature standards. Meanwhile, the dominant chemical parameters did not meet the quality standards of Phosphate, Nitrate, pH, Salinity, Zinc, Oil and Fat. The biological parameters show that the condition of the phytoplankton community structure is in the more stable category, the uniformity is very even, and the category is quite good. The condition of the Kusan River estuary is in the Medium Polluted category with a Pollution Index value range of 6.4 - 9.8.

Kata Kunci : *Water Quality Status in the Kusan River Estuary*

Pendahuluan

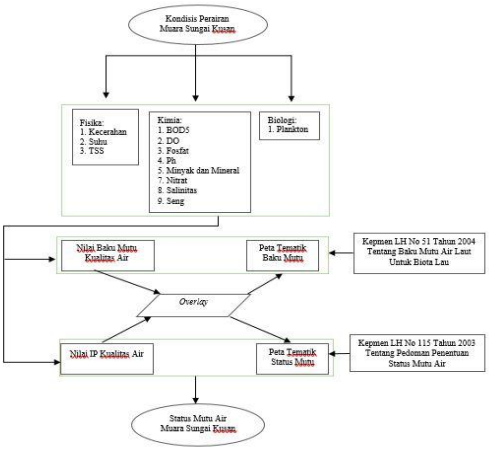
Kualitas air adalah merupakan suatu kelayakan lingkungan perairan untuk menunjang kehidupan dan pertumbuhan organisme air yang nilainya dinyatakan dalam suatu kisaran tertentu. Suatu perairan bisa dikatakan mengalami penurunan kualitas air jika air tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan status mutu air secara normal, dimana status mutu air ialah tingkat kondisi mutu air yang menunjukkan kondisi cemar atau kondisi baik pada suatu sumber air dalam waktu tertentu dengan membandingkan baku mutu air yang telah ditetapkan (Undang-Undang No 23 Tahun 2009).

Muara Sungai Kusan terletak di Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan, Sepanjang Sungai ini banyak terdapat berbagai aktifitas yang dilakukan seperti tambak, bungkar muat hasil perikanan dan pemukiman, di wilayah muara dimanfaatkan sebagai pintu masuk alur pelayaran dan perikanan tangkap. Dari aktifitas tersebut akan berpengaruh terhadap perubahan kualitas perairan baik fisik kimia dan biologi di muara sungai Kusan. karena dari perameter-parameter tersebut dapat diketahui tingkat pencemarannya di perairan tersebut.

Dari berbagai aktifitas tersebut sangat berpengaruh terhadap perubahan kualitas air di sepanjang muara Sungai Kusan. untuk menjawab kedua rumusan masalah di atas maka perlu dilakukan pengumpulan data berupa sampel air meliputi. Parameter fisika meliputi kecerahan TSS dan suhu, parameter kimia yaitu BOD_5, DO, Fosfat, Minyak dan Lemak, Nitrat, pH, Salinitas dan Seng, Parameter Biologi yaitu plankton. Sebagai bagian dari indikator-indikator tersebut sudah cukup mewakili untuk mengetahui status mutu air di Muara Sungai Kusan.

Dalam penentuan status mutu air mengacu kepada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 Tahun 2003. Penelitian ini menggunakan metode Indeks pencemaran (IP) dengan menggunakan satu seri data, data yang dihitung merupakan data tunggal tidak dari waktu ke waktu (*time series*), sehingga dapat menghemat biaya dan waktu pengambilan data. Pengelolaan kualitas air menggunakan metode Indeks Pencemaran ditentukan untuk suatu peruntukan status mutu air, kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: Mengetahui nilai kualitas air (fisik, kimia dan biologi) untuk Biota Laut di Muara Sungai Kusan menurut KepMen LH 51 Tahun 2004 untuk baku mutu biota laut dan menganalisis status mutu air di Muara Sungai Kusan menggunakan metode Indeks Pencemaran menurut KepMen LH 115 Tahun 2003. bagan alir perumusan dan pemecahan masalah ditampilkan pada Gambar 1



Gambar 1. Bagan alir perumusan dan pemecahan masalah

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2019 – September 2020. Lokasi penelitian bertempat di wilayah Muara Sungai Kusan, Kabupaten Tanah

Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan (Gambar 2.).

Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian Muara Sungai Kusan Kabupaten Tanah Bumbu

Penentuan Lokasi Sampling

Penelitian ini dilakukan di perairan Muara Sungai Kusan Kabupaten Tanah Bumbu. Penentuan titik stasiun dilakukan menggunkan teknik *Porposive Sampling*. Dengan penentuan sebanyak 10 stasiun yang di ambil dari dalam sungai menuju muara. Lokasi yang diambil diharapkan dapat mewakili kondisi lingkungan perairan yang merupakan sumber masuknya limbah kedalam kolom perairan di Muara Sungai Kusan dapat di lihat pada Gambar 2.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data meliputi parameter fisika, kimia dan biologi. Pengukuran dan pengambilan data dilakukan menggunakan 2 cara yaitu insitu dan eksitu. Pengukuran secara insitu dilakukan secara langsung di lokasi sampling parameter yang diamati adalah kecerahan, suhu, salinitas, DO dan pH.

Pengukuran secara exsitu dilakukan tidak secara langsung di lokasi sampling melainkan dilakukan analisis dan pengamatan di laboratorium kualitas air adalah BOD_5, Fosfat, Minyak dan Mineral, Nitrat, Seng, TSS dan Plankton.

Analisis Data

Data Plankton

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman yang dihitung dengan menggunakan rumus dari Odum (1983) dengan rumus yakni:

$$H' = -\sum \left(\frac{ni}{N}\right) \ln \left(\frac{ni}{N}\right)$$

dimana: H’ = indeks keanekaragaman

ni = jumlah individu tiap spesies

N = jumlah individu keseluruhan spesies

Apabila nilai dari indeks keanekaragaman kurang dari 1, maka komunitas biota dinyatakan tidak stabil, apabila indeks keanekaragaman berkisar 1 – 3 maka stabilitas komunitas biota tersebut adalah sedang dan apabila indeks keanekaragaman lebih dari 3 yang artinya stabilitas komunitas biota berada dalam kondsi stabil. Semakin besar nilai indeks keanekaragaman menunjukkan semakin beragamnya kehidupan organisme di perairan, kondisi ini merupakan tempat hidup yang lebih baik.

Indeks Keseragaman

Nilai dari indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumus dari Odum (1993) yakni sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{ln \text{ x } S}$$

dimana: E = indeks keseragaman
H' = indeks keanekaragaman
S = jumlah seluruh spesies

Kisaran indeks keseragaman antara 0 sampai 1, dengan kategori:
$0 < E \leq 0,5$: keseragaman rendah
$0,5 < E \leq 0,75$: keseragaman sedang
$0,75 < E \leq 1$: keseragaman tinggi
Sumber: Odum Than 1993

Semakin rendah nilai keseragaman yang mendekati nilai 0 akan menunjukan bahwa penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak sama. Sebaliknya jika nilai keseragaman semakin tinggi mendekati nilai 1 maka populasi akan memperlihatkan keseragaman (Odum, 1993).

Analisis Spasial Kualitas Air untuk Mengetahui Baku Mutu

Analisis baku mutu dan status mutu air dilakukan secara spasial untuk mengetahui pola sebarannya dengan menggunakan *Software Surfer 17* dan *ArcGis 10.5* dengan mengklasifikasi data yang diperoleh dari pengukuran dengan baku mutu yang telah ditetepkan untuk membentuk peta tematik. Kemudian dibahas secara diskriptif dengan membandingkan data nilai kualitas air yang diperoleh dengan nilai baku mutu yang ditetapkan.

Analisis Indeks Pencemaran

Metode ini dapat langsung mengetahui tingkat pencemaran kualitas perairan. Agar bisa atau tidaknya perairan tersebut dipakai untuk penggunaan tertentu dengan nilai parameter-parameter yang telah ditetapkan.
Kreteria terhadap nilai PI adalah:
$0 \leq PI_j \leq 1,0$ → memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1,0 < PI_j \leq 5,0$ → cemar ringan
$5,0 < PI_j \leq 10$ → cemar sedang
$PIj > 10$ →cemar berat

Sumber: KerpMen LH 115 Tahun2003

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika di Perairan Muara Sungai Kusan

Suhu

Sebaran suhu perairan di muara sungai Kusan yang dilakukan pengukuran pada bulan januari 2020 pada saat air menuju pasang berkisar 28,0 – 30,29 °C ke arah masuk kedalam sungai pagatan penurun suhu tersebut terjadi di stasiun 5 karena terjadinya perubahan cuaca yang tak terduga yaitu hujan. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni 28 – 32 °C, sehingga nilai suhu di suatu perairan masih dapat mendukung kelangsungan hidup biotanya. Menurut (Nurhayati, 2006). Sebaran parameter suhu air di suatu perairan dipengaruhi oleh banyak faktor meliputi: radiasi sinar matahari, letak geografis perairan, sirkulasi arus, kedalaman laut, angin dan musim.

Kecerahan

Berdasarkan hasil pengukuran kecerahan di lokasi penelitian berkisar berkisar antara 0,4 – 1,5 m nilai ini menunjukan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan ditetapkan yakni >5 m. rendahnya nilai kecerahan yang diperoleh pada lokasi penelitian disebabkan lokasi yang berada di daerah muara sungai yang merupakan pertemuan antara arus dari laut dan arus dari daratan. sebagaimana disajikan pada (Gambar 3.b). Sebaran tingkat kecerahan di muara sungai kusan menunjukkan perbedaan yang relatif rapat yang diduga berhubungan dengan kedalaman pada lokasi. Menurut Hutabarat (2001), suatu cahaya akan berkurang intensitasnya seiring dengan semakin dalamnya kedalaman.

Padatan Total Tersuspensi

Padatan Total Tersuspensi (*Total Suspended Solid*) ialah merupakan material yang halus dalam air yang mengandung bahan organik, mikroorganisme, limbah industri dan limbah rumah tangga. Berdasarkan hasil pengukuran Padatan Total Tersuspensi dilokasi penelitian berkisar antara 6 – 18 mg/l nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni 80 mg/l. Rendahnya nilai Padatan Total Tersuspensi yang diperoleh di lokasi penelitian disebabkan oleh masing-masing lokasi merupakan daerah muara sungai yang merupakan pertemuan antara arus dari laut dan arus dari daratan.

Hasil Pengukuran Parameter Kimia di Perairan Muara Sungai Kusan

Salinitas

Sebaran Salinitas perairan muara sungai Kusan berkisar antara 5 – 34 $^{0}/_{00}$ Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh memenuhi baku mutu dan tidak memenuhi baku yang telah ditetapkan yakni 33 - 34 $^{0}/_{00}$. Pola penyebaran Salinitas tertinggi dari 10 stasiun yang diperoleh dari hasil pengukuran berada pada daerah muara menuju ke arah selat laut dan nilai Salinitas terendah berada pada daerah tambak, pemukiman, bongkar muat hasil perikanan dan nipah. menurut Arizuna (2014), wilayah estuarin mempunyai karakteristik yang berbeda dengan laut, salinitas di wilayah ini sangat bervariasi dikarenakan adanya pengaruh aliran air tawar dari daratan serta mempunyai hubungan bebas dengan laut terbuka.

pH

Sebaran pH perairan muara sungai Kusan berkisar antara 6,7 – 8,15 Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh memenuhi baku mutu dan tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni 7 – 8,5. Faktor utama variasi nilai pH di perairan merupakan reaksi-reaksi terhadap senyawa yang dapat menyebabkan bertambahnya konsentrasi ion hidrogen. Senyawa yang sangat mempengaruhi nilai pH adalah kandungan karbonat suatu perairan.

DO

Sebaran pH perairan muara sungai Kusan berkisar antara 5,52 – 7,46 mg/l. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni >5 mg/l. Sumber utama oksigen dalam air laut ialah merupakan udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis fitoplankton. Oksigen terlarut ialah merupakan salah satu penunjang utama kehidupan di laut dan indikator kesuburan perairan. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah di perairan. Hal ini disebabkan oksigen yang ada dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik menjadi zat anorganik (Simanjuntak, 2012).

BOD_5

Sebaran BOD_5 perairan muara sungai Kusan berkisar antara 3,64 – 5,55 mg/l.Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni 20 mg/l. Nilai BOD menunjukkan kandungan bahan organik dalam perairan, semakin tinggi nilai BOD maka mengindikasikan bahwa perairan tersebut banyak mengandung bahan organik, sebaliknya apabila nilai BOD yang ditemukan rendah maka perairan tersebut memiliki sedikit bahan organik.

Fosfat

Sebaran Fosfat perairan muara sungai Kusan berkisar antara 0,04 – 0,11 mg/l. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni 0,015 mg/l. Fosfat ialah merupakn bentuk senyawa fosfor yang berperan penting dalam menunjang kehidupan organisme di perairan. Muara sungai Kusan merupakan daerah yang menjadi dampak dari aktifitas pemukiman masyarakat dan aktifitas nelayan contohnya yaitu pembuangan deterjen secara langsung kekolom perairan Muara sungai dan pembuangan sisa minyak ke Muara sungai secara langsung oleh nelayan. Senyawa fosfat adalah suatu zat hara yang dapat menunjukkan kesuburan perairan dan dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan hidup biota perairan.

Nitrat

Sebaran Nitrat perairan muara sungai Kusan berkisar antara 1,5 – 4,3 mg/l. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni 0,008 mg/l. Megawati (2014) menjelaskan, bahwa tingginya suatu kandungan nutrien di permukaan dapat terjadi akibat adanya pengadukan dasar perairan yang kuat, sehingga nutrien yang berada di dasar perairan terangkat ke lapisan permukaan.

Minyak dan Lemak

Sebaran Minyak dan Lemak perairan muara sungai Kusan berkisar antara 10 – 640 ug/l. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yakni 0,008 ug/l. Menurut Mukhtasor (2007) menyatakan bahwa limbah yang berasal dari kapal mengandung minyak yang berasal dari tangki bahan bakar dan minyak merupakan polutan yang berpotensi mencemari laut.

Seng

Sebaran Seng perairan muara sungai Kusan berkisar antara 0,004 – 0,346 mg/l. Nilai ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh memenuhi baku mutu dan tidak memenuhi baku yang telah ditetapkan yakni 0,05 mg/l. Logam berat merupakan salah satu logam berat essensial yang dibutuhkan hampir semua organisme dalam jumlah sedikit. Akan tetapi jika jumlah logam berat dalam perairan melebihi batas ambang yang ditentukan maka akan membahayakan bagi kehidupan organisme itu sendiri dan bersifat toksik (Dahuri, 2003).

Parameter Biologi di Perairan Muara Sungai Kusan
Plankton

Tabel 4.2. Nilai Hubungan Indeks Keanekaragaman Dengan Keadaan Struktur Komunitas Biota Perairan

Indeks Keanekaragaman	Keadaan Struktur Komunitas
< 1,00	Tidak stabil
1,00 - 1,66	Cukup stabil
1,67 - 2,33	Stabil
2,34 - 3,00	Lebih stabil
> 3,00	Sangat stabil

Sumber : Magurran (1987).

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada perairan di sekitar muara Sungai Kusan berkisar antara 1,10 sampai dengan 2,89. jika dibandingkan nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh maka

keadaan struktur komunitas fitoplankton di lokasi penelitian tergolong sebagai keanekaragaman yang dominan lebih stabil.

Tabel 4.3. Nilai Hubungan Indeks Kemerataan Dengan Penyebaran Jenis Dalam Komunitas Biota Perairan

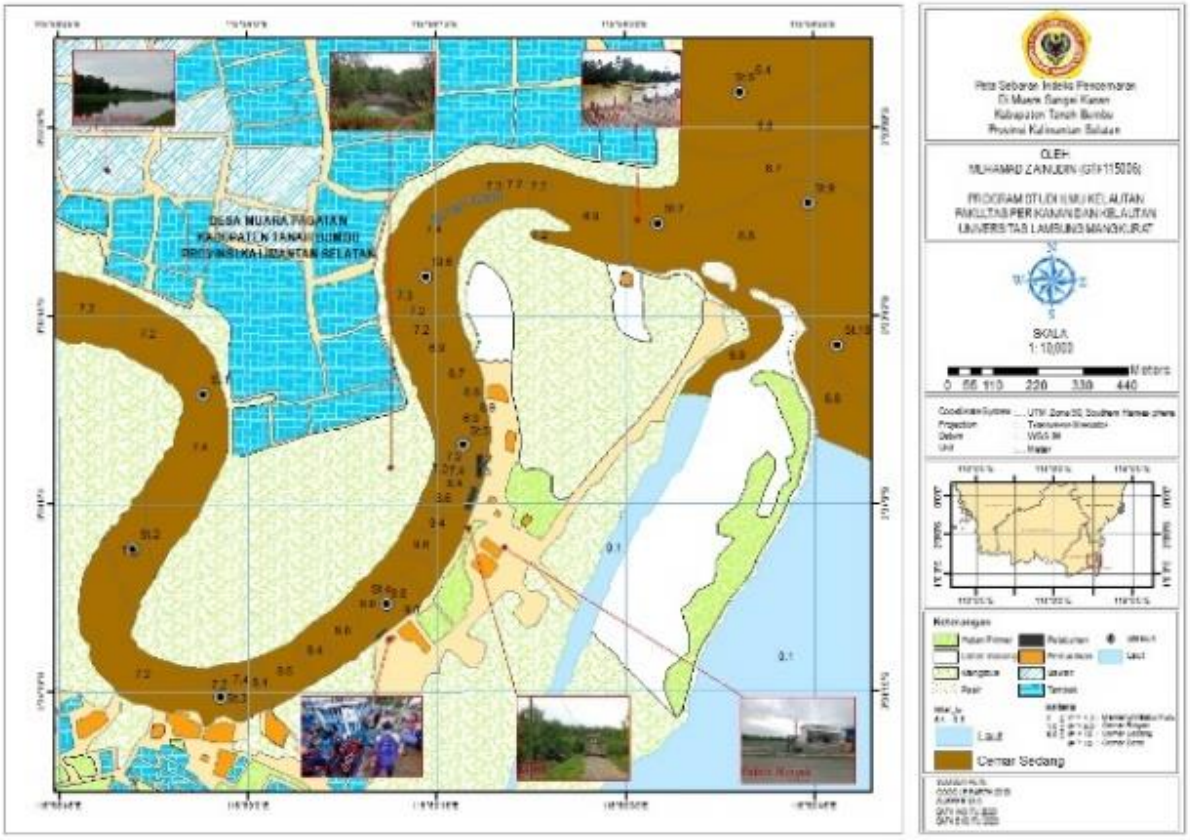
Indeks Kemerataan	Keadaan Penyebaran Jenis Dalam Komunitas	Kategori
< 0,20	Tidak merata	Sangat buruk
0,21 – 0,40	Cukup merata	Buruk
0,41 – 0,60	Merata	Sedang
0,61 – 0,80	Lebih Merata	Baik
> 0,80	Sangat merata	Sangat baik

Sumber : Lee dkk (1981)

Nilai indeks Kemerataan (E/Evennes) fitoplankton di muara Sungai Kusan berkisar antara 0,83 sampai dengan 1,22 sehingga jika dihubungkan dengan pendapat Lee dkk (1981), maka penyebaran komunitas fitoplankton termasuk dalam penyebaran jenis sangat merata dengan katagori sangat baik. Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa keadaan ekosistem perairan di muara Sungai Kusan mempunyai tingkat keanekaragaman cukup stabil, keseragaman sangat merata dengan kategori sangat baik.

Hasil Analisis Tingkat Pencemaran Kualitas Air Menggunakan Metode IP (Indeks Pencemaran)

Hasil perbandingan perhitungan indeks pencemar yang penulis lakukan dengan metode yang diterbitkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air perairan yang diamati menunjukan status cemar sedang dengan kisaran nilai Indeks Pencemaran 6,4 – 9,8. pola sebaran nilai status mutu di muara sungai Kusan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran Status Mutu Air di Muara Sungai Kusan

Nilai Indeks Pencemaran dengan tingkat tercemar sedang tertinggi terdapat di

Daerah muara kemuju kea rah hulu sungai yang berjarak ± 1,5 km dari muara sungai dengan nilai 9,8. lokasi ini juga merupakan wilayah pemukiman, tambak, bungkar muat hasil perikanan dan pelabuhan kapal

KESIMPULAN

1. Kualitas air berdasarkan parameter fisika di muara Sungai Kusan dominan memenuhi baku mutu kecuali kecerahan, sedangkan berdasarkan parameter kimia dominan tidak memenuhi baku mutu kecuali DO dan BOD_5, Adapun parameter biologi menunjukkan keadaan struktur komunitas fitoplankton dalam kategori lebih stabil, keseragaman sangat merata dengan kategori cukup baik.
2. Kondisi status perairan muara Sungai Kusan yang diperoleh tergolong dalam kategori Cemar Sedang dengan kisaran nilai Indeks Pencemaran 6,4 – 9,8.

SARAN

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang skala dan dampak dari akifitas yang ada di Sungai Kusan yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas perairan dan juga perlunya dilakukan penelitian mengenai organisme bentik yang terdapat di Muara Sungai Kusan.

DAFTAR PUSTAKA

Arizuna, Mutiara dkk., 2014. *Kandungan Nitrat dan Fosfat dalam Air Pori Sedimen di Sungai dan Muara Sungai wedung Demak.* Universitas Diponegoro. Semarang Jawa Tengah.

Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Berkelanjutan Pembangunan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka, Jakarta. Hal 305.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 *tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut*. Jakarta. Hal 32.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 *Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta.

Leeder, M.R 1981. *Sedimentology, Process and Product. Chapman & Hall,* 2-6n Boundaty Row, London tp: 284.

Mukhtasor. 2007. *Pencemaran Pesisir dan Laut.* Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Megawati C. 2014. *Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau Dari Zat Hara dan Oksigen Terlarut di Perairan Selat Bali Bagian Selatan.* Jurnal Oseanografi Volume 3, Nomor 2, Tahun 2014, Hal 145.

Odum. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Gadjah Mada. Yogyakarta. University.

Simanjuntak, M. 2012. *Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut, dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah.* Bidang Dinamika Laut, Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.

Undang-Undang No 32 Tahun 2009. *Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.

Warman, I., 2015. *Uji Kualitas Air Muara Sungai Lais Untuk Perikanan Di Bengkulu Utara.* Universitas Ratu Samban. Bengkulu.