

## INDEKS PENCEMARAN PERAIRAN PESISIR MADONG KOTA TANJUNGPINANG

<sup>1</sup>Tengku Said Razai, <sup>2</sup>Imam Pangestiansyah Putra, <sup>3</sup>Nofrizal, <sup>4</sup>Ramses

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia,

<sup>2</sup> Marine chemistry Laboratory Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia,

<sup>3</sup> Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia,

<sup>4</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Riau Kepulauan, Batam, Indonesia.

E-mail: [tengkusaidrazai@gmail.com](mailto:tengkusaidrazai@gmail.com)

### ABSTRACT

*Various activities in coastal areas have negative impacts on the ecological stability of the waters. The result of human anthropogenic activities around the water causes changes and degradation of the aquatic environment. The population development in the Tanjungpinang City area continues to increase and is starting to spread to the coastal area, one of which is the Madong coastal area. The Madong area is used for various kinds of coastal activities, including catching biota, transportation areas, fish ponds or cages for consumption, and residential areas. Thus, this area is prone to water pollution and a decrease in water conditions. For this reason, a recent study is needed related to the condition of water pollution which is described using the Water Pollutant Index. The results of the study show that the parameters of temperature, turbidity, DO, BOD, and pH are parameters that are still in accordance with the quality standard threshold in the Minister of Environment Decree No. 51 (2004). Meanwhile, the TSS value exceeds the water quality standard value, while the salinity is below the quality standard range because the location of Madong waters has a low salinity level. This condition is due to the fact that the waters of Madong are still influenced by freshwater rivers. Overall, the pollutant index value or the Pollutan index for Madong waters of 1.87 is classified as lightly polluted. however, an increase in activity in the future can worsen water conditions and have the potential to increase their pollutant value.*

*Keywords: Pollutant index, Coastal activities, Madong*

### PENDAHULUAN

Perairan merupakan komponen yang penting untuk menunjang kehidupan masyarakat peisisir. Perairan dan ekosistem yang terdapat didalamnya menjadi sumberdaya penunjang kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Perairan menjadi sumber pendapatan ekonomi masyarakat (Wahyurini, 2016), mendukung akses transportasi dan sumber penangkapan ikan (Marassabessy et al. 2018), bahkan dimanfaatkan sebagai kawasan industry perikanan, budidaya, dan juga permukiman penduduk (Hiariey, 2013).

Ragam aktivitas pada kawasan pesisir memberikan dampak negatif bagi kestabilan ekologi perairan. Akibat dari aktivitas antropogenik manusia disekitar perairan menyebabkan perubahan dan degradasi lingkungan perairan. Limbah-limbah yang tidak terdegradasi selanjutnya akan terakumulasi di perairan laut sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan (Guntur et al. 2017). Perkembangan kegiatan pada kawasan pesisir memberikan dampak buruk terhadap lingkungan terutama penurunan kualitas perairan (Damaianto dan Masduqi, 2014; Asuhadi dan Manan, 2018; Patty et al. 2019).

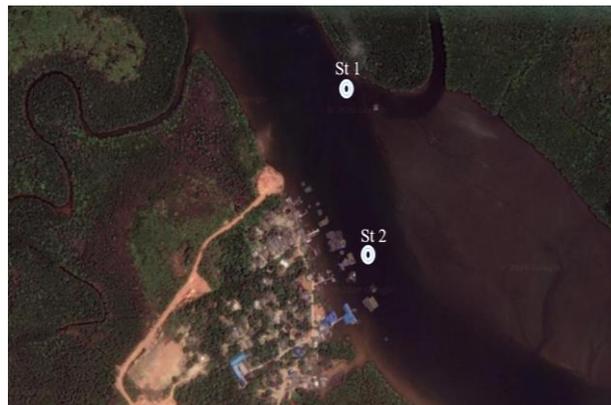
Masuknya zat-zat organik dan anorganik ke badan air secara berlebihan, berdampak buruk pada perairan laut dan menyebabkan penurunan kualitas air laut secara fisik, kimia dan biologi. Setiap bahan pencemar yang masuk ke badan air berpotensi menyebabkan penurunan kualitas perairan yang akan mengurangi fungsi biologis dan ekologis dari ekosistem (Suharto et al. 2018). Kondisi tersebut akan memberikan permasalahan pencemaran lingkungan yang tidak dapat diabaikan dampaknya (Obaidy et al. 2015). Permasalahan ini terus terjadi di berbagai kawasan pesisir, salah satunya di perairan Madong.

Perkembangan penduduk di kawasan Kota Tanjungpinang terus meningkat dan mulai merambah pada kawasan pesisir, salah satunya yakni kawasan pesisir Madong. Kawasan Madong dimanfaatkan untuk berbagai macam aktivitas pesisir, diantaranya penangkapan biota, area transportasi, tambak atau keramba ikan konsumsi, dan area permukiman penduduk. Dengan demikian kawasan ini menjadi rawan terhadap pencemaran perairan dan penurunan kondisi perairannya.

Untuk itu diperlukan kajian terkini terkait dengan kondisi pencemaran perairan yang digambarkan dengan menggunakan Indeks Pencemar Perairan. Indeks Pencemar Perairan atau Water Pollution Index merupakan suatu pendekatan untuk melihat kondisi pencemaran di suatu lokasi (Tanjung et al. 2019; Widodo et al. 2019). Hasil penelitian ini akan memberikan data kondisi terkini pencemaran perairan Madong.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Mei 2019 di perairan Madong, Kota Tanjungpinang (Gambar 1).



**Gambar 1.** Kondisi lokasi stasiun penelitian perairan Madong (google earth)

Titik pengambilan sampel dilakukan pada 2 stasiun dengan melihat perbedaan aktivitas. Peneliti membedakan kawasan padat aktivitas (permukiman, keramba, industri, bekas tambak, jalur transportasi) dengan lokasi yang cenderung alami (mangrove dan area penangkapan). Stasiun 1 mewakili area yang cenderung alami sedangkan stasiun 2 merupakan kawasan padat aktivitas

Rincian stasiun penelitian dengan koordinat 0.976836 - 104.472706 (stasiun 1) dan koordinat 0.979807 - 104.472170 (Stasiun 2). Kedua lokasi dipilih agar menggambarkan perbedaan kondisi pencemaran perairannya antara lokasi dengan padat aktivitas dan lokasi yang cenderung alami. Umumnya lokasi dengan aktivitas yang cukup padat, menghasilkan bahan organik, sehingga tingkat pencemarannya akan lebih tinggi. Bahan-bahan limbah organik umumnya mempengaruhi kondisi pencemaran di suatu kawasan (Nurrohman et al. 2019). Berdasarkan analisa tersebut, dibedakan lokasi berdasarkan aktivitas yang ada di sekitar perairan Madong.

Pengukuran parameter dilakukan secara insitu dan eksitu di lapangan maupun di laboratorium. Pengambilan data dilakukan dengan 5 kali ulangan per titik sampling dan untuk parameter eksitu disimpan dalam cool box agar sampel tidak rusak (Hamuna et al, 2018).

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode penyaringan menggunakan vandorg sampler untuk memastikan sampel yang diambil dapat mewakili kondisi sebenarnya. Analisis sampel exsitu dilakukan di Laboratorium Ilmu Kelautan dan Perikanan-UMRAH. Parameter kualitas air yang diambil merupakan parameter yang paling menentukan kondisi pencemaran perairan. Parameter yang diukur yakni; suhu, salinitas, kekeruhan, TSS, pH, DO dan BOD.

Parameter fisika dan kimia yang diukur, sesuai dengan metode pengukuran, alat, serta keterangan pengambilan sampel disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Parameter Fisika dan Kimia dan metode analisis kualitas air.

Parameter	Satuan	Tipe Analisis	Metode Analisis
<b>Fisika</b>			
Suhu	°C	<i>Insitu</i>	<i>Thermometer</i> digital
Kekeruhan	NTU	<i>Insitu</i>	<i>Turbidimeter</i> digital
TSS	mg/L	<i>Exsitu</i> (Laboratorium)	Gravimeter
<b>Kimia</b>			
pH	-	<i>Insitu</i>	<i>Multitester</i> Digital
<i>Dissolved oxygen</i> -DO	mg/L	<i>Exsitu</i> (Laboratorium)	<i>Multitester</i> Digital
<i>Biology oxygen demand</i> -BOD	mg/L	<i>Exsitu</i> (Laboratorium)	<i>Incubator</i> BOD <sup>5</sup>
Salinitas	ppt	<i>Insitu</i>	<i>Refractometer</i>

Setelah data-data parameter fisika-kimia perairan telah diolah, kondisi perairan dianalisis dengan menggunakan Metode *Pollution Index* atau Indeks Pencemar (Nemerow and Sumitomo, 1970), dengan perbandingan menurut baku mutu yang tercantum pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004;

$$PI_j = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_{2M} + (C_i/L_{ij})_{2R}}{2}}$$

Keterangan:

- PI<sub>j</sub> : Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)
- (C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>M</sub> : Nilai maksimum dari C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>,
- (C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>R</sub> : Nilai rata-rata C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>,
- L<sub>ij</sub> : Menyatakan konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam Baku Peruntukan Air (j),
- C<sub>i</sub> : konsentrasi parameter kualitas air (i) yang diperoleh dari hasil analisis cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan air pada suatu lokasi pengambilan cuplikan air pada suatu wilayah laut.

Penilai hasil perhitungan indeks dengan Metode *Pollution Index* dievaluasi sebagai berikut:

- 0 ≤ PI<sub>j</sub> ≤ 1 = Memenuhi baku mutu
- 1 ≤ PI<sub>j</sub> ≤ 5 = Tercemar ringan
- 5 < PI<sub>j</sub> ≤ 10 = Tercemar sedang
- PI<sub>j</sub> > 10 = Tercemar berat

## HASIL

Pengamatan kualitas air yang dilakukan di perairan Madong memberikan gambaran terkait dengan kondisi parameter fisika dan kimia pada saat ini. Pengamatan parameter fisika kimia perairan Madong dilakukan untuk melihat sejauh mana perubahan kualitas air dengan berbagai perkembangan aktivitas yang ada. Aktivitas-aktivitas pesisir tentunya akan memberikan pengaruh terhadap kondisi lingkungan pada masa yang akan datang.

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan Madong yang diambil pada 2 karakteristik lokasi yang berbeda yakni lokasi tidak ada aktivitas (St.1) dan lokasi dengan aktivitas (St.2). ragam aktivitas yang ada di wilayah pesisir tentunya memberikan dampak yang kurang baik bagi kondisi kualitas perairan. Kualitas perairan yang kurang baik dampaknya akan lebih besar terhadap kehidupan organisme akuatik. Hasil pengukuran parameter secara rinci disajikan pada Tabel 2

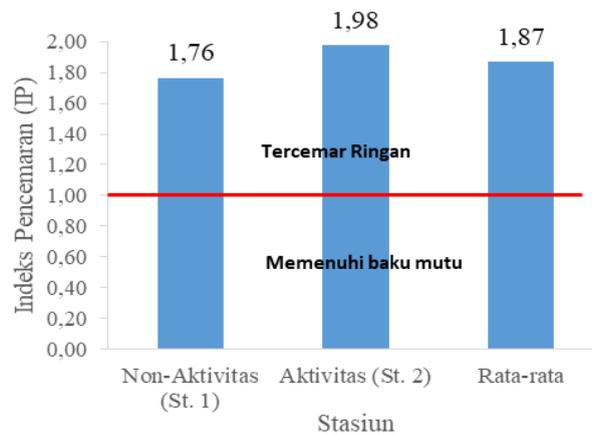
**Tabel 2.** Hasil pengukuran parameter fisika-kimia perairan Madong, Tanjungpinang

Parameter	Satuan	Stasiun		Rata-rata	Baku Mutu
		Non-Aktivitas (St 1)	Aktivitas (St 2)		
<b>Fisika</b>					
Suhu	°C	28,7	29,1	28,9	28-30
Kekeruhan	NTU	1,95	3,07	2,51	<5
TSS	mg/L	38,7	43	40,8	>20
<b>Kimia</b>					
pH	-	7,87	8,57	8,22	7-8,5
<i>Dissolved oxygen</i> -DO	mg/L	6,37	5,30	5,83	>5
<i>Biology oxygen demand</i> -BOD	mg/L	1,80	3,50	2,65	20
Salinitas	ppt	25	22	23,5	33-34

Dari parameter fisika-kimia yang dianalisis diatas, diolah lebih lanjut untuk memperoleh nilai indeks pencemaran perairan dengan metode *Pollutan index*. Hasil pengukuran dari nilai Indeks pencemar perairan madong secara rinci disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

**Tabel 3.** Indeks Pencemaran Perairan Madong

Indeks Pencemar (IP)	IP	
	Nilai	Kondisi
Non-Aktivitas (St. 1)	1,76	Tercemar Ringan
Aktivitas (St. 2)	1,98	Tercemar Ringan
<b>Rata-rata</b>	<b>1,87</b>	<b>Tercemar Ringan</b>



**Gambar 2.** Grafik kondisi Indeks Pencemaran Perairan Madong

## PEMBAHASAN

Parameter uji yang diukur pada penelitian ini diantaranya suhu, kekeruhan, TSS, pH, DO, BOD, dan Salinitas. Hasil pengukuran suhu pada stasiun 1 (non aktivitas) sebesar 28,7oC, sedangkan suhu pada stasiun 2 (aktivitas) sebesar 29,07 oC dengan rata-rata keseluruhan yakni 28,9 oC. Jika dibandingkan dengan baku mutu, suhu perairan Madong masih sesuai dengan kisaran baku mutu menurut KepMen LH No. 51 (2004) yakni berkisar antara 28-30 oC. Namun jika dilihat, terjadi perbedaan suhu antara kedua lokasi, lokasi dengan aktivitas permukiman memiliki suhu yang lebih tinggi. Adanya aktivitas penguraian bahan organik pada stasiun 2 diduga menjadi faktor lebih tingginya nilai suhu di stasiun tersebut. Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Djoharam et al. 2018; Fisesa et al. 2014). Pada stasiun 2 merupakan kawasan yang dekat dengan permukiman sehingga terpengaruh oleh limbah organik yang mencirikan adanya aktivitas penguraian oleh mikroba sehingga suhu mengalami peningkatan.

Kekeruhan perairan pada stasiun 1 (non aktivitas) tercatat sebesar 1,95 NTU, sedangkan pada stasiun 2 (aktivitas) sebesar 3,07 NTU. Berdasarkan baku mutu menurut KepMen LH No. 51 (2004) membatasi nilai kekeruhan yang sesuai yakni <5 NTU, artinya keseluruhan stasiun pengamatan masih dibawah ambang batas baku mutu. Namun kondisi kekeruhan di stasiun 2 lebih tinggi mencirikan adanya pengadukan sedimen/partikel yang lebih besar dibandingkan dengan stasiun 1. Diduga tingkat kekeruhan di stasiun 2 yang tinggi disebabkan oleh adanya hilir mudik kapal/pompon milik masyarakat sehingga fluktuasi dan pergerakan air lebih inten pada lokasi ini, hal ini menjadi faktor penyebab tingginya nilai kekeruhan. Menurut Riza et al. (2015) peningkatan kekeruhan air dipengaruhi oleh jumlah padatan/partikel yang masuk dan teraduk di dalam air.

Total padatan tersuspensi (TSS) juga terdapat perbedaan antara kedua stasiun, di stasiun dengan aktivitas (St 2) nilainya lebih tinggi yakni 43 mg/l, sedangkan pada lokasi non aktivitas (St 1) nilainya lebih rendah sebesar 38,7 mg/l. Nilai TSS di lokasi penelitian sudah melebihi baku mutu jika mengacu pada KepMen LH No. 51 (2004) yakni <20 mg/l. artinya jumlah masukan partikel sedimen yang masuk ke perairan cukup tinggi. Terutama pada lokasi aktivitas (St. 2) yang memiliki tingkat TSS dan kekeruhan lebih tinggi. Kondisi ini mencirikan bahwa pada stasiun 2 masukan partikel ke dalam perairan cukup tinggi. Partikel yang dimaksud berupa gerusan bibir pantai akibat adanya gelombang, karena di stasiun 2 tidak terdapat vegetasi pantai yang dapat menghadang. Kemudian, pada stasiun 2 merupakan kawasan permukiman yang juga mempengaruhi peningkatan nilai TSS. Sesuai dengan penelitian Riza et al. (2015) bahwa pada lokasi aktifitas penduduk memiliki nilai TSS yang tinggi, sedangkan menurut Santoso et al. (2017) nilai TSS disebabkan karena penggerusan tepian pantai oleh gelombang/ arus serta dinamika perairan.

Derajat keasaman (pH) di stasiun 1 (non aktivitas) nilainya tercatat sebesar 7,87 sedangkan pada stasiun 2 (aktivitas) sebesar 8,57 dengan rata-rata keseluruhan sebesar 8,22. Secara keseluruhan nilai pH jika mengacu pada KepMen LH No. 51 (2004) masih tergolong layak karena masih dalam kisaran 7-8,5. Namun perlu diketahui, pada lokasi dengan aktivitas (St. 2) nilai pH

lebih tinggi mencirikan adanya pengaruh aktivitas terhadap fenomena tersebut. Tingginya nilai pH (cenderung basa) pada kawasan beraktivitas permukiman seperti di stasiun 2 disebabkan oleh adanya buangan limbah deterjen oleh penduduk. Limbah ini bersifat basa dan jika dalam konsentrasi yang besar dapat merubah nilai pH alami di perairan. Hidayat (2015) menyebutkan bahwa limbah detergen memiliki konsentrasi surfaktan menyebabkan peningkatan nilai pH.

Nilai oksigen terlarut (DO) juga berbeda antara kedua lokasi, nilai DO di stasiun 1 tercatat sebesar 6,37 mg/l lebih tinggi dibandingkan stasiun 2 yakni sebesar 5,3 mg/l dengan rata-rata keseluruhan yakni 5,87 mg/l. Secara keseluruhan nilai DO jika mengacu pada KepMen LH No. 51 (2004) masih tergolong layak karena melebihi 5 mg/l. Namun nilai DO pada stasiun 2 lebih rendah, hal ini dipengaruhi oleh aktivitas mikroba yang melakukan penguraian bahan organik, sebagaimana diketahui bahwa lokasi stasiun 2 merupakan kawasan permukiman sehingga terjadi penguraian yang lebih tinggi. Penguraian bahan organik tersebut mempengaruhi nilai DO. Yatim dan Mukhlis (2013) bahwa adanya bahan pencemar organik di perairan akan mempengaruhi nilai DO, semakin tinggi pencemaran bahan organik maka akan semakin rendah DO.

Kebutuhan oksigen biologi atau BOD pada stasiun 1 (non aktivitas) sebesar 1,8 mg/l sedangkan pada stasiun 2 (aktivitas) nilainya meningkat menjadi 3,5 mg/l. rata-rata keseluruhan nilai BOD yakni 2,65 mg/l. Nilai BOD pada stasiun 2 lebih tinggi mencirikan adanya aktivitas aerob oleh mikroba dalam mengurai bahan organik. Menurut Supenah et al. (2015) bahwa kadar BOD yang tinggi disebabkan karena adanya aktifitas pembuangan limbah domestik rumah tangga, limbah pasar dan pertanian menyebabkan meningkatnya bahan organik dalam perairan. Lebih lanjut Ali et al. (2013) menyatakan bahwa semakin besar kadar BOD nya, maka merupakan indikasi bahwa perairan tersebut telah tercemar.

Salinitas pada kawasan perairan Madong sangat berfluktuasi dikarenakan lokasi ini masih dipengaruhi oleh aliran sungai air tawar. Nilai salinitas pada lokasi stasiun 1 (non aktivitas) sebesar 25 ppt sedangkan pada lokasi stasiun 2 (aktivitas) nilainya menurun menjadi 22 ppt dengan rata-rata 23,3 ppt. Jika dilihat, nilai salinitas pada kedua lokasi tergolong rendah dibawah nilai baku mutu dikarenakan lokasi ini masih dipengaruhi oleh suplai air tawar dari aliran sungai. Hamuna et al. (2018) rendahnya salinitas disebabkan karena adanya suplai air tawar melalui aliran sungai yang bermuara di perairan laut.

Setelah dianalisis secara keseluruhan parameter fisika dan kimia, diperoleh nilai indeks pencemaran perairan Madong. Hasil yang diperoleh pada stasiun 1 (non aktivitas) yakni sebesar 1,76 (tercemar ringan), pada stasiun 2 (aktivitas) mengalami peningkatan menjadi 1,98 masih tergolong tercemar ringan. Rata-rata keseluruhan pada lokasi perairan Madong sebesar 1,87 tergolong tercemar ringan. Indeks pencemaran pada stasiun 2 lebih tinggi karena adanya aktivitas, terutama aktivitas permukiman dan keramba yang memiliki limbah organik dan anorganik. Spanton dan Saputra (2017) memperoleh nilai indeks pencemar pada lokasi aktivitas permukiman, pelabuhan dan industri antara 3,57-3,66 juga tergolong tercemar rendah. Widodo et al. (2019) menyatakan bahwa tingkat pencemaran perairan dengan aktivitas permukiman umumnya tergolong tercemar sedang hingga berat. Nurrohman et al. (2019) menganalisis indeks pencemar pada kawasan yang terdapat aktivitas tambak dan memperoleh nilai 2.23 terindikasi tercemar ringan. Perairan Madong tergolong perairan dengan tingkat pencemaran rendah, meskipun demikian peningkatan aktivitas pada masa yang akan datang dapat memperburuk kondisi perairan dan berpotensi untuk meningkatkan nilai pencemarannya. Untuk itu dibutuhkan langkah – langkah pengelolaan kawasan pesisir Madong agar pencemaran perairannya tidak meingkat.

## **KESIMPULAN**

Parameter kualitas air yang terdiri atas parameter fisika dan kimia memiliki ambang batas baku mutu yang berbeda. Suhu, kekeruhan, DO, BOD, dan pH merupakan parameter yang masih sesuai dengan ambang baku mutu pada KepMen LH No. 51 (2004). Sedangkan nilai TSS melebihi nilai baku mutu perairan, sedangkan salinitas dibawah kisaran baku mutu karena lokasi perairan Madong memiliki kadar salinitas rendah. Kondisi ini disebabkan karena perairan Madong masih dipengaruhi oleh aliran sungai air tawar. Secara keseluruhan nilai indeks pencemar atau Pollutan

index perairan Madong sebesar 1,87 tergolong tercemar ringan. meskipun demikian peningkatan aktivitas pada masa yang akan datang dapat memperburuk kondisi perairan dan berpotensi untuk meningkatkan nilai pencemarannya, sehingga diperlukan perumusan pengelolaan pesisir sebagai langkah untuk menjaga keberlangsungan kualitas air agar dalam kondisi yang semestinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ali. A, Soemarno, Purnomo. M. 2013. Kajian Kualitas Air Dan Status Mutu Air Sungai Metro Di Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Bumi Lestari* 13 (2) 265-274.
- Assuhadi. S, Manan. A. 2018. Status Mutu Air Pelabuhan Panggulubelo berdasarkan Indeks Storet dan Indeks Pencemaran. *Jurnal Kelautan Nasional* 12 (2) : 109-119.
- Damaianto. B, Masduqi. A. 2014. Indeks Pencemaran Air Laut Pantai Utara Kabupaten Tuban dengan Parameter Logam. *Jurnal Teknik Pomits* 3 (1) : 1-4.
- Djoharam. V, Riani. E, Yani. M. 2018. Water Quality Analysis and Pollution Load Capacity of Pesanggrahan River, Province of DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 8 (1) : 127-133.
- Fisesa. E. D, Setyobudiandi. I, Krisanti. M. 2014. Kondisi perairan dan struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Belumai Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Depik* 3 (1) : 1-9.
- Guntur, Yanuar. A. T, Sari. S. H. J, Kurniawan. A. 2017. Analisis kualitas perairan berdasarkan metode indeks pencemaran di Pesisir Timur Kota Surabaya. *Depik* 6 (1) : 81-89.
- Hamuna. B, Tanjung. R. H. R, Suwito, Mmaury. H. K, Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 16 (1) : 35-43.
- Hidayat. Y. M. 2015. Model Kematian Biota Air Sebagai Fungsi Waktu Kontak Pada Air Limbah Deterjen dan Gagasan Sederhana Pengendaliannya. *Jurnal Sumber Daya Air* 11 (2) : 131-146.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota.
- Nurrohman. A. W, Widyastuti. M, Suprayogi. S. 2019. Evaluasi Kualitas Air Menggunakan Indeks Pencemaran di Das Cimanuk, Indonesia. *Ecotrophic* 13 (1) : 74-84.
- Obaidy. A. H, Talib. A. H, Zaki. S. R. 2015. Application of Water Pollution Index for Assessment of Tigris River Ecosystem. *International Journal of Advanced Research* 3 (2) : 219-223.
- Patty. S. I, Rizki. M. P, Rifai. H, Akbar. N. 2019. Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Perairan Laut di Teluk Manado Ditinjau Dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan* 2 (2) : 1-13.
- Riza. F, Bambang. A. N, Kismartini. 2015. Tingkat Pencemaran Lingkungan Perairan Ditinjau Dari Aspek Fisika, Kimia Dan Logam Di Pantai Kartini Jepara. *Indonesian Journal of Conservation* 04 (1) : 52-60.
- Santoso. A. A, Sudarsono. B, Sukmono. A. 2017. Analisis Pengaruh Tingkat Bahaya Erosi Daerah Aliran Sungai (DAS) Bengawan Solo Terhadap Total Suspended Solid (TSS) Di Perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Geodesi Undip* 6 (4) : 463-473.
- Spanton. P. I, Saputra. A. A. 2017. Analysis Of Sea Water Pollution In Coastal Marine District Tuban To The Quality Standards Of Sea Water With Using Storet Method. *Jurnal Kelautan* 10 (1) : 103-112.
- Suharto, Septiyawati. F, Yanuarita. D. 2018. Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Wilayah Pesisir Kota Makassar. *Jurnal Pengelolaan Perairan* 1 (2) : 41-55.
- Supenah. P, Widyastuti. E, Priyono. R. E. 2015. Kajian Kualitas Air Sungai Condong yang terkena Buangan Limbah Cair Industri Batik Trusmi Cirebon. *Biosfera* 32 (2) : 111-118.
- Tanjung. R. H. R, Hamuna. B, Alianto. 2019. Assessment of Water Quality and Pollution Index in Coastal Waters of Mimika, Indonesia. *Journal of Ecological Engineering* 20 (2) : 87-94.

- Widodo. T, Budiastuti. M. T. S, Komariah. 2019. Water Quality and Pollution Index in the Grenjeng River, Boyolali Regency, Indonesia. *Journal of Sustainable Agriculture* 34 (2) : 150-161.
- Yatim, E. M, Muklis. 2013. Pengaruh Lindi (*Leachate*) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 7 (2) : 54-59.