

STUDI POTENSI EUTROFIKASI DI PESISIR LOSARI MAKASSAR

Muh. Sri Yusal

Program Studi Pendidikan Biologi, STKIP Pembangunan Indonesia
Makassar

E-mail: msriyusal.ugm@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan pesisir Losari merupakan wilayah yang terletak di sepanjang Kota Makassar yang mengalami peningkatan pesat di bidang pembangunan infrastruktur untuk menunjang Anggaran, Pendapatan, dan Belanja Daerah (APBD) Kota Makassar, tetapi kepadatan aktivitas manusia dan pembangunan di sekitarnya telah memicu penurunan kualitas perairan yang ditandai dengan masuknya sejumlah limbah organik maupun anorganik ke tubuh perairan. Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi eutrofikasi di pesisir Losari, Makassar berdasarkan pengukuran parameter fisika-kimia lingkungan perairan. Penelitian ini bersifat kuantitatif deskriptif dengan metode pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Pengukuran parameter fisika-kimia lingkungan perairan secara *in situ* dan *ex situ*. Fosfat dan Nitrat dianalisis secara *ex situ* di laboratorium dengan menggunakan metode Greenan dan Olsen yang selanjutnya diintegrasikan ke dalam peraturan Pemerintah RI melalui Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004. Kawasan pesisir Losari, Makassar merupakan wilayah yang sangat berpotensi mengalami eutrofikasi perairan yang merupakan ancaman besar bagi kehidupan biota maupun lingkungan di sekitarnya. Hal tersebut berdasarkan pada beberapa kandungan parameter fisika-kimia di beberapa wilayah pesisir Losari telah melampaui ataupun berada di bawah ambang batas baku mutu yang telah ditentukan oleh Pemerintah RI.

Kata Kunci: Eutrofikasi; Kualitas Perairan; Parameter Fisika-Kimia; Pesisir Losari, Makassar

ABSTRACT

The Losari Coast zone an area located Makassar City has experienced a increase in infrastructure development to support the Makassar City Budget, Revenue and Expenditure (APBD), but density of human activities and the surrounding development has triggered a decline in water quality which is indicated by the entry of organic and inorganic wastes into the water. This study aims to assess the eutrophication potential of the Losari coast, Makassar based on the physical-chemical parameters measurement of aquatic environment. This research is quantitative descriptive with purposive sampling method. In situ and ex situ physical-chemical parameters measurement of the aquatic environment. Phosphate and

Nitrate were analyzed ex situ in the laboratory using the Greenan and Olsen method which were then integrated into Indonesian Government regulations through the Ministry of Environment No. 51 of 2004. The Losari Coast zone, Makassar is an area has potential to water eutrophication which is a major threat to the life of biota and the environment around it. This is based on some physical-chemical parameters content in several Losari coastal areas have exceeded the quality standard threshold set by the Republic Indonesia Government.

Keywords: Eutrophication, Water Quality, Physical-Chemical Parameters, Losari Coast. Makassar

PENDAHULUAN

Eutrofikasi merupakan proses pengayaan (*enrichment*) nutrisi perairan yang dapat memicu peningkatan produktivitas perairan sehingga terjadi ketidakseimbangan ekosistem yang mengarah ke penurunan tingkat kualitas perairan. Peningkatan unsur fosfat dan nitrat ke dalam perairan adalah pemicu utama terjadinya eutrofikasi di alam. Pengayaan beberapa unsur nutrisi ke dalam ekosistem perairan dapat mengakibatkan terjadinya blooming pada tumbuhan air, kemudian didekomposisi oleh bakteri dengan menggunakan oksigen terlarut untuk proses biokimia maupun proses biodegradasi. Hal tersebut memicu terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) dalam badan air (Eyre & Lester, 2002; Mukhtasor, 2007; Yusal, 2019).

Eutrofikasi merupakan proses alamiah di alam, tetapi bila terjadi kontaminasi bahan-bahan nitrat dan fosfat akibat aktivitas manusia dan berlangsung terus menerus, maka proses tersebut akan meningkatkan laju eutrofikasi di lingkungan perairan. Pada umumnya eutrofikasi perairan dibagi menjadi dua, yaitu eutrofikasi kultural (*cultural eutrophication*) dan eutrofikasi alamiah (*natural eutrophication*). Eutrofikasi kultural disebabkan oleh terjadinya proses peningkatan unsur hara di perairan oleh aktivitas manusia yang terjadi di sepanjang aliran sungai masuk inlet ke perairan, sedangkan *natural eutrophication* terjadi akibat adanya aliran yang masuk yang membawa detritus tanaman, garam-garaman dan disimpan dalam badan air selama waktu geologis (Eyre & Lester, 2002; Mukhtasor, 2007; Simanjuntak, 2012).

Eutrofikasi dapat dipercepat dengan adanya aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, hal tersebut dapat memicu peningkatan populasi fitoplankton dan pertumbuhan alga/ganggang secara tidak terkendali (*blooming*) yang sangat merugikan organisme lain yang hidup di perairan. Kejadian tersebut dapat menyebabkan kematian (*asphyxiation*) beberapa organisme tertentu akibat berkurangnya kandungan oksigen (DO), timbulnya bau yang anyir, dan percepatan pendangkalan suatu perairan. Kematian beberapa organisme pada peristiwa eutrofikasi pada dasarnya disebabkan oleh peningkatan persaingan untuk bertahan hidup dan berkurangnya daya adaptasi terhadap perubahan lingkungan perairan akibat kejadian tersebut. Peristiwa eutrofikasi juga dapat memicu fitoplankton, khususnya genus

dinoflagelata untuk menghasilkan zat toksin yang sangat berbahaya bagi organisme akuatik lainnya (Koropitan *et al*, 2009; Supriharyono, 2009; Prayitno, 2011; Yusal & Hasyim, 2014; Yusal 2019; Yusal *et al.*, 2019b,c,d,e).

Kawasan pesisir Losari merupakan wilayah yang terletak di sepanjang Kota Makassar yang mengalami peningkatan pesat di bidang pembangunan infrastruktur untuk menunjang Anggaran, Pendapatan, dan Belanja Daerah (APBD) Kota Makassar, tetapi kepadatan aktivitas manusia di lingkungan sekitarnya telah memicu penurunan kualitas perairan yang ditandai dengan masuknya sejumlah limbah organik maupun anorganik ke tubuh perairan. Beragam limbah yang masuk ke lokasi pesisir tersebut disebabkan oleh aktivitas antropogenik yang berasal dari hotel, kawasan padat perumahan, restoran, rumah sakit, kerajinan emas, dan industri pariwisata maupun limbah rumah tangga yang terdistribusikan melalui sejumlah kanal yang berhilir di Pantai Losari. Hal ini mengakibatkan kawasan pesisir Losari mengalami penurunan kualitas perairan dan beberapa parameter fisika dan kimia lingkungan mengalami perubahan sehingga melewati baku mutu air laut yang telah ditetapkan oleh Pemerintah RI melalui Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup (Kep.Men.KLH) No.51 tahun 2004 (Yusal, 2019; & Yusal *et al.*, 2019a,b,c,d,e; Yusal, 2020).

Beberapa peneliti sebelumnya menyatakan bahwa kondisi zona pesisir Losari saat ini telah banyak mengalami eutrofikasi, hal tersebut terjadi karena beragam aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan seperti pemakaian detergen, pemakaian pestisida dalam industri pertanian, limbah dan pakan peternakan, limbah budidaya perikanan, aktivitas pemukiman yang padat penduduk, limbah industri sintetis kimia, limbah fosfat pertambangan atau limbah kerajinan tangan (Monoarfa, 2002; Yusal *et al.*, 2019a,b,c,d,e; Yusal, 2020).

Beberapa aktivitas antropogenik tersebut dianggap sebagai penyumbang limbah terbesar yang berupa unsur Fosfor (P) dan Nitrogen (N). Kedua senyawa tersebut bersifat menyuburkan dan memperkaya (*enrichment*) perairan sehingga meningkatkan biomassa pada semua tingkat trofik. Peningkatan biomassa perairan menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dan memicu terjadinya perubahan parameter lingkungan perairan (Yusal, 2019, Yusal *et al.*, 2019b,c,e). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengkaji potensi eutrofikasi di pesisir Losari, Makassar berdasarkan pengukuran parameter fisika-kimia lingkungan perairan.

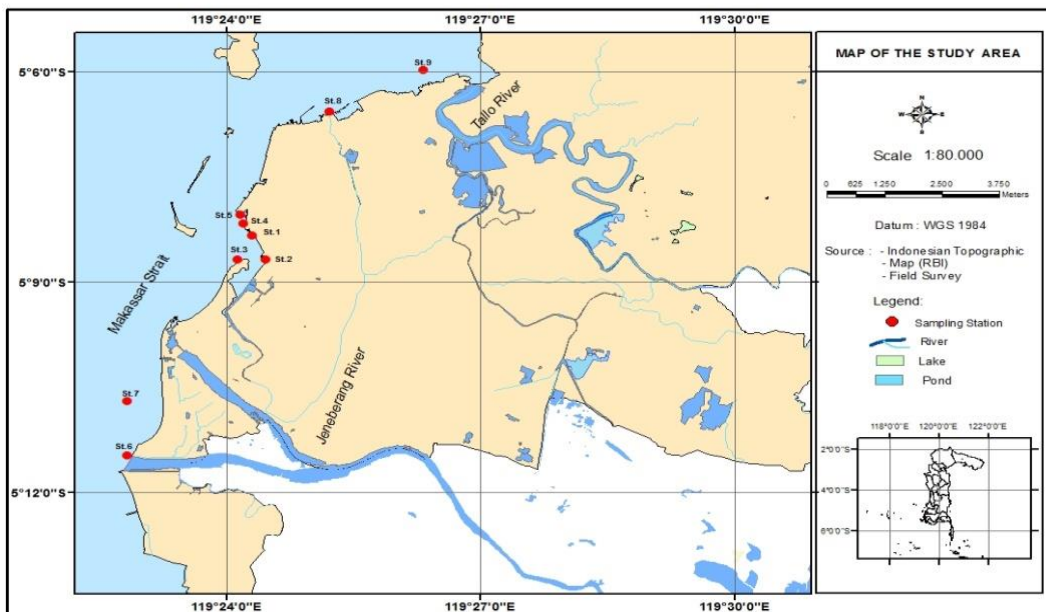
MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 - Januari 2018 di pesisir Losari dengan titik sampling penelitian terdiri atas 9 stasiun:

1. Stasiun penelitian yang terletak di sekitar bangunan hotel yang berbatasan langsung dengan pantai Losari (S 05°08'19.99"; E 119°24'18.57")

2. Stasiun penelitian yang terletak di sekitar outlet pembuangan air limbah yang berasal dari Rumah sakit Stella Maris, limbah rumah tangga, dan warung atau cafe yang berada di Pantai Losari (S 05°08'40.59"; E 119°24'28.40")
3. Stasiun penelitian yang terletak di sekitar proyek reklamasi Pantai Losari (S 05°08'40.59"; E 119°24'08.51")
4. Stasiun penelitian yang terletak di muara kanal Benteng Rotterdam sebagai saluran air yang membawa berbagai macam limbah rumah tangga dan limbah hasil kerajinan emas di sekitar Jalan Somba Upu Makassar (S 05°08'09.62"; E 119°24'12.32")
5. Stasiun penelitian yang terletak di sekitar Pelabuhan Soekarno Hatta (S 05°08'02.43"; E 119°24'10.34")
6. Stasiun penelitian yang terletak di muara Sungai Jeneberang (S 05°11'28.67"; E 119°22'50.27")
7. Stasiun penelitian yang terletak di Pantai Tanjung Merdeka (S 05°10'41.98"; E 119°22'50.27")
8. Stasiun penelitian yang terletak di sekitar Pelabuhan Paotere (S 05°06'34.06"; E 119°25'13.71")
9. Stasiun pengamatan yang terletak di muara Sungai Tallo (S 05°05'58.27"; E 119°26'19.84")



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode Pengambilan Sampel dan Teknik Analisis Data

Proses pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel secara terpilih berdasarkan tujuan-tujuan tertentu. Pengukuran parameter fisika-kimia lingkungan perairan seperti kecepatan arus, suhu, salinitas, pH, DO, kedalaman, dan kecerahan dilakukan secara *in situ*, sedangkan parameter kimia lingkungan seperti fosfat dan nitrat perairan maupun sedimen dilakukan secara *ex situ*. Teknik analisis data beberapa parameter lingkungan perairan tersebut dikaji berdasarkan

peraturan Pemerintah Republik Indonesia melalui Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut. Begitupula dalam pengkajian parameter fosfat dan nitrat perairan ataupun sedimen yang terlebih dahulu dianalisis secara *ex situ* di laboratorium dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Greenan dan Olsen yang selanjutnya diintegrasikan ke dalam peraturan Pemerintah RI melalui Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN

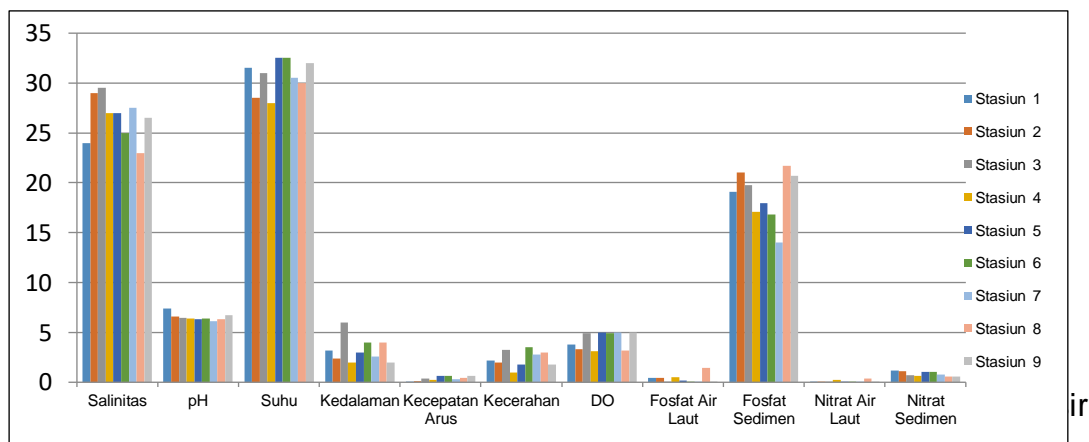
Fosfat di perairan berbentuk ortofosfat, poli-fosfat dan fosfat organik. Ortofosfat merupakan jenis senyawa monomer, sedangkan polifosfat (*Condensed Phosphates*) merupakan senyawa polimer. Fosfat organik adalah fosfat yang terikat dengan senyawa-senyawa organik sehingga tidak terlepas meskipun tidak berada dalam larutan, misalnya yang terjadi pada buangan industri (limbah). Senyawa ortofosfat kebanyakan berasal dari bahan pupuk yang masuk ke dalam sungai melalui saluran dan aliran air hujan di sekitar lahan pertanian. Senyawa polifosfat dapat memasuki lingkungan perairan melalui air buangan penduduk dan industri yang menggunakan bahan detergen mengandung fosfat, seperti industri pencucian, industri logam dan sebagainya. Fosfat organik kebanyakan berasal dari air buangan penduduk (tinja) dan sisa makanan. Fosfat organik dapat pula terbentuk dari proses biologis melalui ortofosfat terlarut dari bakteri maupun tanaman, karena dalam proses metabolisme bagi setiap organisme memerlukan fosfat untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Eyre & Lester, 2002; Nicholson, 2006; Mukhtasor, 2007; Morse *et al.*, 2008; Supriharyono, 2009; Yusal, 2019).

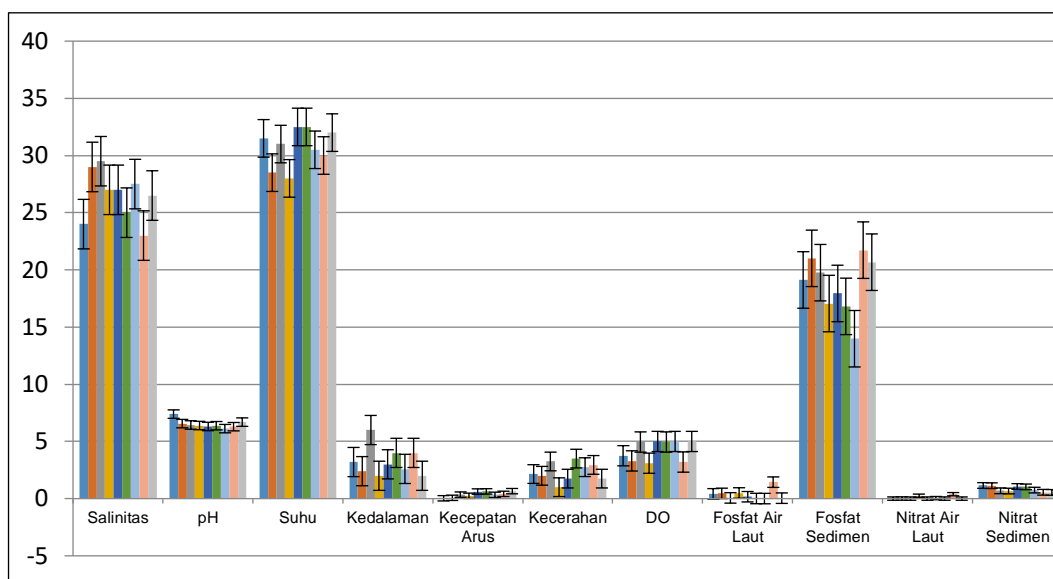
Nitrat adalah bagian utama nitrogen di perairan alami yang merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton, tanaman dan alga. Nitrat bersifat stabil dan mudah larut dalam air. Senyawa tersebut merupakan hasil proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Pada umumnya nitrat berada dalam bentuk senyawa terlarut dari hasil metabolisme dan pembusukan organisme perairan. Nitrat berbentuk molekul-molekul protein yang ditemukan pada organisme mati, kemudian terurai menjadi senyawa organik oleh bakteri pengurai, nitrat merupakan unsur nutrisi di laut yang digunakan sebagai penyusun jaringan lunak dan pembentukan protoplasma pada plankton (Millero & Sohn, 1992; Eyre & Lester, 2002). Kisaran nilai parameter fisika dan kimia lingkungan perstasiun penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran Nilai Parameter Fisika-Kimia Lingkungan Perstasiun Penelitian

Parameter	Stasiun									*max. Limit
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Salinitas (‰)	24	29	29,5	27	27	25	27,5	23	26,5	33-35 ‰
pH	7,39	6,56	6,44	6,39	6,31	6,375	6,12	6,29	6,69	7-8,5
Suhu (°C)	31,5	28,5	31	28	32,5	32,5	30,5	30	32	28-32 °C
Kedalaman (m)	3,2	2,4	6	2	3	4	2,6	4	2	Alami
Kecepatan Arus (m/s)	0,03	0,074	0,35	0,25	0,62	0,635	0,335	0,42	0,655	0,1-0,9 m/s
Kecerahan (m)	2,15	2	3,25	1	1,75	3,5	2,75	2,95	1,75	>3 m
DO (mg/l)	3,75	3,3	4,95	3,1	5	4,95	5	3,2	5	>5 mg/l
Fosfat Air Laut (mg/l)	0,42	0,46	0,066	0,495	0,1665	0,012	0,006	1,44	0,0412	0,015 mg/l
Fosfat Sedimen (mg/l)	19,12	21,01	19,755	17,055	17,94	16,81	13,98	21,725	20,67	0,015 mg/l
Nitrat Air Laut (mg/l)	0,0042	0,0116	0,0027	0,25755	0,0032	0,0461	0,0041	0,3905	0,00235	0,008 mg/l
Nitrat Sedimen (mg/l)	1,15	1,13	0,685	0,665	1,06	1,03	0,745	0,56	0,545	0,008 mg/l

Hasil pengukuran parameter fisik dan kimia lingkungan perairan (Tabel 1), menunjukkan bahwa beberapa parameter lingkungan tersebut telah berada di bawah maupun di atas ambang batas baku mutu air laut yang telah ditentukan oleh Pemerintah Republik Indonesia melalui Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004. Beberapa parameter lingkungan perairan yang tidak sesuai dengan standar baku mutu air laut yang telah ditentukan pemerintah berpotensi besar sebagai ancaman bagi kehidupan biota perairan maupun manusia sebagai tingkat konsumen trofik tertinggi dalam jaring kehidupan di lingkungan pesisir Losari. Adapun grafik dan kisaran standar deviasi meiofauna interstisial pada masing-masing stasiun penelitian, dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 berikut ini:





Gambar 3. Standar Deviasi Parameter Fisika-Kimia Lingkungan di pesisir Losari, Makassar.

Hasil pengukuran parameter fisika-kimia lingkungan perairan berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa beberapa parameter seperti salinitas, pH, kecerahan, dan DO berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan oleh Pemerintah Republik Indonesia, sedangkan fosfat air laut, fosfat sedimen, nitrat air laut, dan nitrat sedimen berada jauh di atas ambang batas yang telah ditentukan. Kisaran nilai standar deviasi dari kesembilan stasiun penelitian adalah 0, 142-2, 469, secara berturut-turut: Salinitas (2,165), pH (0,368), suhu (1,641), kedalaman (1,275), kecepatan arus (0,233), kecerahan (0,818), DO (0,883), fosfat air laut (0,456), fosfat sedimen (0,469), nitrat air laut (0,142), dan nitrat sedimen (0,248).

Kisaran kandungan fosfat dan nitrat perairan yang sebagian besar berada jauh di atas ambang batas yang telah ditentukan oleh Pemerintah RI. Hal tersebut sangat membahayakan kehidupan biota yang hidup di perairan, karena dapat memicu proses pengayaan unsur hara perairan (*eutrofikasi*) yang selanjutnya menstimulasi pertumbuhan alga atau tumbuhan air dengan pesat. Kondisi ini diperparah dengan semakin berkurangnya kandungan DO lingkungan perairan (Morse, 2008; Koropitan, 2009; Prayitno, 2011; Simanjuntak, 2012; Yusal, 2012; Yusal *et al.*, 2019b,c,d,e).

Berbagai aktivitas manusia di sekitar pesisir Losari adalah penyebab utama tingginya kadar fosfat dan nitrat perairan sampai di atas ambang batas. Beragam aktivitas tersebut dapat menghasilkan bahan-bahan cemaran atau limbah yang masuk ke wilayah perairan. Aktivitas manusia yang dimaksud adalah berupa aktivitas antropogenik yang menghasilkan limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian, peternakan, perkebunan yang berasal dari daratan kemudian masuk ke wilayah perairan melalui

saluran (*outlet*), kanal, maupun aliran sungai yang bermuara ke laut. Hal ini sesuai dengan Yusal *et al.* (2019c) yang menyatakan bahwa pada umumnya konsentrasi fosfat dan nitrat yang tinggi diakibatkan oleh aktivitas manusia, seperti buangan limbah domestik, industri, pertanian, dan perkebunan yang masuk ke kawasan perairan.

KESIMPULAN

Beberapa parameter fisika-kimia lingkungan perairan telah melampaui ataupun berada di bawah ambang batas baku mutu air laut, kondisi tersebut telah membahayakan kehidupan biota atau organisme yang hidup di perairan.

Pada umumnya parameter fosfat dan nitrat telah melampaui nilai ambang batas, sedangkan kandungan DO dan pH berada di bawah ambang batas baku mutu air laut. Hal tersebut menunjukkan bahwa kawasan pesisir Losari, Makassar merupakan wilayah yang berpotensi mengalami eutrofikasi perairan dan sekaligus sebagai ancaman besar bagi kehidupan biota maupun lingkungan di sekitarnya.

SARAN

Perlu dilakukan pengelolaan wilayah pesisir Losari, Makassar secara berkelanjutan untuk mencegah terjadinya perluasan eutrofikasi yang merupakan ancaman serius dan berbahaya bagi lingkungan perairan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian baik secara moril maupun material sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Eyre, B.D., & Lester, J.M., 2002. Carbon, Nitrogen, and Phosphorus Budgets for a Shallow Subtropical Coastal Embayment (Moreton Bay, Australia), *Limnology, oceanography*, 47(4): 1043-1055.

Koropitan, A.F., Ikeda, M., Damar, A., & Yamanaka, Y., 2009. Influences of Physical Processes on the Ecosystem of Jakarta Bay: a Coupled Physical-Ecosystem Model Experiment. *ICES Journal of Marine Science*, 66(2): 336-348.

Millero, F. S. & M. L. Sohn., 1992. *Chemical Oceanography*. London: CRC Press.

Monoarfa, W., 2002. Dampak pembangunan bagi kualitas air di kawasan pesisir Losari Makassar. *Science dan Technology*. 3(3): 37- 44.

- Morse, G.K., Croix Mark, & D.S., Korf T., 2008, The Economic and Environment Impact of Phosphorus Removal from Wastewater in the European Community, *ICES Journal of Marine Science*, 48(2): 436-448.
- Mukhtasor, 2007. *Pencemaran Pesisir dan Laut*, Cetakan Pertama, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Nicholson, D., S. Dyhrman, F. Chavez, & A. Pytan, 2006. Alkaline Phosphate Activity in the Phytoplankton Communities of Monterey Bay and San Francisco Bay, *Journal of American Society of Limnology and Oceanography* 51 (2) 874-883.
- Prayitno, H.B., 2011. Kondisi trofik perairan Teluk Jakarta dan potensi terjadinya ledakan populasi alga berbahaya. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37(2): 247-262.
- Simanjuntak, M., 2012. Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2): 290-303.
- Supriharyono, 2009. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Edisi Kedua, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yusal, M.S., 2012. Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Ekologis Meiofauna Interstisial Ekosistem Mangrove di Pantai Batu Gosok Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara. *Jurnal Ilmiah Pena*. 1(1).
- Yusal, M.S. & Hasyim, A., 2014. Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Ekologis Meiofauna di Kab. Barru. *Jurnal Ilmiah Pena*. 5(1): 79-87.
- Yusal, M.S., 2019. Kajian Kualitas Perairan Berdasarkan Keanekaragaman Meiofauna Interstisial, Kandungan Fosfor, Dan Parameter Fisik Lingkungan Di Zona Pesisir Pantai Losari Makassar, Disertasi: Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019a. Abundance and diversity of meiofauna as water quality bioindicator in Losari Coast, Makassar, Indonesia. *Ecology, Environment and Conservation*. 25(2): 589-598.
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019b. Abundance of meiofauna and physical-chemical parameters as water quality indicator. *Indonesian Journal of Marine Sciences*. 24(2): 81-90

- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019c. Water quality study based on meiofauna abundance and pollution index in the coastal zone of Losari Beach, Makassar, *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(1): 172-180.
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019d. Analisis Ekologis Meiofauna Sebagai Bioindikator di Pesisir Pantai Losari, Makassar, *Bionature*. 19(1):15-22
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N., 2019e. The Ecological Analysis of Meiofauna as a Water Quality Bioindicator in the Coast of Losari Beach, Makassar. International Conference on Environmental Resources Management in Global Region. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, Yogyakarta, Indonesia 256 (2019) 012024. doi:10.1088/1755-1315/256/1/012024
- Yusal, M.S., 2020. Studi Struktur Komunitas Meiofauna dan Kualitas Perairan Zona Pesisir Losari Makassar. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 11 (2): 63 – 71.