

**ASESMEN KUALITAS AIR SUNGAI KELURAHAN PANTAI AMAL KECAMATAN
TARAKAN TIMUR KOTA TARAKAN*****WATER QUALITY ASSESSMENT OF KELURAHAN PANTAI AMAL KECAMATAN
TARAKAN TIMUR KOTA TARAKAN*****Heni Irawati*¹, Muhammad Firdaus¹, Husnul Jojon¹, Triyana Wijayanti¹, Diana Maulianawati²**¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan² Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan

*e-mail: heni.irawati@borneo.ac.id.

ABSTRAK

Lingkungan perairan memiliki peran penting bagi kelangsungan hidup biota di dalamnya yang menjadi sumberdaya bagi manusia secara langsung maupun tidak langsung. Sumberdaya tersebut dapat selalu dimanfaatkan jika didukung dengan kelestarian dan kualitas perairan yang baik. Kualitas perairan tidak terlepas dari aktivitas dan perilaku manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai di Kelurahan Pantai Amal Kecamatan Tarakan Timur Kota Tarakan. Parameter kualitas air yang akan digunakan adalah parameter fisika dan kimia. Penelitian diawali dengan penentuan lokasi sampling sebanyak 3 stasiun di perairan sungai yang berada dalam kawasan Kelurahan Pantai Amal Kota Tarakan. Penentuan lokasi sampling dilakukan secara *purposive sampling*. Sampel air kemudian dianalisis di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan. Data hasil analisis kualitas air kemudian diinterpretasikan dalam bentuk tabel sesuai karakteristik variabel fisika dan kimia perairan yang diukur pada stasiun pengamatan. Hasil pengukuran dan analisis parameter fisika dan kimia perairan menunjukkan nilai masih kisaran optimal baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Hasil ini tidak menunjukkan adanya pencemaran terhadap lingkungan perairan pada ketiga stasiun pengamatan.

Kata kunci: Amonia, Nitrat, Nitrit, Pantai Amal**ABSTRACT**

The aquatic environment has an important role for the survival of the biota in it which becomes a resource for humans. These resources can always be utilized if they are supported by sustainability and good water quality. Water quality cannot be separated from human activities and behavior. This study aims to analyze the quality of river water in the Pantai Amal Village, Tarakan Timur District, Tarakan City. Water quality parameters to be used are physical and

chemical parameters. The research begins with the determination of the sampling location of 3 stations in river waters that are in the area of the Pantai Amal Village, Tarakan City. The sampling location was determined by purposive sampling. The water samples were then analyzed at the Water Quality Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Universitas Borneo Tarakan. The data from the water quality analysis are then interpreted in tabular form according to the characteristics of the water physics and chemistry variables measured at the observation station. The results of measurement and analysis of the physical and chemical parameters of the waters show that the value is still the optimal range of quality standards based on Government Regulation No. 82 of 2001 concerning Water Quality Management and Pollution Control. These results do not indicate any pollution to the aquatic environment at the three observation stations.

Keywords: *Ammonia, Nitrate, Nitrite, Pantai Amal*

PENDAHULUAN

Kalimantan Utara sebagai provinsi termuda di Indonesia memiliki potensi sumberdaya perairan yang melimpah. Sumberdaya tersebut meliputi perairan tawar dan laut. Kota Tarakan menjadi salah satu penyumbang dari kelimpahan sumberdaya perairan. Sumberdaya dapat selalu dinikmati jika didukung dengan kelestarian dan kualitas perairan yang baik.

Kualitas perairan seperti sungai sangat layak menjadi perhatian, karena hingga saat ini masih banyak masyarakat yang memanfaatkan air sungai baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan air sungai yang dilakukan masyarakat diantaranya yaitu sebagai sumber air bersih untuk kebutuhan domestik, pertanian dan peternakan, industri, pariwisata, serta transportasi. Kualitas perairan tidak terlepas dari aktivitas dan perilaku manusia (Maulianawati *et al.*, 2018). Salah satu faktor penyebab rusaknya lingkungan perairan adalah perilaku manusia yang tidak baik, sehingga terdapat korelasi yang signifikan antara kualitas air sungai dengan perilaku manusia dalam memanfaatkan air sungai (Sasongko *et al.*, 2014).

Penurunan kualitas air sungai juga akan berdampak buruk bagi biota yang

berada di dalamnya, sehingga akan mempengaruhi penurunan produktifitas sumberdaya perairan. Meskipun biota tidak dimanfaatkan secara langsung sebagai sumber ekonomi, namun dapat menjadi indikator biologis bila terjadi pencemaran pada lingkungan perairan (Adriansyah *et al.*, 2019; Sari & Ekawaty, 2019; Putri *et al.*, 2012).

Sungai di Kelurahan Pantai Amal dapat menjadi salah satu contoh perairan sungai yang berada di Kota Tarakan yang tidak memberikan manfaat ekonomi secara langsung. Namun sungai ini terus mengalir ke daerah pantai yang hingga saat ini masih dijadikan objek wisata favorit bagi masyarakat Kota Tarakan, yakni Pantai Amal. Selain sebagai objek wisata, daerah Pantai Amal juga menjadi habitat bagi banyak flora dan fauna seperti berbagai jenis mangrove, kepiting, ikan, udang, dan bivalvia. Diantaranya memiliki nilai ekonomis yang hingga saat ini masih dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat Kota Tarakan.

Sungai yang menjadi objek pengamatan berada dekat dengan aktifitas masyarakat di sekitarnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis mengenai kualitas perairan sungai di Kelurahan Pantai Amal dengan parameter fisika dan kimia secara

temporal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai di Kelurahan Pantai Amal Kecamatan Tarakan Timur Kota Tarakan. Parameter kualitas air yang akan digunakan adalah parameter fisika (suhu dan salinitas) dan kimia (pH, DO, nitrat, nitrit dan amonia).

METODOLOGI

Waktu dan tempat

Penelitian dilakukan pada perairan Kelurahan Gunung Amal Kota Tarakan pada bulan Januari 2019 dengan mengambil 3 titik lokasi, yaitu: Amal Lama, Binalatung dan Gunung Amal. Peta pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

Alat dan Bahan

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer visibel, pH meter, *handrefractometer*, termometer, DO meter, botol sampel dan peralatan gelas lainnya. Sedangkan bahan-bahan yang dibutuhkan adalah sampel air sungai dan pereaksi kimia untuk uji nitrat, nitrit dan amonia.

Metode

Pengambilan sampel air dilakukan dari tepi sungai secara langsung dengan menggunakan botol sampel berukuran 500 mL. Sampel air yang diambil diawetkan sesuai dengan parameter yang akan

dianalisis. Pengawetan sampel air untuk analisis amonia dilakukan dengan penambahan H_2SO_4 sebanyak 2 tetes hingga $pH < 2$, kemudian disimpan di dalam *cold box*.

Pengujian parameter kualitas air dilakukan secara insitu (di lokasi pengambilan sampel) dan eksitu (analisis di Laboratorium Kualitas Air FPIK UBT). Analisis parameter kualitas air yang diamati secara insitu adalah *dissolved oxygen* (DO), suhu, salinitas dan pH. Sedangkan pengamatan secara eksitu meliputi uji nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-) dan amonia (NH_3) dengan metode spektrofotometri sesuai SNI untuk pengujian sampel air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas air merupakan isu yang sangat sensitif, karena hal ini berkaitan dengan berbagai isu ditengah masyarakat, baik berupa pemanfaatan air oleh masyarakat untuk berbagai kegiatan maupun lingkungan perairan itu sendiri bagi kehidupan organisme didalamnya. Kualitas air perairan yang meliputi sifat fisik kimia memegang peranan yang penting bagi ekologi. Karena sifatnya fisika kimia perairan terus mengalami perubahan yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, maka pengamatan faktor fisika kimia secara temporal dan spasial harus terus dilaksanakan. Hasil pengamatan ini akan menghasilkan data yang dapat memberikan gambaran bagaimana kondisi perairan tersebut sehingga menentukan kebijakan yang akan di ambil selanjutnya. Selain memberikan gambaran data perkembangan maupun perubahan kualitas air, pengamatan kualitas air dengan melakukan analisis kualitas air melalui pemeriksaan baik secara

fisika, kimia, dan bilogi. Pengamatan kualitas air juga dapat memberikan informasi yang jelas bagi masyarakat apakah air tersebut dapat dikonsumsi atau dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan masyarakat. data kualitas air juga memberikan maklumat yang jelas bagi para pengelola, kegiatan pengolahan yang akan dilakukan untuk mengatasi penurunan kualitas air perairan. Pengolahan air dengan berbagai metode (Irawati, *et al.*, 2018) dapat dilakukan jika sudah diketahui sumber dan konsentrasi pencemar.

Parameter Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air pada parameter fisika dan kimia yang dilaksanakan selama 3 bulan di stasiun 1 yakni Sungai Amal Lama, stasiun 2 di Sungai Binalatung dan stasiun 3 di Sungai Gunung Amal. Pengukuran dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Adapun hasil pengukuran parameter kualitas air pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran dan Pengujian Kualitas Air di masing-masing Lokasi Penelitian

Variabel	Satuan	Baku Mutu*	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu	°C	=	<u>23-29</u>	<u>25-30</u>	<u>26-30</u>
Salinitas	‰	=	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
DO	mg/L	<u>3</u>	<u>3,95-4,06</u>	<u>4,26-5,53</u>	<u>3,00-3,74</u>
pH	-	<u>5-9</u>	<u>5,78-6,4</u>	<u>6,6-6,9</u>	<u>5,93-6,01</u>
Nitrat	mg/L	<u>20</u>	<u>0,273-0,306</u>	<u>0,240-0,374</u>	<u>0,534-0,814</u>
Nitrit	mg/L	<u>0,06</u>	<u>0,015-0,018</u>	<u>0,013-0,023</u>	<u>0,055-0,074</u>
Amonia	mg/L	<u>0,5</u>	<u>0,092-0,117</u>	<u>0,062-0,081</u>	<u>0,285-0,297</u>

*Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001

a. Suhu

Biota perairan tumbuh optimal dan berkembang dengan baik pada kisaran 24-32 °C. Proses metabolisme organisme perairan sangat dipengaruhi oleh suhu (Adani *et al.*, 2013). Pada pengamatan yang dilakukan, kisaran suhu yang diperoleh adalah 25-30 °C. peningkatan dan penurunan suhu perairan pada umumnya dipengaruhi oleh kondisi cuaca saat dilakukan pengukuran suhu secara *in-situ*. Intensitas matahari yang tinggi akan meningkatkan suhu perairan sedang kerapatan vegetasi di daerah bantaran sungai akan menghalangi intensitas sinar matahari yang masuk ke badan perairan sehingga menyebabkan turunnya nilai suhu pada saat pengukuran. Vegetasi ini berfungsi sebagai stabilisator suhu dan kelembaban, pemasok oksigen dan penyerap gas karbondioksida (Marlina *et al.*, 2017). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Nilai suhu pada saat pengukuran masih berada pada batas toleransi atau baku mutu.

b. Salinitas

Pengukuran salinitas bertujuan untuk mengetahui jumlah kadar garam yang terkandung dalam satu kilogram air. Hasil pengukuran diperoleh nilai salinitas sebesar 0 ‰, hasil ini menunjukkan bahwa tidak terjadi interupsi air laut ke badan sungai. Kadar salinitas untuk perairan tawar maksimal sebesar 1 ‰ dan untuk pemanfaatan sebagai sumber air minum, kadar salinitas yang maksimal sebesar 0,5 ‰. Sedangkan perairan laut rata-rata memiliki salinitas sebesar 35 ‰ (Fitriani *et al.*, 2019)

Kandungan garam yang terlarut dalam suatu perairan digambarkan dengan nilai salinitas. Salinitas juga menggambarkan padatan total di dalam air yang berupa ion-ion terlarut, termasuk di

dalamnya Natrium Klorida (NaCl), dan ion-ion utama di perairan seperti natrium (Na), klorida (Cl), kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), sulfat (SO₄) dan bikarbonat (HCO₃).

c. Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*)

Hasil pengukuran DO yang diperoleh pada pengukuran 3 lokasi sampling berkisar 3,00-5,53 mg/L. Hasil tersebut masih di atas batas minimum kadar DO yang dipersyaratkan PP No.82 Tahun 2001, sehingga masih layak untuk berbagai keperluan termasuk sebagai habitat berbagai biota. Stasiun 1 dan 2, merupakan lokasi sampling yang masih jauh dari pencemaran limbah organik maupun anorganik. Limbah organik menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya kadar DO di perairan karena semakin banyak limbah organik di perairan akan menyebabkan kebutuhan oksigen oleh mikroorganisme untuk menguraikan limbah tersebut menjadi semakin besar. Salah satu sumber limbah organik adalah pemakaian zat pewarna pada tekstil. Oleh karena itu sangat disarankan untuk penggunaan bahan pewarna yang ramah lingkungan (Irawati, *et al.*, 2020).

Kualitas perairan berdasarkan konsentrasi oksigen terlarut (DO) dapat diklasifikasikan menjadi: baik (8-9 mg/L), sedikit tercemar (6,7-8 mg/L), tercemar ringan (4,5-6,7 mg/L), tercemar berat (<4,5 mg/L) dan tercemar parah (<4 mg/L) (Siahaan *et al.*, 2011). Berdasarkan nilai DO yang didapatkan, maka kondisi air sungai amal termasuk dalam kategori tercemar ringan. Namun, banyak faktor yang mempengaruhi perubahan konsentrasi oksigen terlarut pada perairan. Aktivitas respirasi oleh organisme perairan, aktivitas bakteri aerob dalam menguraikan bahan organik dalam air (dekomposisi bahan organik) dapat menurunkan kadar oksigen

terlarut (deoksidasi), sedangkan aktivitas fotosintensis serta pergerakan air berupa arus ataupun gelombang dapat meningkatkan kadar oksigen (reaerasi). Pengurangan oksigen dalam aliran air setiap waktunya selama terjadinya proses pemurnian alami adalah perbedaan antara nilai kadar saturasi DO dan kadar aktual DO pada waktu tersebut (Arbie *et al.*, 2015).

d. Tingkat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) sangat erat hubungannya dengan kandungan logam berat yang terdapat di dalam sungai semakin banyak bahan pencemar (kandungan logam berat) yang berada di dalam sungai maka akan mengakibatkan rendahnya nilai (pH) yang membuat kesadahan air yang bersifat asam, air yang digolongkan asam karena bersifat bikarbonat dalam air. Derajat keasaman (pH) suatu perairan juga dipengaruhi oleh faktor alami dan manusia (Asrini *et al.*, 2017).

Hasil pengukuran nilai pH pada ketiga lokasi berkisar antara 5,78-6,69. Nilai tersebut masih sesuai dengan baku mutu air berdasarkan PP No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Perairan yang terlalu asam atau basa tidak dikehendaki karena akan bersifat korosif dan kemungkinan akan sulit diolah (Maulianawati *et al.*, 2018). Selain itu, pH ekstrim akan mengakibatkan kematian pada biota perairan.

g. Amonia (NH₃)

Kandungan amoniak yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 0,06-0,28 mg/L. konsentrasi amoniak tertinggi terdapat pada stasiun 3. Kondisi ini dapat dipengaruhi karena lokasi tersebut masih merupakan bagian aliran sungai yang terhubung langsung dengan wilayah perumahan penduduk dan kegiatan

pertanian. Aktivitas pertanian dengan menggunakan pupuk, limbah rumah tangga diketahui menghasilkan senyawa organik yang mengandung Nitrogen (Weiner, 2007). Nilai amoniak di 3 lokasi sampling masih berada dalam konsentrasi yang dapat di toleransi.

Salah satu parameter pencemaran air adalah amonia (NH₃). Amoniak merupakan bentuk dari nitrogen yang mengalami reaksi oksidasi-reduksi. Terdapat dua bentuk amoniak dalam perairan berdasarkan mobilitasnya yaitu *unionized ammonia* (NH₃) dan *ionized ammonia* (NH₄). Konsentrasi total amoniak dalam air sungai yang melebihi ambang batas dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup lainnya. Meskipun beberapa biota dapat mentolerir kadar amonia yang cukup tinggi. Pengaruh yang ditimbulkan oleh amoniak yang berlebihan adalah terjadinya peningkatan laju konsumsi oksigen oleh jaringan tubuh hewan yang selanjutnya dapat menyebabkan rusaknya insang, darah tidak mampu mengikat oksigen sehingga ikan mengalami kematian. Jika terlarut di perairan akan meningkatkan konsentrasi amonia yang menyebabkan keracunan bagi hampir semua organisme perairan (Azizah dan Humairoh, 2015).

Kadar amonia maksimum yang diperbolehkan berdasarkan baku mutu air PP No.82 Tahun 2001 adalah sebesar 0,5 mg/L. Jadi dapat diketahui bahwa kadar amonia dari sampel air yang diukur masih tergolong baik. Rendahnya kadar amonia dalam badan perairan ketiga stasiun dikarenakan kondisi di sekitar sungai yang masih jarang penduduk dan jauh dari perindustrian, sehingga belum terlalu banyak aktifitas manusia di sepanjang badan sungai. Sumber nitrogen di perairan dapat berasal dari hasil ekskresi biogta, oksidasi bahan organik oleh mikroorganisme, air limbah buangan industri serta berbagai aktifitas manusia

seperti pada bidang perikanan, kehutanan, pertanian dan sebagainya (Putri *et al.*, 2019).

f. Nitrit (NO₂)

Unsur nitrogen dalam air sungai berfungsi sebagai nutrisi bagi biota di dalamnya. Dalam batas-batas konsentrasi tertentu yang layak untuk keperluan biota, maka keberadaan unsur-unsur nutrisi tersebut tidak bermasalah, namun bila konsentrasinya berlimpah maka akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi yang menyebabkan unsur-unsur nutrisi tersebut berubah fungsinya (Ma'rufatin & Dewanti, 2019).

Nitrit merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dan gas nitrogen (denitrifikasi) yang terbentuk dalam kondisi anaerob. Sumber nitrit dapat berupa limbah domestik dan serasah dari vegetasi di sekitar badan sungai (Maulianawati *et al.*, 2018). Hasil pengujian laboratorium pada ketiga stasiun menunjukkan bahwa kandungan nitrit pada stasiun 1 berkisar antara 0,015-0,018 mg/L, stasiun 2 berkisar 0,013-0,023 mg/L, dan stasiun 3 berkisar 0,055-0,074 mg/L. Kadar nitrit pada perairan relatif stabil karena segera dioksidasi menjadi nitrat. Sementara itu, kadar nitrit yang diperbolehkan tidak lebih dari 0,5 mg/L. Hasil tersebut sudah memenuhi standar baku mutu air yaitu kurang dari 0,06 mg/L (PP No. 82 Tahun 2001). Konsentrasi nitrit yang kecil bukan berarti tidak berbahaya terhadap lingkungan perairan karena nitrit sangat beracun terhadap ikan dan spesies air lainnya.

e. Nitrat (NO₃)

Berdasarkan standar baku mutu air sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001, nilai nitrat yang dibolehkan untuk kelas I dan II sebesar 10 mg/L sedangkan untuk kelas III dan IV sebesar 20

mg/L. Keberadaan nitrat dalam perairan dengan kadar yang melebihi baku mutu dapat menimbulkan pencemaran. Dampak dari kegiatan pertanian akan menghasilkan limpasan, sedimen nitrat dan fosfat. Selain itu debit yang kecil juga menyebabkan tidak terjadi pengenceran secara alami oleh sungai yang dapat mengurangi konsentrasi nitrat di perairan (Hanisa *et al.*, 2017).

Perolehan kadar nitrat tertinggi adalah 0,81 mg/L sedangkan kadar nitrat terendah 0,24 mg/L. Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Namun kelebihan nitrat dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Sedangkan sumber nitrat di perairan sungai berasal dipengaruhi oleh asupan nitrogen dari sekitar badan sungai (Simbolon, 2016).

KESIMPULAN

Hasil pengukuran dan analisis parameter fisika dan kimia perairan menunjukkan nilai masih kisaran optimal baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Hasil ini tidak menunjukkan adanya pencemaran terhadap lingkungan perairan pada ketiga stasiun pengambilan sampel air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Universitas Borneo Tarakan, karena penelitian ini merupakan hibah penelitian DIPA UBT Tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

Adani, N.G., Muskanonfolo, M.R., & Hendrarto, I.B. 2013. Kesuburan Perairan Ditinjau dari Kandungan Klorofil-a Fitoplankton: Studi Kasus

- Di Sungai Wedung, Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*. Vol. 2(4). Hal. 38-45.
- Adriansyah, M., Fayzun, M., Ardillah, N.S., Peri, Y., Maulianawati, D., & Irawati, H. 2019. Monitoring Kualitas Air Temporal dan Uji Logam Pada Kerang Kapah (*Meretrix meretrix*) Di Pantai Amal Lama Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*. Vol. 12(1). Hal. 48-56.
- Arbie, R.R., Nugraha, W.D., & Sudarno. 2015. Studi Kemampuan *Self Purification* pada Sungai Progo Ditinjau dari Parameter Organik DO dan BOD (*Point Source*: Limbah Sentra Tahu Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi D.I. Yogyakarta). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 4(3). Hal. 1-15.
- Asrini, N.K., Adnyana, I.W.S., & Rai, I.N. 2017. Studi Analisis Kualitas Air Di Daerah Aliran Sungai Pakerisan Provinsi Bali. *Ecotrophic*. Vol. 11(2). Hal. 101-107.
- Azizah, M. & Humairoh, M. 2015. Analisis Kadar Amonia (NH₃) dalam Air Sungai Cileungsi. *Jurnal Nusa Sylva*. Vol. 15(1). Hal. 47-54.
- Fitriani, N., Indrasari, W., & Umiatin. 2019. Pengukuran Salinitas Air Sungai Tercemar Limbah Cair Menggunakan Sensor Konduktivitas. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. Vol. 8. Hal. 65-70. doi.org/10.21009/03.SNF2019.02.P A.10.
- Hanisa, E., Nugraha, W.D., & Sarminingsih, A. 2017. Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks Kualitas Air–*National Sanitation Foundation* (IKA-NSF) sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 6(1). Hal. 1-15.
- Irawati, H., Aprilita, N. H., & Sugiharto, E. 2018. Adsorpsi Zat Warna Kristal Violet Menggunakan Limbah Kulit Singkong (*Manihot esculenta*). *Jurnal Berkala MIPA*. Vol. 25(1). Hal. 17-31.
- Irawati, H., Luthfiyana, N., Imra, Wijayanti, T., Naafilah, A.I., & Wulan, S. 2020. Aplikasi Pewarnaan Bahan Alam Mangrove pada Kain Batik sebagai Diversifikasi Usaha Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 4(2): 285-292. DOI: <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i2.3982>.
- Marlina, N., Hudori & Hafidh, R. 2017. Pengaruh Kekasaran Saluran dan Suhu Air Sungai pada Parameter Kualitas Air COD, TSS Di Sungai Winongo Menggunakan Software QUAL2Kw. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. Vol. 9(2): 122-133.
- Ma'rufatin, A. & Dewanti, D.P. 2019. Analisis Kadar Nitrit, Nitrat dan Fosfat Berdasarkan Variasi Jarak Pengukuran Sampel pada Pulau Apung dengan Rumput Vetiver. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. Vol. 12(1). Hal. 82-88.
- Maulianawati, D., Herman, M.I., Ismail, M., Fiandaka, M.O.A., Sadrianto, Tarfin, & Irawati, H. 2018. Asesmen Kualitas Air Permukaan Di Sungai Pamusian Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*. Vol. 11(2). Hal. 97-103.

Putri, R.A., Haryono, T., & Kuntjoro, S. 2012 Keanekaragaman Bivalvia dan Peranannya sebagai Bioindikator Logam Berat Kromium (Cr) Di Perairan Kenjeran, Kecamatan Bulak Kota Surabaya. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*. Vol. 1(2). Hal. 87-91.

Putri, W.A.E., Purwiyanto, A.I.S., Fauziah, Agustriani, F., & Suteja, Y. 2019.

Condition of Nitrate, Nitrite, Ammonia, Phosphate, and BOD of Banyuasin River Estuary, South Sumatera. *Jurnal Ilmu Teknologi dan Kelautan Tropis*. Vol. 11(1): 65-74.

Siahaan, R., Indrawan, A., Soedharma, D., & Prasetyo, L.B. 2011. Kualitas Air Sungai Cisadane, Jawa Barat – Banten. *Jurnal Ilmiah Sains*. Vol. 11(2). Hal. 268-272.

Sari, A.H.W. & Ekawaty, R. 2019. Inventarisasi dan Komposisi Jenis Ektoparasit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai Biomonitoring Perairan Sungai Tukad Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. Vol. 5(1). Hal. 89-93.

Sasongko, E.B., Widyastuti, E. & Priyono, R.E. 2014. Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol. 12(2). Hal. 72-82.

Simbolon, A.R. 2016. Pencemaran Bahan Organik dan Eutrofikasi Di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang. *Jurnal Pro-Life*. Vol. 3(2): 109-118.

Weiner, E.R., 2012. Applications of environmental aquatic chemistry: a practical guide. CRC press.