

Pemantauan Kualitas Air: Analisis Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmiun (Cd) Guna Mendukung Kegiatan Perikanan Berkelanjutan di Perairan Jembrana, Bali

Water Quality Monitoring: Heavy Metal Analysis of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) to Support Sustainable Fisheries Activities in Jembrana Waters, Bali

Made Dwipa Kusuma Maharani ^{1)*}, I Nyoman Dodik Prasetya ¹⁾, Dewi Wulandari ¹⁾, Jasmine Masyitha Amelia ²⁾, Gressly Sari Br Sitepu ²⁾

¹⁾Program Studi Bioteknologi Perikanan, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha

²⁾Program Studi Akuakultur, FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha

*Penulis Korespondensi: email: kusuma.maharani@undiksha.ac.id

(Diterima Juli 2024 /Disetujui Oktober 2024)

ABSTRACT

Fisheries activities are one of the strategic sectors in supporting the economy and food security in Indonesia, including in Jembrana Regency, Bali. Jembrana waters are known as an area with significant fisheries potential, both for local consumption and export. However, increasing anthropogenic activities such as industry, agriculture, and urbanization around the area may lead to heavy metal pollution such as Lead (Pb) and Cadmium (Cd). The purpose of this study was to identify heavy metals in Jembrana waters and analyze water quality to determine the fertility of the waters. This study used direct observation and descriptive quantitative. Primary production, biological chemical physical parameters, and heavy metal data were collected in this study. The results showed that Jembrana waters had the highest primary productivity value of 1051.01 mgC/m³/day and the lowest value of 112.61 mgC/m³/day. Water quality in Jembrana is considered quite good. The results of this study showed that the water conditions at the observation site remained stable and within the tolerance limits for marine biota. This is due to the fact that during the sampling period, there was no significant activity from fishermen and local residents. Observations of heavy metals lead and cadmium at the study site showed that some stations exhibited values that exceeded the threshold, but these values were still acceptable for the waters. Heavy metal levels at the stations exceeded the threshold due to sewage effluents from companies and ships in the local harbor. The results of the study are expected to provide information on how the fisheries sector in Jembrana can be managed more sustainably, reduce environmental impacts, and ensure safe catches for human consumption.

Keywords: *primary productivity, cadmium, lead, and Pengembangan Perancak waters.*

ABSTRAK

Kegiatan perikanan merupakan salah satu sektor strategis dalam mendukung perekonomian dan ketahanan pangan di Indonesia, termasuk di Kabupaten Jembrana, Bali. Perairan Jembrana dikenal sebagai kawasan dengan potensi perikanan yang signifikan, baik untuk konsumsi lokal maupun ekspor. Namun, meningkatnya aktivitas antropogenik seperti industri, pertanian, dan urbanisasi di sekitar wilayah tersebut dapat menyebabkan pencemaran logam berat seperti Timbal (Pb) dan Kadmiun (Cd). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi logam berat di perairan Jembrana dan menganalisis kualitas air untuk menentukan kesuburan perairan. Penelitian ini menggunakan pengamatan langsung dan deskriptif kuantitatif. Produksi primer, parameter fisika kimia biologi, dan data logam berat dikumpulkan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan Jembrana memiliki nilai produktivitas primer tertinggi sebesar 1051,01

To Cite this Paper : Maharani, M, D, K., Prasetya, I, N, D., Wulandari, D., Amelia, J, M., Sitepu, G, S, B. 2024. Pemantauan Kualitas Air: Analisis Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmiun (Cd) Guna Mendukung Kegiatan Perikanan Berkelanjutan di Perairan Jembrana, Bali. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 15 (2): 221-230.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v15i2.4621>

mgC/m³/hari dan nilai terendah sebesar 112,61 mgC/m³/hari. Kualitas air di Jembrana dianggap cukup baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi perairan di lokasi pengamatan tetap stabil dan berada di batas toleransi untuk biota laut. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa selama periode pengambilan sampel, tidak ada aktivitas yang signifikan dari nelayan dan penduduk setempat. Hasil pengamatan logam berat timbal dan kadmium di lokasi penelitian menunjukkan bahwa beberapa stasiun menunjukkan nilai yang melebihi ambang batas, tetapi nilai-nilai tersebut masih dapat diterima oleh perairan. Kadar logam berat di stasiun melebihi ambang batas karena limbah limbah perusahaan dan kapal-kapal di pelabuhan setempat. Hasil penelitian tersebut diharapkan mampu memberikan informasi pada sektor perikanan di Jembrana dapat dikelola secara lebih berkelanjutan, mengurangi dampak lingkungan, dan memastikan hasil tangkapan yang aman untuk konsumsi manusia.

Kata kunci: produktivitas primer, kadmium, timbal, perairan Perancak dan Pengambengan.

PENDAHULUAN

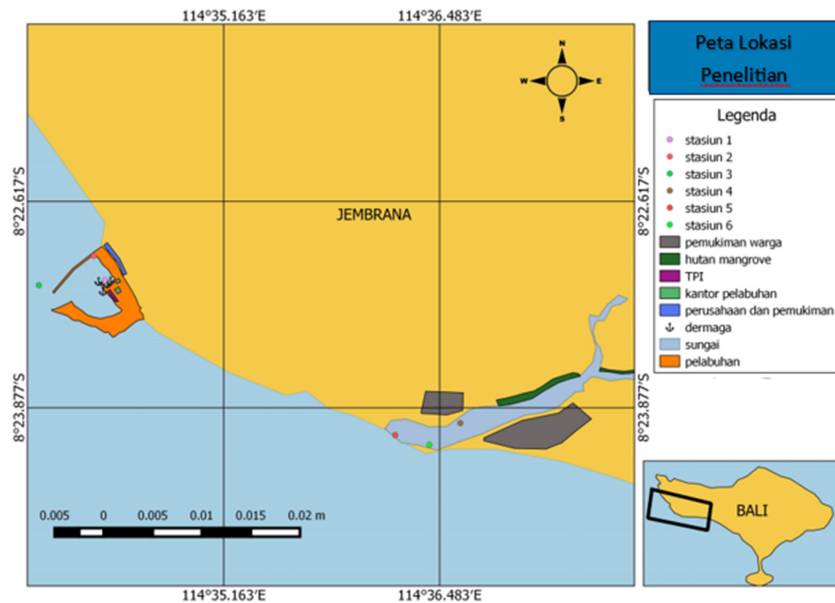
Pencemaran lingkungan yang terjadi di hampir semua negara diakibatkan oleh beberapa faktor seperti kegiatan industri, kegiatan domestik maupun kegiatan yang dilakukan manusia lainnya (Rahayu *et al.*, 2022). Kegiatan industri memiliki dampak positif yaitu dapat menyerap tenaga kerja serta meningkatkan Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD). Akan tetapi, sama dengan kegiatan manusia lainnya, suatu kegiatan industri selalu menghasilkan limbah dan dapat mencemari lingkungan, jika tidak dapat tertangani dengan baik. Aktivitas pelabuhan juga dapat menjadi salah satu sumber pencemaran logam berat di perairan sekitarnya. Kegiatan perikanan merupakan salah satu sektor strategis dalam mendukung perekonomian dan ketahanan pangan di Indonesia, termasuk di Kabupaten Jembrana, Bali. Perairan Jembrana dikenal sebagai kawasan dengan potensi perikanan yang signifikan, baik untuk konsumsi lokal maupun ekspor. Meningkatnya aktivitas antropogenik seperti industri, pertanian, dan urbanisasi di sekitar wilayah tersebut dapat menyebabkan pencemaran logam berat seperti Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) (Nindyapuspita *et al.*, 2017).

Perairan Selat Bali terletak pada posisi geografis 114°20' – 115°10' BT dan 08°10' – 08°50' LS dan terletak diantara Pulau Jawa dan Pulau Bali yang merupakan alur pemisah kedua pulau tersebut. Panjang Selat ini ± 50 mil (Megawati *et al.*, 2014). Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain kedalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (KEMENLH, 2014). Produktivitas primer adalah suatu proses pembentukan senyawa-senyawa organik melalui proses fotosintesis. Nilai produktivitas primer dapat digunakan sebagai indikasi tentang tingkat kesuburan suatu ekosistem perairan (Wahyuningsih *et al.*, 2015).

Menurut data dari Pusat Informasi Pelabuhan Perikanan (PIPP) tahun 2024, Kabupaten Jembrana memiliki lebih dari 14 perusahaan pengalengan dan penepungan ikan, dengan tingkat produksi mencapai 1.928.408 kg/tahun, yang umumnya didominasi ikan lemuru (*Sardinella longiceps*). Perusahaan di daerah Jembrana sudah menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) namun belum sepenuhnya optimal dan terstandar menurut Dinas Lingkungan Hidup Kab. Jembrana 2023. Penelitian (Setyaningrum *et al.*, 2018) melaporkan bahwa adanya beban pencemar logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) melewati ambang batas yang ditetapkan pada perairan selat Bali tepatnya di pesisir Pantai Banyuwangi. Kisaran nilai logam berat yang ditemukan adalah Cu 0,0104 mg/L dan Pb 0,0173 mg/L. Berdasarkan fakta empiris diatas, maka analisis kualitas air guna mendukung kegiatan budidaya di Selat Bali menjadi sangat penting untuk dilakukan. Fakta tersebut mengindikasikan pula pentingnya pengelolaan lingkungan perairan secara terpadu untuk mendukung kegiatan multisektor khususnya sektor kelautan dan perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi logam berat di perairan Jembrana dan menganalisis kualitas air untuk menentukan kesuburan perairan.

MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian dilakukan di Perairan Perancak dan Pengambengan dengan 6 titik stasiun pengambilan sampel (Gambar 1). Data yang diamati pada penelitian ini, yaitu produktivitas primer, klorofil-a, nitrat, fosfat, DO, pH, suhu, kecerahan, timbal dan kadmium. Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode purposive sampling yang merupakan metode penentuan lokasi yang mewakili keadaan lokasi keseluruhan (Abigail *et al.*, 2015).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Metode pengambilan data produktivitas primer, klorofil-a, nitrat, fosfat, timbal dan kadmium dilakukan di 2 kedalaman yaitu permukaan dan 2,5 meter dengan melakukan pengambilan sampel air kemudian dianalisis di UPT. Laboratorium Analitik UNUD untuk mendapatkan konsentrasinya. Sedangkan nilai DO, suhu, pH dan kecerahan dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat insitu yaitu, DO meter, pH pen, dan *secchi disk*.

Analisa konsentrasi nitrat, fosfat dan klorofil-a dilakukan menggunakan metode spektrofotometri dengan masing-masing panjang gelombang yang ditentukan. Sedangkan untuk nilai timbal dan kadmium menggunakan AAS ICPE-9000.

2.1 Produktivitas Primer (Wahyuningsih *et al.*, 2015)

$$P_N = \text{Produktivitas kotor (P}_g\text{)} - \text{Respirasi (R)}$$

$$R = [O_2]_{\text{awal}} - [O_2]_{\text{akhir pada botol gelap}}$$

$$P_g = [O_2]_{\text{akhir pada botol terang}} - [O_2]_{\text{akhir pada botol gelap}}$$

Dimana:

P_N = Produktivitas Primer Netto/Bersih

R = Respirasi

P_g = Produktivitas Primer Kotor

2.2 Cadmium (Cd) (SNI 6989.16:2009)

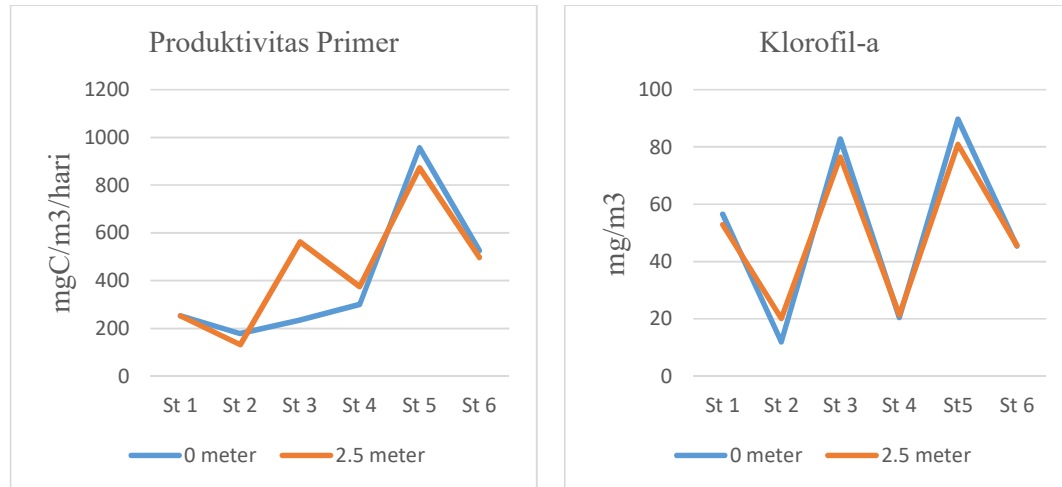
Diukur dengan panjang gelombang yang telah disiapkan yaitu 228,8 nm. Dilihat kandungan nilai Cd.

2.3 Timbal (Pb) (SNI 6989.8:2009)

Diukur dengan panjang gelombang yang telah disiapkan yaitu 283,3 nm. Dilihat kandungan nilai Pb.

HASIL DAN PEMBAHASAN

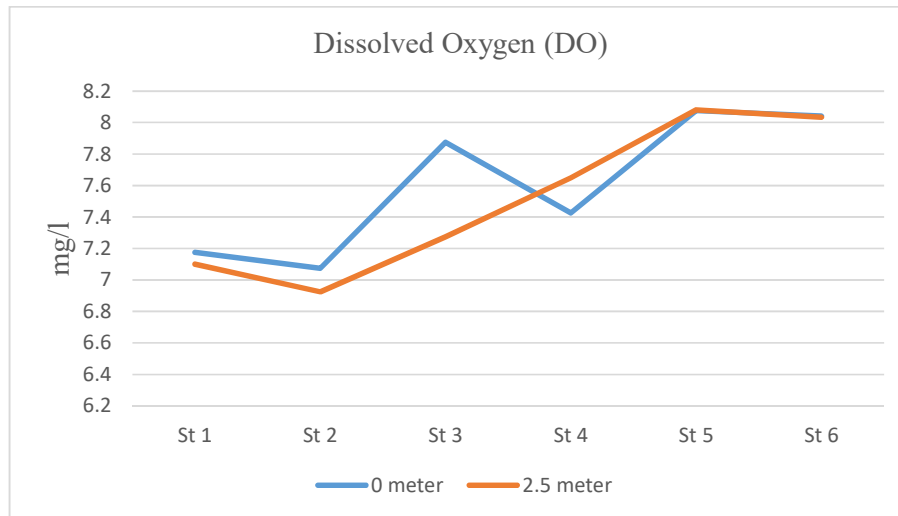
Produktivitas Primer dan Klorofil-a



Dari data diatas, nilai kisaran rata-rata produktivitas primer selama 4 kali pengambilan sampel adalah 131,38 – 957,17 mgC/m³/hari. Nilai produktivitas tertinggi terdeteksi pada stasiun 5 (permukaan: 0 m) pada minggu pertama sebesar 957,17 mgC/m³/hari. Stasiun ini merupakan daerah yang cukup jauh dari aktivitas manusia sehingga aktivitas fotosintesis fitoplankton berlangsung dengan baik dan daerah ini merupakan muara yang bertemunya air laut dan air sungai yang memiliki nilai DO tertinggi. Sedangkan nilai produktivitas primer terendah terdapat pada stasiun 2 dengan kedalaman 2,5 meter di hampir setiap minggunya yaitu 131,38 mgC/m³/hari. Rendahnya nilai produktivitas primer pada stasiun ini akibat aktivitas manusia dan perusahaan yang berada di dekat stasiun itu membuang bahan-bahan organik atau limbahnya yang menghambat proses fotosintesis bagi tumbuhan air disekitarnya sehingga nilai oksigen terlarut pada stasiun ini cenderung lebih rendah. Produktivitas primer yang seimbang menciptakan keseimbangan ekologis, meningkatkan keberlanjutan sumber daya perikanan, dan memastikan fungsi ekosistem yang optimal. ada ekosistem akuatik Sebagian besar produktivitas primer perairan dilakukan oleh fitoplankton dan kurang lebih produksi primer di laut berasal dari fitoplankton (Nuzapril *et al.*, 2017).

Untuk nilai rata-rata klorofil-a adalah 11,94 – 89,72 mg/m³. Nilai klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun 5 kedalaman 0 meter yaitu 89,72 mg/m³. Sedangkan nilai klorofil-a terendah terdapat pada stasiun 2 (permukaan: 0m) yaitu 11,94 mg/m³. Tingkat produktivitas primer yang tinggi mengindikasikan ketersediaan nutrisi dan cahaya yang memadai untuk mendukung pertumbuhan organisme autotrof. Sebagai produsen utama rantai makanan akuatik, fitoplankton memberikan energi kepada organisme konsumen yang lebih tinggi termasuk ikan. Di perairan Jembrana, fluktuasi konsentrasi klorofil sangat terkait dengan kelimpahan fitoplankton. Ini karena klorofil merupakan pigmen yang ditemukan pada sel fitoplankton (terutama diatom) yang menyebabkan penyebaran klorofil mengikuti pola kelimpahan fitoplankton itu sendiri (Titaheluw *et al.*, 2022). Klorofil-a yang merupakan dasar dari rantai makanan yang memiliki peran penting dalam keberadaan ikan di perairan, sehingga perubahan kondisi konsentrasi klorofil-a berkontribusi pada distribusi ikan, terutama ikan pelagis kecil yang membutuhkan makanan berupa fitoplankton.

Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*) dan Kecerahan



Nilai rata-rata kisaran oksigen terlarut selama pengambilan sampel adalah 6,93 – 8,18 mg/l. Nilai DO pada seluruh pengambilan sampel berada diatas standar baku mutu untuk biota laut menurut Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 untuk DO adalah >5 mg/l. Kadar oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun 5 kedalaman 2,5 meter yaitu 8,08 mg/l. Pada stasiun ini merupakan bertemunya antara air tawar dan laut dimana kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan (Effendi dalam Hamuna *et al.*, 2018) bahwa salah satu sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari proses difusi dari udara bebas. Selain itu, stasiun pengamatan ini juga jauh dari kegiatan atau aktivitas manusia sehingga memiliki kadar oksigen tertinggi. Kebutuhan organisme terhadap oksigen terlarut relatif bervariasi tergantung pada jenis, ukuran dan aktifitasnya (Gemilang *et al.*, 2017).

Kadar oksigen terlarut terendah terdapat pada stasiun 2 dengan kedalaman 2,5 meter yaitu 6,9 mg/l. Rendahnya kadar oksigen ini disebabkan oleh buangan limbah dari aktivitas manusia disekitarnya yang menghambat fitoplankton atau tumbuhan air untuk berfotosintesis karena cahaya matahari tidak dapat tembus dengan sempurna hingga kedalaman tersebut. Oksigen terlarut yang rendah dapat menyebabkan kondisi hipoksia, di mana organisme tidak mendapatkan cukup oksigen untuk bertahan hidup. Faktor-faktor seperti suhu, tekanan, dan kadar organik dalam air dapat mempengaruhi tingkat oksigen terlarut. Oleh karena itu, pemantauan dan pemeliharaan tingkat oksigen terlarut yang optimal sangat penting untuk mendukung keberlanjutan ekosistem perairan dan kegiatan budidaya perikanan. andungan oksigen dalam air yang ideal adalah antara 3-7 mg/l. Oksigen adalah unsur vital yang diperlukan oleh semua organisme untuk respirasi, termasuk di dalamnya fitoplankton, dan juga sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme serta memiliki peran penting dalam proses penguraian bahan organik (Kadim *et al.*, 2017).

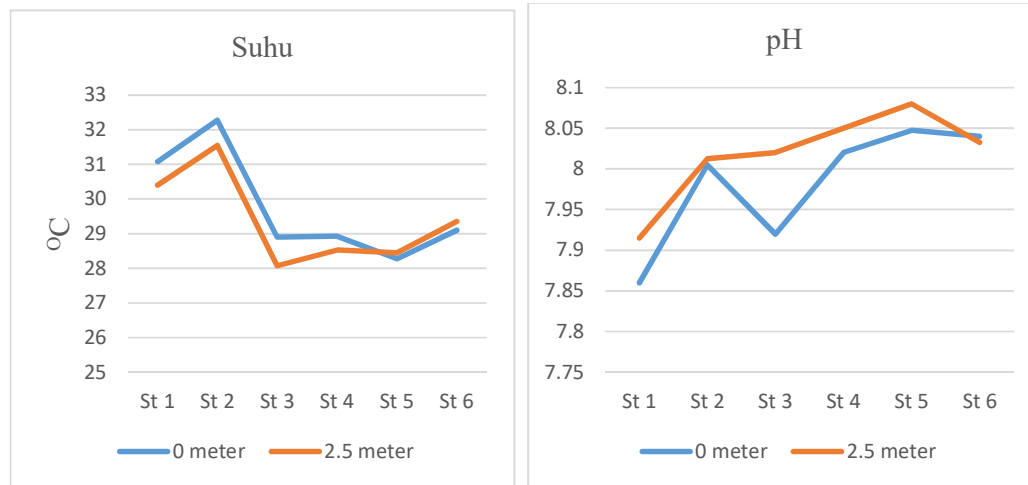
Standar baku mutu untuk perairan pelabuhan menurut Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 untuk kecerahan adalah >3 meter. Nilai rata-rata kecerahan antara 0,68 – 3,08 meter. Namun hanya pada stasiun 5 yang memenuhi standar tersebut yaitu rata-rata nilai kecerahan 3,08 meter. Sedangkan untuk stasiun 1, 2, 3, 4, dan 6 memiliki kecerahan < 3 meter, hal ini disebabkan oleh pengaruh kekeruhan dari buangan limbah yang dialirkan ke badan perairan serta terjadinya arus yang sangat kencang hingga massa air teraduk dan mengakibatkan air menjadi keruh. Peningkatan kecerahan dapat meningkatkan penetrasi cahaya matahari ke lapisan air yang lebih dalam, mendukung pertumbuhan fitoplankton dan tanaman akuatik. Di sisi lain, kecerahan yang rendah dapat menghambat proses fotosintesis dan menyebabkan penurunan produktivitas primer.

To Cite this Paper : Maharani, M, D, K., Prasetya, I, N, D., Wulandari, D., Amelia, J, M., Sitepu, G, S, B. 2024. Pemantauan Kualitas Air: Analisis Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmiun (Cd) Guna Mendukung Kegiatan Perikanan Berkelanjutan di Perairan Jembrana, Bali. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 15 (2): 221-230.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v15i2.4621>

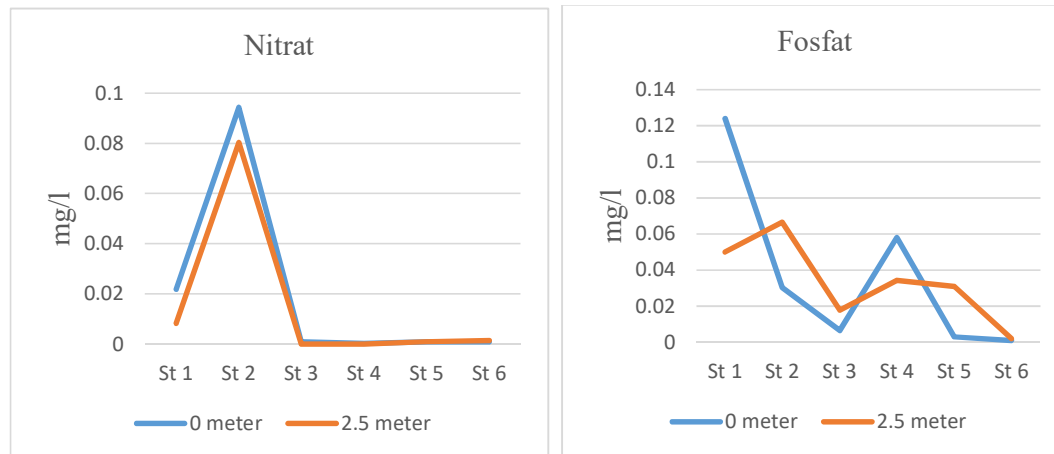
Suhu dan Derajat Keasaman (pH)



Menurut Keputusan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 bahwa standar baku mutu suhu air laut untuk biota laut adalah 28 - 32°C (alami). Dari gambar di atas, nilai rata-rata suhu berkisar antara 28,01 – 32,28 °C. Stasiun dengan suhu tertinggi terdapat pada stasiun 2 di kedalaman 0 meter pada minggu pertama dan kedua yaitu 32,5 °C dengan nilai suhu tersebut maka stasiun ini melebihi standar baku mutu yang ditetapkan. Tingginya suhu karena pada pengukuran stasiun ini cuaca sangat terik sedangkan pada stasiun lain dalam keadaan berawan. Kisaran suhu di Pengambengan dan Perancak ini tidak mengalami fluktuasi atau relatif konstan karena tidak mengalami perubahan yang tinggi. Suhu perairan memiliki peran penting untuk kehidupan organisme di perairan laut. Kegiatan metabolisme, pertumbuhan biota laut, dan penyebaran makhluk hidup air banyak dipengaruhi oleh suhu. Salah satu peran suhu adalah untuk mengendalikan kondisi pada ekosistem perairan. Kenaikan suhu dapat menyebabkan stratifikasi atau pelapisan air, stratifikasi air ini dapat berpengaruh terhadap pengadukan air dan diperlukan dalam rangka penyebaran oksigen sehingga dengan adanya pelapisan air tersebut di lapisan dasar tidak menjadi anaerob. Perubahan suhu permukaan dapat berpengaruh terhadap proses fisik, kimia dan biologi di perairan tersebut (Kusumaningtyas *et al.*, 2014).

Derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. perubahan nilai pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi (Simanjuntak, 2012). Berdasarkan gambar di atas, nilai rata-rata pada semua titik pengambilan sampel antara 7,86 – 8,08. Nilai ini berada diatas standar baku mutu yang ditetapkan yaitu 7,5 – 8. Nilai pH tertinggi yaitu 8,1 terdapat di stasiun 4 kedalaman 2,5 meter pada minggu pertama dan kedua serta stasiun 5 pada minggu keempat. Sedangkan nilai pH terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 7,84, keadaan ini dimungkinkan stasiun 1 lebih banyak sumber masukan bahan organik karena lokasinya dekat dengan dermaga dan industri perikanan. Derajat keasaman (pH) adalah cerminan dari keasaman yang diukur dari jumlah ion hydrogen. Nilai pH air akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Nilai pH yang ideal bagi perairan adalah 7 hingga 8,5. Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Kadim *et al.*, 2017).

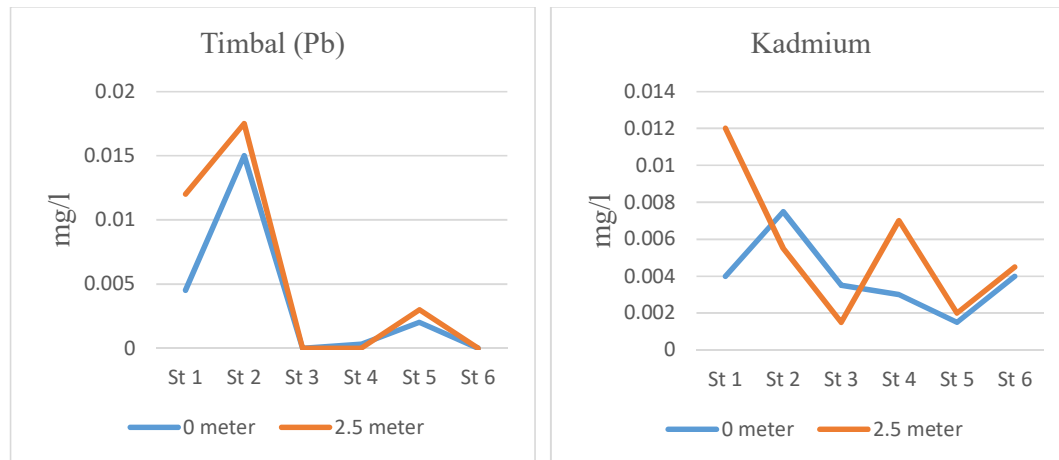
Nitrat (NO_3) dan Fosfat (PO_4)



Dengan adanya nutrient, konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan organisme di dalamnya. Oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrit oleh bakteri nitrosomonas dan oksidasi nitrit menjadi nitrat oleh nitrobacter adalah dua proses penting dalam siklus nitrogen yang terjadi pada kondisi aerob (Effendi, 2003 dalam Hamuna *et al.*, 2018). Kadar nitrat lebih dari 5 mg/l menggambarkan terjadinya pencemaran anthropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan (Kadim *et al.*, 2017). Nilai kisaran rata-rata nitrat pada seluruh pengambilan sampel adalah <0,001 – 0,094 mg/l. Ada beberapa stasiun yang melebihi standar baku mutu untuk biota laut menurut Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 untuk Nitrat adalah 0,008 mg/L. Pada stasiun 2 hampir setiap minggunya sedikit melebihi ambang batas yang telah ditetapkan. Nilai nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan kedalaman 0 meter dengan rata-rata 0,093 mg/l. Tingginya kadar nitrat pada stasiun ini disebabkan lokasi ini merupakan lokasi pemukiman warga dan perusahaan yang menghasilkan limbah domestik yang mengakibatkan peningkatan kadar nitrat di badan perairan hal tersebut dipertegas oleh (Pasingi *et al.*, 2014) dikatakan bahwa pola sebaran yang menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi ke arah pantai ini disebabkan oleh dekatnya perairan dari sumber masukan fosfat dari daratan. Pengaruh daratan terhadap masukan fosfat ke perairan tersebut terlihat sangat besar. Rendahnya kadar nitrat pada stasiun 3, 4, 5, 6 diduga senyawa nitrat telah dibongkar oleh bakteri-bakteri dinitrifikasi menjadi nitrogen-nitrogen bebas juga karena tidak sepenuhnya diubah menjadi nitrat oleh bakteri anaerob.

Dapat dilihat rata-rata nilai kisaran untuk fosfat selama 4 minggu adalah 0,001 – 0,124 mg/l. Nilai kadar fosfat tertinggi dijumpai pada stasiun 1 kedalaman 0 meter pada minggu pertama yaitu sebesar 0,132 mg/l, tingginya kadar fosfat pada stasiun ini disebabkan adanya masukan bahan-bahan organik dari pemukiman warga dan juga tercemar oleh kapal-kapal yang bersandar di dermaga ini. Sedangkan nilai fosfat terendah hampir semua terdapat di stasiun 6. Menurut Pergub Bali No. 8 Tahun 2007, nilai baku mutu untuk fosfat (PO_4) adalah 0,015 mg/L. Stasiun yang memiliki kadar fosfat yang jauh melebihi baku mutu adalah stasiun 1, 2, 3, 4 serta stasiun 5 dengan kedalaman 2,5 meter. Hal ini diduga bersumber dari limpasan limbah industri perikanan dan pemukiman penduduk yang menghasilkan limbah organik. Fosfat dalam suatu perairan bersumber dari limbah industri, limbah domestik dan pertanian, hancuran bahan organik, dan mineral-mineral fosfat. Fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$) merupakan salah satu unsur esensial bagi metabolisme dan pembentukan protein. Fosfat yang merupakan salah satu senyawa nutrient yang sangat penting di laut. Di perairan laut, fosfat berada dalam bentuk anorganik dan organik terlarut serta partikulat fosfat (Hanuma *et al.*, 2018).

Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)



Hasil pengukuran kadar timbal menunjukkan kisaran antara $<0,001 - 0,0175$ mg/l. Kadar timbal tertinggi terdapat pada stasiun 2 di kedalaman 0 meter pada minggu pertama sebesar 0,04 mg/l. Nilai ini sedikit melebihi standar baku mutu berdasarkan kelas II menurut Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 untuk timbal adalah 0,03 mg/l. Menurut Oktarian *et al.*, (2015), timbal (Pb) dapat berada dalam perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari aktivitas manusia. Tingginya konsentrasi timbal pada stasiun 2 diakibatkan karena adanya aktivitas manusia yaitu pada perusahaan serta pemukiman warga.

Timbal (Pb) sendiri merupakan salah satu jenis logam berat yang berpotensi menjadi bahan kontaminan, karena merupakan senyawa yang bertahan lama didalam suatu badan air sebelum akhirnya mengendap atau terabsorpsi oleh adanya berbagai reaksi fisik dan kimia perairan (Sarong *et al.*, 2015). Menurut Eshmat *et al.*, (2014), tingginya kadar timbal ini berasal dari limbah organik maupun limbah anorganik yang berasal dari penduduk setempat. Sedangkan konsentrasi timbal terendah terdapat pada stasiun 3 dan stasiun 6 (tidak terdeteksi). Hal ini disebabkan karena stasiun 3 dan stasiun 6 merupakan daerah kontrol dan jauh dari aktivitas manusia. Hasil pengamatan menunjukkan nilai kadmium yang bervariasi. Berdasarkan hasil pengukuran kadmium pada 4 minggu pengambilan sampel nilai rata-rata berkisar antara $0,0015 - 0,012$ mg/l. Kadar kadmium tertinggi terdapat pada stasiun 1 di kedalaman 2,5 meter pada minggu ketiga sebesar 0,023 mg/l. Nilai ini sudah melebihi standar baku mutu berdasarkan kelas II menurut Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 untuk Kadmium adalah 0,01 mg/l. Hal ini dikarenakan mulai adanya aktivitas dari perusahaan dan masyarakat sekitar yang membuang limbah ke perairan. Menurut Puspita (2012), tingginya kadar kadmium ini diduga kuat adanya kontribusi aktivitas kapal-kapal kecil yang digunakan petani ikan. Sedangkan kadar rata-rata kadmium terendah terdapat pada stasiun 5. Hal ini disebabkan karena stasiun 5 adalah daerah yang merupakan stasiun kontrol serta jauh dari aktivitas manusia.

Secara umum, dua jenis logam berat yang masuk ke perairan laut adalah logam berat yang masuk secara alami atau buatan. Logam berat yang masuk secara buatan dapat berasal dari tiga sumber berbeda: logam berat yang masuk dari sungai dan abrasi pantai oleh gelombang; logam berat yang masuk dari laut dalam meliputi logam-logam yang dibebaskan dari aktivitas gunung berapi di laut yang dalam; dan logam-logam yang masuk dari perairan bawah laut. Beberapa industri hanya menggunakan logam berat tertentu untuk aktivitas produksinya. Namun pada umumnya kebanyakan industri menggunakan berbagai jenis unsur logam berat sehingga sulit untuk melacak asal sumber pencemaran. Perbedaan hasil konsentrasi dari semua stasiun pengamatan dimungkinkan akibat variabilitas logam dalam air yang disebabkan oleh arus, adsorpsi, pasang surut, ataupun deposisi (Sagala *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air di perairan Jembrana secara umum masih mendukung kehidupan ekosistem akuatik, ditandai dengan produktivitas primer berkisar antara 131,38 – 957,17 mgC/m³/hari, kadar oksigen terlarut (6,93 – 8,18 mg/L), dan pH (7,86 – 8,08) yang sesuai standar baku mutu. Namun, beberapa stasiun seperti stasiun 2 dan 1 menunjukkan pencemaran akibat limbah domestik dan industri, ditandai oleh konsentrasi nitrat (>0,008 mg/L), fosfat (>0,015 mg/L), timbal (>0,03 mg/L), dan kadmium (>0,01 mg/L) yang melebihi ambang batas. Hal ini berdampak pada penurunan produktivitas primer dan gangguan ekosistem di area tersebut. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan limbah yang lebih baik, pemantauan kualitas air secara berkala, dan peningkatan kesadaran masyarakat untuk menjaga keberlanjutan ekosistem perairan guna mendukung kegiatan perikanan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Nindyapuspa, Achmad Chusnun Ni'am. 2017. Distribusi Logam Berat Timbal di Perairan Laut Kawasan Pesisir Gresik. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1): 1-5.
- Ervina W. Setyaningrum, Agustina TKD, Mega Yuniartik, Endang DM. 2018. Analisis Kandungan Logam Berat Cu, Pb, Hg, dan Sn Terlarut di Pesisir Kabupaten Banyuwangi. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan IV 2018*: 144-153.
- Eshmat, M. E., Mahasri, G., Rahardja, B, D. 2014. *Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau di Perairan Ngemboh Kabupaten Gresik Jawa Timur*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(1).
- Gemilang, W.A., dan Kusumah, G. 2017. Status Indeks Pencemaran Perairan Kawasan Mangrove Berdasarkan Penilaian Fisika-Kimia Di Pesisir Kecamatan Brebes Jawa Tengah. *EnviroScientiae*, 13(2), 171-180.
- Hamuna, B., Rosye H.R.T., Suwito, Hendra K.M., 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.
- Kadim M.K., Nuralim P., Afriani R.P. 2017. Kajian Kualitas Perairan Teluk Gorontalo dengan Menggunakan Metode STORET. *Depik: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*, 6(3): 235-241.
- Kusumaningtyas, M.A., Bramawanto, R., Daulat, A., dan Pranowo, W.S. 2014. Kualitas Perairan Natuna pada Musim Transisi. *Depik: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*, 3(1), 10-20.
- Megawati, C., Yusuf, M., Maslukah, L. 2014. *Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau Dari Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Selat Bali Bagian Selatan*. *Jurnal Oseanografi*, 3(2), 142-150.
- Nuzapril Mulkan, Setyo BS, James PP. 2017. Estimasi Produktivitas Primer Perairan Berdasarkan Konsentrasi Klorofil-A Yang Diekstrak dari Citra Satelit LANDSAT-8 di Perairan Kepulauan Karimun Jawa. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 14(1): 25-36.
- Rahayu DR, Mangkoedihardjo S. Kajian Bioaugmentasi untuk Menurunkan Konsentrasi Logam Berat di Wilayah Perairan Menggunakan Bakteri (Studi Kasus: Pencemaran Merkuri di Sungai Krueng Sabee, Aceh Jaya). *Jurnal Teknik ITS*. 2022;11(1):15–22.
- Sagala, S.L., R. Bramawanto, A.R.T.D. Kuswardani dan W.S. Pranowo. (2014). Distribusi Logam Berat di Perairan Natuna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2), 297 – 310.
- Titaheluw SS, Rovina Andriani, Aisyah B, Ibnu L. 2022. Hubungan Klorofil-A Dengan Hasil Tangkapan Ikan Kembung di Perairan Kota Ternate. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 3(1): 38-45.

Wahyuningsih, H., & Siregar, T. 2015. *Tingkat Produktivitas Primer Fitoplankton di Sungai Ular Kabupaten Deli Serdang*. The Grade of Primary Productivity of Phytoplankton in Ular River At Deli Serdang. AQUACOASTMARINE, 7(2), 8.

To Cite this Paper : Maharani, M, D, K., Prasetya, I, N, D., Wulandari, D., Amelia, J, M., Sitepu, G, S, B. 2024. Pemantauan Kualitas Air: Analisis Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmiun (Cd) Guna Mendukung Kegiatan Perikanan Berkelanjutan di Peraliran Jembrana, Bali. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 15 (2): 221-230.

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v15i2.4621>