

Analisis Produktivitas Primer Perairan di Teluk Jakarta

Analysis of Primary Productivity of Waters in Jakarta Bay

Septia Arfina^{1*}, Reynena Sasmaya Artha¹, Syalommita Maharani¹, Marito Samosir¹, Gede Langgeng Adnyana¹, Melani Aglita Anggraini¹, Suprabadevi Ayumayasari Saraswati¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia

*E-mail : septiaarfina660@gmail.com

Received : 26 September 2025 ; Accepted : 16 December 2025

Published: 26 December 2025 © Author(s) 2025. This article is open access

Abstract

The Jakarta Bay is a coastal area that receives input from 13 major rivers and various anthropogenic activities, making it vulnerable to environmental degradation. This study aims to analyze the primary productivity of Jakarta Bay by identifying limiting factors from physical, chemical, and benthic aspects. This research uses a quantitative descriptive approach by utilizing secondary data from previous studies, monitoring reports, and official data from relevant agencies. The results show that high turbidity, fluctuations in temperature, salinity, and low dissolved oxygen are the main physical factors that limit light penetration and reduce photosynthesis efficiency. From a chemical perspective, excess nutrients such as nitrates and phosphates, along with heavy metal pollution, trigger eutrophication, phytoplankton blooms, and oxygen depletion. From a benthic aspect, the dominance of tolerant species, low diversity, and the presence of foraminifera with abnormal shells indicate ecosystem degradation in coastal and estuarine areas, while relatively stable conditions are found in the open sea. To maintain the sustainability of the ecosystem, integrated management is required through the control of nutrient loads, periodic monitoring of water quality, and the restoration of coastal ecosystems such as mangroves, seagrasses, and coral reefs. These efforts are expected to preserve ecological functions while also supporting the continuity of coastal community activities.

Keywords : Primary productivity, Jakarta Bay, water quality

Abstrak

Teluk Jakarta merupakan kawasan pesisir yang menerima masukan dari 13 sungai besar serta berbagai aktivitas antropogenik sehingga rentan mengalami degradasi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas primer Teluk Jakarta dengan mengidentifikasi faktor pembatas dari aspek fisika, kimia, dan bentik. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data sekunder dari penelitian terdahulu, laporan pemantauan, serta data resmi instansi terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekeruhan tinggi, fluktuasi suhu, salinitas, dan rendahnya oksigen terlarut menjadi faktor fisika utama yang membatasi penetrasi cahaya dan menurunkan efisiensi fotosintesis. Dari sisi kimia, kelebihan nutrisi seperti nitrat dan fosfat serta pencemaran logam berat memicu eutrofikasi, ledakan fitoplankton, dan penurunan oksigen. Dari aspek bentik, dominasi spesies toleran, rendahnya keanekaragaman, serta ditemukannya foraminifera dengan cangkang abnormal menunjukkan degradasi ekosistem di wilayah pesisir dan muara, sementara kondisi relatif stabil ditemukan di laut terbuka. Untuk menjaga keberlanjutan ekosistem, diperlukan pengelolaan terpadu melalui pengendalian beban nutrisi, pemantauan kualitas perairan secara periodik, serta restorasi ekosistem pesisir seperti mangrove, lamun, dan terumbu karang. Upaya ini diharapkan mampu menjaga fungsi ekologis sekaligus mendukung keberlangsungan aktivitas masyarakat pesisir.

Kata kunci : Produktivitas primer, Teluk Jakarta, kualitas perairan

1. Pendahuluan

Perairan merupakan tempat bagi berbagai makhluk hidup karena memberi banyak asupan kehidupan bagi biota didalamnya. Kualitas air adalah suatu ukuran kondisi air yang dilihat dari karakteristik fisik, kimia, dan biologisnya. Kualitas air adalah karakteristik mutu yang dibutuhkan untuk pemanfaatan tertentu yang diuji dengan parameter-parameter tertentu berdasarkan perundang-undangan yang berlaku. Pengujian yang biasanya dilakukan dengan parameter fisika, parameter kimia, dan parameter biologi (Wibowo dan Rachman, 2020).

Produktivitas perairan merupakan tingkat penambatan atau penyimpanan energi matahari yang dilakukan oleh komunitas autotrof dalam suatu ekosistem perairan. Produktivitas tersebut terbagi menjadi dua, yaitu produktivitas primer yang dihasilkan oleh produsen, serta produktivitas sekunder yang berasal dari konsumen seperti zooplankton, ikan, dan bentos. Produktivitas primer merupakan jumlah bahan organik yang dihasilkan oleh organisme autotrof, yaitu organisme yang mampu mengubah bahan anorganik menjadi bahan organik dengan memanfaatkan energi matahari melalui fotosintesis maupun energi kimia melalui proses kemosintesis. Bahan organik tersebut dapat digunakan langsung oleh organisme

penghasil maupun oleh organisme lain (Muhtadi, 2017).

Teluk adalah bagian luas dari laut, dikelilingi oleh daratan pada tiga sisinya dan lautan pada satu sisinya. Teluk banyak dijadikan pembuangan dari sisa-sisa aktivitas makhluk hidup. Teluk Jakarta terletak di pantai utara Pulau Jawa. Teluk Jakarta menjadi muara bagi 13 sungai besar dari Sungai Cisadane sampai Sungai Citarum. Hal tersebut menyebabkan perairan Teluk Jakarta menjadi tempat perangkap sedimen, nutrient, dan bahan-bahan pencemar lainnya. Adanya bahan pencemar mengakibatkan terganggunya suatu ekosistem yang terlihat dari indikator kesuburan perairan (Zakinah *et al.*, 2023). Sumber pencemaran di perairan Teluk Jakarta umumnya berasal dari aktivitas industri, rumah tangga dan aktivitas manusia lainnya. Meskipun kondisi perairannya tercemar, Teluk Jakarta terdapat aktivitas budidaya seperti keramba dan tambak di beberapa titik lokasinya (Prima *et al.*, 2016).

Produktivitas perairan di Teluk Jakarta memerlukan pemantauan dan analisis lebih lanjut. Penelitian mengenai kualitas perairan dan produktivitas di Teluk Jakarta perlu dianalisis lebih lanjut secara sistematis sebagai dasar ilmiah dalam pengelolaan perairan secara berkelanjutan, sekaligus untuk meminimalkan dampak pencemaran terhadap ekosistem dan masyarakat yang bergantung pada sumber daya tersebut.



Gambar 1. Teluk Jakarta

2. Metode

Metode analisis produktivitas perairan di Teluk Jakarta pada penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data sekunder. Metode deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi produktivitas perairan sebagaimana adanya tanpa melakukan manipulasi variabel, sehingga pola, tren, atau karakteristik perairan dapat teridentifikasi. Sementara itu, metode kuantitatif menekankan pada pengolahan data dalam bentuk angka atau hasil pengukuran yang dianalisis secara matematis maupun statistik agar menghasilkan informasi yang objektif, terukur, dan dapat dibandingkan. Metode ini juga sering digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel, menguji hipotesis, serta membuat generalisasi dari hasil penelitian (Waruwu *et al.*, 2025). Data yang digunakan bersumber dari data sekunder, yaitu data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain dan bukan berasal dari hasil pengukuran langsung peneliti, seperti laporan penelitian terdahulu, data pemantauan satelit, maupun data instansi resmi terkait kondisi kualitas air dan produktivitas primer (Sari & Zefri, 2019). Dengan demikian, analisis dilakukan dengan cara mengolah data sekunder secara kuantitatif untuk kemudian dideskripsikan sehingga diperoleh gambaran yang jelas mengenai tingkat produktivitas perairan di Teluk Jakarta.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Perairan Teluk Jakarta Berdasarkan Faktor Pembatas Fisika

Kondisi perairan Teluk Jakarta ditinjau dari faktor pembatas fisika yang menunjukkan adanya variasi spasial yang cukup signifikan akibat pengaruh aktivitas manusia, masukan dari daratan, serta faktor oseanografi perairan. Parameter fisik seperti suhu dan salinitas berperan penting dalam proses pertumbuhan dari fitoplankton. Sel yang berukuran kecil dengan kemampuan renang yang terbatas mengakibatkan fitoplankton ini mempunyai toleransi untuk hidup pada kisaran suhu yang terbatas atau bersifat stenotermal (Lisna *et al.*, 2023). Suhu perairan di Teluk Jakarta dari titik ke titik pengambilan sampel sangat bervariasi, dengan nilai yang lebih tinggi pada titik sampling awal karena pengaruh intensitas

matahari saat pengambilan sampel. Sinar matahari membuat suhu perairan menjadi hangat. Sumber utama panas dalam air laut adalah matahari, pancaran energi matahari ini akan sampai kebatas atas atmosfer bumi rata-rata sekitar 2 kalori/cm²/menit, kemudian pancaran energi ini sampai ke permukaan laut dan diserap oleh massa air. (Prima *et al.*, 2016).

Tingginya kadar padatan tersuspensi (TSS) adalah faktor pembatas utama. Limbah domestik dan industri, serta sedimentasi dari sungai-sungai yang bermuara di Teluk Jakarta, menyebabkan kekeruhan yang sangat tinggi. Kekeruhan ini membatasi penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air, yang secara langsung menghambat proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan air lainnya. Hal ini juga berdampak pada terumbu karang di Kepulauan Seribu, yang terdegradasi akibat kurangnya cahaya dan tertutupnya karang oleh sedimen. Dampak dari banyaknya bahan organik akan menyebabkan terganggunya proses fotosintesis yang dilakukan oleh organisme laut di perairan Teluk Jakarta (Kadir *et al.*, 2015).

Nilai DO di perairan Teluk Jakarta berkisar antara 0,5-14,5 mg/L, namun konsentrasi DO lebih rendah pada lokasi menuju garis pantai bagian pesisir pelabuhan Tanjung Priok, Sungai Angke, dan Marunda. sehingga dapat memengaruhi jumlah kelimpahan zooplankton. Hal ini juga diduga karena adanya proses fotosintesis oleh fitoplankton dan masukan air dari sungai yang menyebabkan adanya pergerakan air (turbulensi). perlambat pertumbuhan organisme di perairan pantai. Rendahnya oksigen terlarut di stasiun yang berada di bantaran sungai Teluk Jakarta berdampak pada rendahnya kelimpahan zooplankton. Tingginya kelimpahan zooplankton di perairan Teluk Jakarta didominasi oleh kelas Crustacea, hal ini memungkinkan bahwa subklas mesozooplankton masih bisa bertahan hidup di perairan Teluk Jakarta (Kadir *et al.*, 2015).

Radiasi cahaya matahari merupakan salah satu faktor pembatas di perairan. Cahaya matahari mempunyai dua fungsi yang saling berlawanan, yang pertama adalah radiasi cahaya matahari menguntungkan karena sebagai sumber energi bagi proses fotosintesis. kemudian radiasi cahaya matahari merugikan karena cahaya matahari langsung akan

merusak atau membunuh protoplasma. Berdasarkan ilmu ekologi, bagi kehidupan organisme yang penting radiasi adalah kualitas sinar (panjang gelombang dan warna) dan intensitas cahaya (lama penyinaran), karena laju fotosintesa akan bervariasi sesuai dengan perbedaan panjang gelombang yang ada.

Kecepatan arus di Teluk Jakarta berada dalam kisaran 0,10–0,20 m/s dan cenderung semakin besar ke arah tengah teluk akibat pergerakan angin yang lebih kuat dibandingkan di dekat pantai. Dapat disimpulkan bahwa semakin ke tengah kecepatan arus semakin besar. Kondisi dari pinggir sampai ke ujung Teluk, pergerakan angin semakin besar, oleh karena itu, kecepatan arus semakin bertambah. Arus air tidak hanya mempengaruhi konsentrasi gas dalam air, tetapi juga secara langsung sebagai faktor pembatas. Misal perbedaan organisme sungai dan danau sering disebabkan oleh arus yang deras pada sungai. Tumbuhan dan binatang di sungai harus mampu menyesuaikan diri terhadap arus baik secara morfologis dan fisiologis.

Keberlangsungan hidup organisme di perairan Teluk Jakarta dipengaruhi oleh tinggi rendahnya pH di perairan. Hasil yang didapatkan bahwa kisaran lebih tinggi antara 8,43–8,98 di Muara Sungai Marunda (stasiun 10). Hal ini diduga karena masukan bahan organik melalui muara sungai, sehingga bahan organik yang ada di sedimen dapat memengaruhi tinggi rendahnya nilai pH di perairan Teluk Jakarta. Meningkatnya kadar pH di perairan Teluk Jakarta dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme perairan (Kadir *et al.*, 2015).

Salinitas di perairan Teluk Jakarta masih mendukung untuk kehidupan fitoplankton. Salinitas sangat mempengaruhi biota laut, sebab secara fisiologis, salinitas berkaitan dengan penyesuaian terhadap tekanan osmotik suatu biota laut (Yulianda *et al.*, 2012). Setiap biota mempunyai kadar toleransi salinitas masing masing dan tidak semua biota laut dapat hidup pada salinitas yang berbeda-beda. Salinitas merupakan faktor utama lainnya yang menunjang keberadaan tumbuhan termasuk distribusi fitoplankton dan organisme laut. Salinitas yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton, sedangkan perairan dengan salinitas yang

rendah memiliki tingkat pertumbuhan fitoplankton yang lebih tinggi. sehingga biomassa fitoplankton cenderung tinggi pada perairan yang bersalinitas rendah (Lisna *et al.*, 2023).

Secara keseluruhan, faktor fisika perairan Teluk Jakarta mencerminkan adanya tekanan lingkungan yang serius, terutama pada rendahnya kadar DO tingginya kebutuhan oksigen yang diperlukan faktor biologis dan kimia, serta pengaruh salinitas dari aliran sungai. Kondisi ini memperlihatkan bahwa perairan Teluk Jakarta mengalami degradasi kualitas yang signifikan sehingga dapat menjadi pembatas utama bagi keberlanjutan ekosistem laut di kawasan tersebut.

Dalam produktivitas primer perairan, faktor fisika yang optimal dapat mendukung keberhasilan produsen perairan dalam berfotosintesis. Faktor fisika yang penting dalam mendukung aktivitas fotosintesis berupa intensitas cahaya, kedalaman perairan, serta kekeruhan perairan. Kebutuhan cahaya merupakan suatu batas fundamental distribusi seluruh organisme fotosintesis. Untuk hidup, organisme ini harus berada pada daerah lapisan permukaan (zona fotis) sehingga energi matahari diperoleh lebih banyak untuk berfotosintesis (Kirk, 2011).

Kebutuhan cahaya yang optimal sangat dipengaruhi oleh kedalaman perairan. Valina *et al.* 2017 menjelaskan, Pada permukaan pada umumnya produktivitas primer masih kecil karena intensitas cahaya yang masuk terlalu tinggi dan akan meningkat pada kolom perairan dengan intensitas yang sesuai dengan klorofil fitoplankton sehingga meningkatkan produktivitas primer. Seiring bertambahnya kedalaman maka akan meruncingkan penetrasi cahaya yang semakin berkurang sehingga produktivitas primer akan berkurang.

Selain kedalaman, kekeruhan perairan juga berkaitan dengan penetrasi cahaya yang masuk ke kolom perairan. Pada kolom air yang memiliki tingkat kekeruhan yang tinggi, maka tingkat peredupannya juga akan tinggi. Tingkat peredupan ini disebabkan oleh materi tersuspensi, terlarut, dan partikel-partikel yang ada di kolom air termasuk plankton (Kirk, 2011).

Pada kondisi teluk Jakarta, faktor fisika seperti kekeruhan memiliki nilai yang sangat tinggi menunjukkan banyaknya limbah maupun

sedimen yang masuk perairan sehingga hal ini dapat mengganggu produktivitas primer perairan menjadi tidak optimal karena cahaya yang diperlukan oleh fitoplankton untuk berfotosintesis tidak mampu masuk secara cukup karena terhalang kekeruhan yang tinggi.

3.2. Kondisi Perairan Teluk Jakarta Berdasarkan Faktor Pembatas Kimia

Sedimen sebagai sumber nutrisi di Teluk Jakarta, khususnya fosfat, nitrat, nitrit, amonia, dan amonium. Di perairan pesisir, termasuk Teluk Jakarta, sedimen sering kali mengandung nutrisi akibat tingginya masukan limbah dari aktivitas domestik, industri, dan pertanian di wilayah Jabodetabek melalui 13 sungai utama (Zakiah dan Damar, 2023). Ketika terjadi resuspensi akibat arus atau gelombang, nutrisi dalam sedimen dapat dilepaskan kembali ke kolom air. Hal ini berpotensi memicu eutrofikasi, yaitu kondisi kelebihan nutrisi yang mendorong ledakan fitoplankton (*algae bloom*), fenomena ini sudah lama teramati sejak tahun 1970 di Teluk Jakarta dan sering menyebabkan kematian ikan.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Prariono & Hasena (2009) menunjukkan bahwa dalam waktu singkat (20 menit), resuspensi sedimen sudah bisa menambah konsentrasi nutrisi di air laut. Nitrat adalah senyawa yang dilepas paling tinggi, sedangkan fosfat dan nitrit berada di mikrogram, serta amonia dan ammonium di miligram. Meskipun nilainya terlihat kecil, jika proses resuspensi berlangsung terus-menerus dan dalam area luas seperti Teluk Jakarta, akumulasi nutrisi ini dapat memicu eutrofikasi dan ledakan fitoplankton. Proses pelepasan nutrisi tersebut dipengaruhi oleh karakteristik sedimen, kandungan mineral, ukuran partikel, serta dinamika adsorpsi-desorpsi antara partikel dan air. Walaupun kontribusi nutrisi dari sedimen terbilang lebih kecil dibandingkan dengan total beban pencemar dari daratan, proses resuspensi tetap berperan penting dalam menambah kadar nutrisi di perairan. Tingginya kekeruhan juga memperbesar sumbangan nutrisi ke kolom air laut. Secara keseluruhan, sedimen memiliki potensi besar sebagai sumber nutrisi di Teluk Jakarta. Pelepasan nutrisi berlangsung cepat dan dapat memperburuk kondisi eutrofikasi

yang sudah kronis, sehingga resuspensi sedimen perlu diperhatikan sebagai faktor pembatas kualitas perairan dan pengelolaan lingkungan di Teluk Jakarta.

Selain peran nutrisi yang memicu pertumbuhan fitoplankton, keberadaan logam berat dalam sedimen juga memberikan tekanan tambahan terhadap kualitas ekosistem. Logam berat yang terakumulasi di dasar perairan dapat terlepas kembali ke kolom air bersamaan dengan proses resuspensi, terutama saat terjadi arus kuat atau aktivitas manusia di perairan. Pencemaran logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), dan tembaga (Cu) merupakan salah satu pencemar utama di Teluk Jakarta yang berasal dari aktivitas industri, limbah domestik, serta aliran sungai yang bermuara ke teluk. Menurut Arifin (2004) paparan logam berat yang tinggi justru menghambat laju fotosintesis fitoplankton dan memengaruhi struktur komunitasnya. Beberapa spesies fitoplankton sensitif terhadap toksisitas logam sehingga mengalami penurunan populasi, sementara spesies yang lebih toleran dapat menyebabkan *alga bloom*. Kondisi ini mengarah pada penurunan keanekaragaman dan kestabilan ekosistem perairan. Selain itu, logam berat yang terakumulasi dalam biota laut, khususnya pada ikan demersal dan kerang hijau yang banyak dibudidayakan di Teluk Jakarta, menurunkan kualitas dan keamanan hasil tangkapan.

Dalam produktivitas primer perairan, selain cahaya matahari faktor kimia seperti nutrisi yaitu nitrat dan fosfat menjadi bahan baku dalam melakukan fotosintesis. Menurut Filippino *et al.* (2011); Qurban *et al.* (2017), nutrisi yang paling berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan plankton adalah nitrogen (dalam bentuk NO₃) dan fosfor (dalam bentuk PO₄). Kedua unsur ini sangat penting yang merupakan faktor pembatas bagi produktivitas plankton di perairan. Selain nitrogen dan fosfor unsur yang penting terhadap perkembangan organisme autotrof terutama plankton.

Berdasarkan kasus yang terjadi di teluk Jakarta, kondisi lingkungan perairan yang menerima banyak beban limbah menyebabkan lingkungan perairan berada dalam kondisi surplus nutrisi. Limbah yang masuk ke perairan juga menyebabkan banyaknya biota

perairan yang mati sehingga jatuh ke dasar perairan. Dalam beberapa kasus, teluk Jakarta sering terjadi alga bloom karena banyaknya sumber nutrient di perairan, penetrasi cahaya yang cukup dan arus yang cenderung stabil membuat fitoplankton bereproduksi secara masif sehingga mengikis Cadangan oksigen perairan dan menyebabkan kematian massal di perairan.

3.3. Kondisi Perairan Teluk Jakarta Berdasarkan Faktor Pembatas Bentik

Berdasarkan kajian Rositasari (2011), kondisi perairan Teluk Jakarta dari sisi faktor pembatas bentik dapat dijelaskan melalui distribusi dan keragaman foraminifera sebagai bioindikator. Di wilayah pesisir dan muara sungai, komunitas bentik sangat dipengaruhi oleh tingginya masukan limbah dari darat. Hal ini tercermin dari dominasi kuat *Ammonia beccarii* (mencapai >90%), rendahnya indeks keanekaragaman ($H' \sim 0,45$), serta ditemukannya banyak bentuk cangkang abnormal akibat tekanan lingkungan seperti logam berat, buangan rumah tangga, dan senyawa organik. Faktor pembatas utama di zona ini adalah rendahnya kadar oksigen terlarut (<2 mg/L), pH rendah (<7), dan tingginya kadar fosfat (hingga 0,189 mg/L), yang menekan hanya sedikit spesies mampu beradaptasi.

Pada ekosistem terumbu karang, kondisi bentik lebih baik, ditandai oleh keberadaan *larger benthic foraminifera* seperti *Calcarina*, *Amphistegina*, dan *Operculina* dengan indeks keragaman relatif tinggi ($H' > 2$). Namun, tekanan antropogenik dari daratan tetap menyebabkan berkurangnya beberapa spesies penciri dan munculnya jenis oportunistis. Faktor pembatas di zona ini adalah sedimentasi tinggi dan kualitas air yang terus menurun, sehingga keragaman berpotensi berkurang meskipun kondisi hidrologis (pH 8,2–8,37; oksigen >4 mg/L) relatif masih mendukung.

Sementara itu, di wilayah laut terbuka Teluk Jakarta, komunitas bentik ditandai dengan kelimpahan rendah tetapi keragaman lebih tinggi. Jenis seperti *Elphidium* dan *Nonion depressulum* ditemukan melimpah ($\pm 12\%$ dari total populasi). Faktor pembatas di zona ini lebih terkait dinamika arus dan pasang surut yang tinggi, meski kualitas air relatif lebih baik

dibandingkan pesisir (pH 8–8,4; oksigen >3 mg/L; fosfat rendah 0,01–0,027 mg/L).

Dengan demikian, kondisi perairan Teluk Jakarta secara bentik menunjukkan adanya gradasi tekanan lingkungan: sangat tertekan di pesisir-muara, relatif lebih sehat di terumbu karang, dan paling stabil di laut terbuka. Faktor pembatas utama pada tingkat bentik adalah limbah organik, polutan logam berat, rendahnya oksigen, dan tingginya nutrien yang secara nyata memengaruhi struktur komunitas foraminifera sebagai bioindikator kualitas ekosistem perairan.

Kondisi bentik di Teluk Jakarta sangat dipengaruhi oleh kombinasi faktor pembatas berupa pencemaran logam berat, kualitas sedimen, serta parameter hidrologis. Pencemaran logam berat yang berasal dari aliran sungai-sungai besar, terutama dari kawasan industri di Kamal dan Cengkareng Drain, mengakibatkan tingginya konsentrasi Cr, Cu, Pb, dan Zn di sedimen. Hal ini terbukti menurunkan keanekaragaman makrobentos, dengan dominasi spesies yang toleran terhadap pencemaran seperti polychaeta pemakan deposit, sementara kelompok lain seperti mollusca menunjukkan penurunan keragaman signifikan. Sebaliknya, daerah dengan tingkat pencemaran lebih rendah seperti Bekasi menunjukkan indeks keanekaragaman yang lebih tinggi (Takarina & Adiwibowo, 2011).

3.4. Rencana Pengelolaan Di Teluk Jakarta

Rencana pengelolaan produktivitas perairan di Teluk Jakarta perlu difokuskan pada upaya menjaga keseimbangan ekosistem melalui pengendalian masukan nutrien, pemantauan berkelanjutan, dan restorasi habitat pesisir. Pemantauan dilakukan secara periodik untuk mengukur parameter kunci seperti nutrien, klorofil-a, kecerahan, suhu, salinitas, serta oksigen terlarut guna mengetahui kondisi produktivitas primer di wilayah muara hingga laut lepas. Pengendalian masukan nutrien dilakukan dengan memperbaiki sistem pengolahan limbah domestik dan industri sebelum dibuang ke sungai, serta mengurangi limpasan permukaan dari daratan melalui pengelolaan daerah aliran sungai. Selain itu, upaya restorasi ekosistem pesisir seperti mangrove, lamun, dan terumbu karang sangat penting untuk meningkatkan

daya serap nutrisi sekaligus menjaga kestabilan ekosistem autotrof (Zakinah *et al.*, 2023). Pengaturan pemanfaatan ruang pesisir, termasuk penetapan zona penyangga dan pengendalian reklamasi, juga perlu diperkuat agar sirkulasi perairan tidak terganggu. Dukungan kebijakan melalui regulasi kualitas air, penegakan hukum, serta pelibatan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan akan memperkuat efektivitas program. Upaya rehabilitasi ekosistem dapat dilakukan dengan memperbaiki kondisi ekosistem mangrove yang secara alami ada di pantai Teluk Jakarta. Hutan mangrove di Teluk Jakarta mempunyai peran yang penting ditinjau dari segi kekhasan, keterwakilan, kelangkaan dan keunikan. Perannya sangat penting bagi keseimbangan ekologi Teluk Jakarta (Nugraha, *et al.*, 2020). Dengan langkah tersebut, produktivitas perairan di Teluk Jakarta dapat dikelola secara optimal dan berkelanjutan untuk mendukung ekosistem serta keberlangsungan aktivitas ekonomi masyarakat pesisir.

4. Kesimpulan

Analisis produktivitas primer di Teluk Jakarta menunjukkan bahwa kondisi perairan mengalami tekanan lingkungan yang serius akibat faktor fisika, kimia, dan bentik. Faktor fisika seperti kekeruhan yang tinggi, suhu yang bervariasi, arus, serta fluktuasi pH, dan salinitas membatasi penetrasi cahaya dan menurunkan efisiensi fotosintesis. Faktor kimia ditandai oleh tingginya nutrisi serta akumulasi logam berat, yang memicu eutrofikasi, ledakan fitoplankton, penurunan oksigen, dan kerusakan ekosistem. Faktor bentik didominasi spesies toleran, rendahnya oksigen, serta pencemaran sedimen menunjukkan degradasi ekosistem di pesisir dan muara, meskipun kondisi relatif stabil ditemukan di laut terbuka. Untuk menjaga keberlanjutan produktivitas primer, diperlukan rencana pengelolaan terpadu melalui pengendalian masukan nutrisi, pemantauan kualitas perairan secara periodik, serta restorasi ekosistem pesisir seperti mangrove, lamun, dan terumbu karang. Penguatan regulasi, penegakan hukum, dan pelibatan masyarakat menjadi langkah penting dalam mendukung pengelolaan berkelanjutan. Dengan upaya ini, Teluk Jakarta diharapkan dapat mempertahankan fungsi ekologisnya

sekali sekaligus mendukung keberlangsungan aktivitas ekonomi masyarakat pesisir.

Daftar Pustaka

- Arifin, Z. (2004, October). Trend of coastal pollution in Jakarta Bay, Indonesia: Its implication for fishery and recreational activities. In *Proceedings of the International Workshop on Coastal Resources Exploration and Conservation*. Rachmawati, R., Aldrian, E., Hendiarti, N. and Tejakusuma, I.(eds.) (pp. 16-21).
- Filippino K.C., Margaret R. Mulholland, Peter W. Bernhardt. 2011. Nitrogen uptake and primary productivity rates in the Mid-Atlantic Bight (MAB). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 91 : 13-23
- Kadir, Masykhur. A, Damar. A, & Majariana Krisanti. 2015. Dinamika Spasial dan Temporal Struktur Komunitas Zooplankton di Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(3): 247-256.
- Kirk JTO, 2011. Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems. Third Edition. New York: Cambridge University Press
- Lisna E. Cahyani, Irma Kesaulya, & Sara Haumahu. 2023. Pengaruh Perubahan Gradien Suhu dan Salinitas terhadap Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Teluk Ambon. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(3): 543-553.
- Lubis, U. 2016. 'Baper' kala berkunjung ke pulau-pulau palsu. [Online]. From: <https://www.rappler.com/world/indonesia/133024-baper-berkunjung-pulau-palsu-reklamasi-teluk-jakarta/>. [Diakses pada 26 September 2025].
- Muhtadi, A. 2017. Produktivitas primer perairan. *Universitas Sumatra Utara, Kota Medan, Provinsi Sumatra Utara*.
- Nugraha, B., Triharyuni, S., Suleman, P.S dan Hartati, S.T. 2020. Status perikanan dan kondisi habitat perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*. 13(1): 17-28.
- Prartono, T., dan Hasena, T. 2009. Studi Kinetis Senyawa Fosfor dan Nitrogen dari Resuspensi Sedimen. *E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 1(1); 1-8.
- Prima, C., Hartoko, A dan Muskanafola, M. R. 2016. Analisis sebaran spasial kualitas perairan Teluk Jakarta. *Management of Aquatic Resources*. 5 (2): 51-60.

- Prima, C.D. Hartoko, A. & Muskananfola, M.R. 2016. Analisis Sebaran Spasial Kualitas Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, 5(2): 51-60.
- Qurban M.A., M. Wafar, R. Jyothibabu, K.P.Manikandana. 2017. Patterns of primary production in the Red Sea. *Journal of Marine Systems*, 169 : 87–98.
- ResearchGate. 2023. *Metodologi penelitian: Deskriptif kuantitatif*. ResearchGate. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/371988490_Metodologi_Penelitian_1_Deskriptif_Kuantitatif
- Rositasari, R. (2011). Karakteristik komunitas foraminifera di perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3(2), 100–111. Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia & Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK-IPB
- Sari, M. S., & Zefri, M. (2019). Pengaruh akuntabilitas, pengetahuan, dan pengalaman pegawai negeri sipil beserta kelompok masyarakat (Pokmas) terhadap kualitas pengelola dana kelurahan di lingkungan Kecamatan Langkapura. *Jurnal Ekonomi*, 21(3), 308–316. Program Pascasarjana Universitas Borobudur.
- Takarina, N. D., & Adiwibowo, A. (2011). Impact of Heavy Metals Contamination on the Biodiversity of Marine Benthic Organisms in Jakarta Bay. *Journal of Coastal Development*, 14(2), 168–171.
- Universitas Muhammadiyah Malang. 2008. *Bab III: Metodologi penelitian*. UMM Institutional Repository. Diakses dari <https://eprints.umm.ac.id/8331/4/BAB%20III.pdf>
- Vallina S.M., P. Cermenoa, S. Dutkiewicz, M. Loreauc, J.M. Montoya 2017. Phytoplankton functional diversity increases ecosystem productivity and stability. *Ecological Modelling*, 361: 184–196.
- Waruwu, M., Pu`at, S. N., Utami, P. R., Yanti, E., & Rusydiana, M. 2025. Metode penelitian kuantitatif: Konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 917–932.
- Wibowo, M dan Rachman, R.A. 2020. Kajian kualitas perairan laut sekitar Muara Sungai Jelitik Kecamatan Sungailiat-Kabupaten Bangka. *Jurnal Presipitasi*. 17(1): 29-37.
- Yuliana, Enan M. Adiwilaga, Enang Harris, & Niken T.M.P. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisika-Kimiawi di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatik*, 3(2): 169-179.
- Zakiah, A., dan Damar, A. 2023. Dinamika Temporal Dan Spasial Fosfat (PO₄-P) dan Nitrat (NO₃-N) sebagai Indikator Kesuburan Perairan di Teluk Jakarta. *Coastal and Ocean Journal (COJ)*, 7(1); 42-51.
- Zakinah, A., Yonvitner dan Damar, A. 2023. Dinamika temporal dan spasial fosfat (PO₄-P) dan nitrat (NO₃-N) sebagai indikator kesuburan perairan di Teluk Jakarta. *COJ (Coastal and Ocean Journal)*. 7 (10): 42-51.