Environmental Pollution Journal
ISSN (Online): 2776-5296

Volume 4 Nomor 2 Juli 2024
https://ecotonjournal.id/index.php/epj
Page:1075-1085

Analisis Kandungan Nitrat, Fosfat, dan Amonia serta Pengaruhnya Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Brantas

Silvi Amelia✉ & Muhammad Arif Asadi
Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Nitrat, fosfat, dan amonia merupakan zat hara yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kandungan nitrat, fosfat, dan amonia serta pengaruhnya terhadap kelimpahan fitoplankton di Sungai Brantas, Jawa Timur. Penelitian dilakukan pada Maret 2024 dengan pada 3 stasiun dengan setiap 1 stasiun terdapat 3 titik. Hasil penelitian menunjukkan kandungan nitrat tertinggi berada pada stasiun 1 dan terendah pada stasiun 2, kandungan fosfat tertinggi berada pada stasiun 3 dan terendah pada stasiun 2, dan kandungan amonia tertinggi berada pada stasiun 3 dan terendah pada stasiun 1. Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun 3 dan terendah pada stasiun 1. Pengujian statistik menunjukkan tidak terdapat pengaruh signifikan antara nitrat dan amonia terhadap kelimpahan fitoplankton, sedangkan variabel fosfat berpengaruh signifikan. Nitrat, fosfat, dan amonia ternyata berhubungan sangat kuat terhadap kelimpahan fitoplankton. Upaya menjaga kualitas perairan sangat perlu dilakukan dengan tidak membuang limbah secara langsung ke sungai agar ekosistem perairan tetap terjaga dengan baik.

Kata kunci: Nitrat, Fosfat, Amonia, Fitoplankton, Sungai Brantas

Analysis of Nitrate, Phosphate, and Ammonia Content and Their Effect on Phytoplankton Abundance in the Brantas River, East Java

ABSTRACT

Nitrate, phosphate and ammonia are nutrients that affect phytoplankton growth and metabolism. This study aims to determine the content of nitrate, phosphate, and ammonia and their effect on phytoplankton abundance in the Brantas River, East Java. The research was conducted in March 2024 with a total of 3 stations where each 1 station has 3 points. The results showed that the highest nitrate content was at station 1 and the lowest at station 2, the highest phosphate content was at station 3 and the lowest at station 2, and the highest ammonia content was at station 3 and the lowest at station 1. The highest phytoplankton abundance was at station 3 and the lowest at station 1. The results of statistical analysis showed that there was no influence between nitrate and ammonia on phytoplankton abundance, while the phosphate variable had an effect. There was also a very strong correlation between nitrate, phosphate, and ammonia with phytoplankton abundance. It is very important to maintain water quality by not disposing of waste directly into the river so that the aquatic ecosystem is well maintained.

Keywords: Nitrate, Phosphate, Ammonia, Phytoplankton, Brantas River

PENDAHULUAN

Perairan sungai merupakan perairan yang memiliki peran penting bagi kehidupan makhluk hidup. Kegiatan manusia dapat mempengaruhi perairan sungai sehingga menyebabkan sungai tersebut tercemar (Nuraya et al., 2022). Sungai Brantas merupakan salah satu sungai terpanjang di Pulau Jawa yang mengalir di Provinsi Jawa Timur dengan panjang utama 320 km. Hulu Sungai Brantas terletak di Desa Sumber Brantas, Kota Batu dan hilir yang terletak di area Mojokerto sampai Surabaya. Sungai ini berperan penting bagi kehidupan masyarakat di sekitarnya,

✉Corresponding author
Address : Jombang, Jawa Timur
Email : silviaamelia8@gmail.com

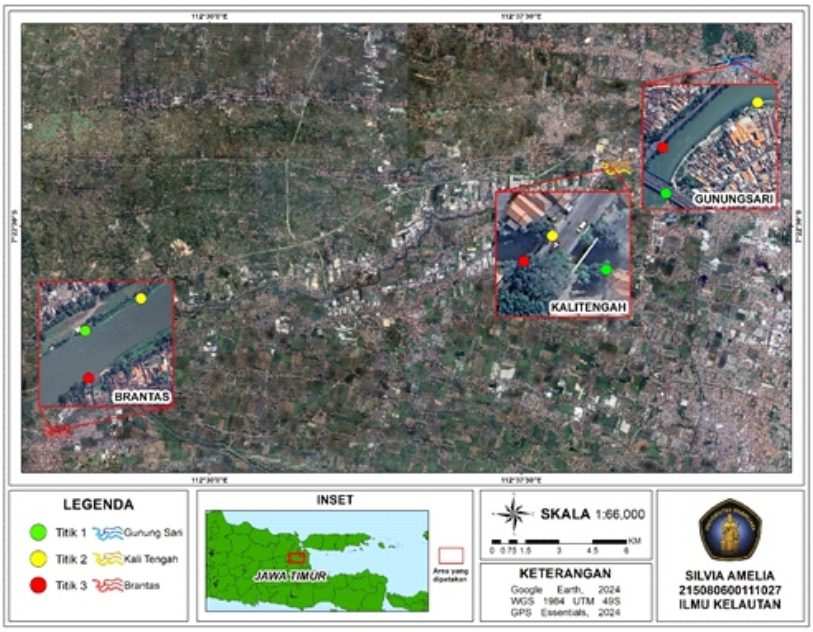
contohnya digunakan untuk irigasi, pariwisata, dan transportasi (Lusiana et al., 2020). Selain itu, Sungai Brantas juga menghasilkan listrik 1 milyar kWh pertahun, air baku untuk industri 144 m^3 dan PDAM 243 juta m^3 pertahun, sarana media belajar, dan pertambangan (Sholikhah & Zunariyah, 2020).

Aktivitas antropogenik menyebabkan Sungai Brantas mengalami pencemaran, baik dari limbah domestik maupun industri (Cahyani & Irawanto, 2022). Kawasan hilir Sungai Brantas menjadi daerah aliran yang buruk karena masih terjadi pencemaran. Hal tersebut dikarenakan pada kawasan ini masih terdapat pabrik industri yang membuang limbahnya langsung ke sungai tanpa diolah terlebih dahulu. Aktivitas masyarakat seperti pertanian dan membuang limbah ke sungai juga menyebabkan terjadinya pencemaran di aliran sungai. Pencemaran yang terjadi di kawasan tersebut mengakibatkan menurunnya kualitas perairan. Selain itu, pencemaran juga mengganggu ekosistem dan biota yang hidup di perairan tersebut "(Sholikhah & Zunariyah, 2020). Untuk menunjang aktivitas masyarakat di sekitar sungai, maka kualitas perairan Sungai Brantas perlu dijaga dan diperhatikan.

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah kandungan zat hara yang terdapat di perairan tersebut. Kandungan zat hara di suatu perairan dapat mempengaruhi kesuburan perairan tersebut. Zat hara yang menunjang kesuburan perairan adalah nitrat, fosfat, dan amonia. Nitrat merupakan unsur nitrogen yang paling dominan di perairan. Senyawa ini tidak bersifat toksik bagi organisme yang hidup di perairan. Tingginya kandungan nitrat di perairan akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan organisme yang ada di dalam perairan (Putri et al., 2021). Fosfat merupakan salah satu bentuk dari unsur fosfor yang berperan penting dalam meningkatkan kesuburan perairan. Peran fosfat adalah sebagai nutrien pembatas dalam pertumbuhan dan metabolisme mikroalga di perairan (Sari et al., 2022). Konsentrasi nilai fosfat yang rendah akan berakibat terganggunya pertumbuhan organisme akuatik, sedangkan apabila nilai konsentrasinya terlalu tinggi atau melebihi baku mutu maka akan terjadi eutrofikasi (Listantia, 2020). Amonia juga termasuk unsur nitrogen anorganik seperti nitrat. Apabila konsentrasinya melebihi baku mutu, amonia dapat bersifat toksik bagi organisme yang hidup di dalam perairan (Hamuna et al., 2018). Unsur ini juga memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton dan ikan (Hamonangan & Yuniarto, 2022).

Ketiga unsur tersebut menjadi faktor penting yang mempengaruhi kualitas perairan. Tingginya kandungan zat hara di perairan memiliki dampak positif, yaitu meningkatnya produksi fitoplankton dan ikan. Namun, kandungan zat hara yang terlalu berlebihan dan melebihi baku mutu dapat menimbulkan dampak negatif, yaitu menurunnya kandungan oksigen di perairan dan berpotensi munculnya *Harmful Algal Blooms (Hamuna et al., 2018).* Tingginya kandungan unsur-unsur tersebut diperairan disebabkan karena adanya masukan dari daratan yang berasal dari aktivitas antropogenik, seperti limbah domestik, budidaya perikanan, dan pertanian (Hendrayana et al., 2022).

Fitoplankton atau plankton nabati merupakan organisme akuatik berukuran mikroskopis yang hidupnya melayang-layang di perairan dan memiliki peran penting di ekosistem perairan. Fitoplankton memiliki pigmen klorofil sehingga mampu melakukan proses fotosintesis. Peran fitoplankton di perairan yaitu sebagai produsen primer karena mampu menghasilkan makanannya sendiri. Zat hara makro dan mikro di suatu perairan menjadi salah satu faktor penunjang kehidupan fitoplankton. Zat hara sangat penting bagi fitoplankton sebagai nutrien yang umumnya menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhannya



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 1
Peta Lokasi Pengambilan Sampel

dan berpengaruh terhadap produktivitas perairan (Jalaluddin et al., 2014). Nitrat digunakan dalam proses sintesis protein pertumbuhan fitoplankton, sedangkan fosfat berperan sebagai penyedia unsur hara dalam proses pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton (Nuraya et al., 2022). Kajian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nitrat, fosfat, dan amonia serta pengaruhnya terhadap kelimpahan fitoplankton di Perairan Sungai Brantas.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pengambilan sampel dilaksanakan pada tanggal 6-7 Maret 2024. Pengambilan sampel dilakukan di 3 stasiun, diantaranya Sungai Mojokerto, Kali Tengah, dan Sungai Gunung Sari. Setiap stasiun masing-masing terdapat 3 titik dan setiap titik dilakukan 3 kali pengulangan. Analisa sampel dilakukan di laboratorium ECOTON Foundation.

Metode Penelitian

Lokasi pengambilan sampel diltentukan menggunakan metode *Purposive Sampling* berdasarkan perwakilan Sungai Brantas. Pengambilan sampel dilakukan di tiga titik stasiun dengan kriteria lokasi yang memiliki perbedaaan, ketiga lokasi tersebut sebagai berikut: Stasiun 1 merupakan Sungai Brantas, Mojokerto. Sungai ini padat penduduk dan terdapat area pertanian, tetapi tidak banyak industri. Stasiun 2 merupakan Kali Tengah, dimana pada lokasi ini melewati banyak pabrik industri, pertanian, dan pemukiman. Stasiun 3 merupakan Sungai Gunung Sari, pada lokasi ini padat penduduk.

Pengambilan dan Pengujian Sampel

Sampel air untuk nitrat, fosfat, dan amonia diambil menggunakan *sample bucket* kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel. Sampel air yang telah diambil kemudian disimpan ke dalam *cool box* untuk kemudian dianalisis di laboratorium. Pengujian sampel nitrat dilakukan menggunakan *Nitrate and Nitrite Test Strips*, sedangkan pengujian sampel fosfat dan amonia dilakukan menggunakan alat *Hanna Checker Phosphate* dan *Hanna Checker Ammonia*.

Pengambilan sampel plankton dilakukan menggunakan alat *Plankton Net* berukuran 300 Mesh. Air disaring menggunakan *Plankton Net* sebanyak 60 L setiap titik lokasi. Sampel air yang didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan diberi lugol. Sampel yang telah didapatkan kemudian

Tabel 1
Parameter Kualitas Perairan di Sungai Brantas

Parameter	Stasiun			Baku Mutu
	1	2	3	
Suhu (°C)	28.39	29.98	29.54	Dev 3
pH	5.91	5.51	5.77	6-9
DO (mg/L)	4.47	-0.50	1.78	4

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

diidentifikasi menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x. Hasil sampel fitoplankton yang telah didapatkan kemudian dihitung kelimpahannya menggunakan rumus modifikasi Lackey Drop:

$$N=\frac{T\,x\,V}{L\,x\,v\,x\,P\,x\,W}\;x\;n \qquad (1)$$

Keterangan dari rumus tersebut yaitu N merupakan indeks kelimpahan (sel/L), T merupakan luas *cover glass*, V merupakan volume yang terdapat pada botol vial, L merupakan luas satu bidang pandang *Sedgwick rafter cell*, v merupakan volume konsentrat plankton pada *Sedgwick rafter cell*, P merupakan jumlah bidang pandang pada *Sedgwick rafter cell*, W merupakan volume air yang tersaring pada saat pengambilan sampel plankton, dan n merupakan jumlah plankton yang diamati di bawah mikroskop.

Analisis Data

Kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan *software Microsoft Excel*. Pengujian hubungan antara nitrat, fosfat, dan amonia dengan kelimpahan fitoplankton dianalisis menggunakan uji statistika, yaitu metode regresi linier berganda menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan

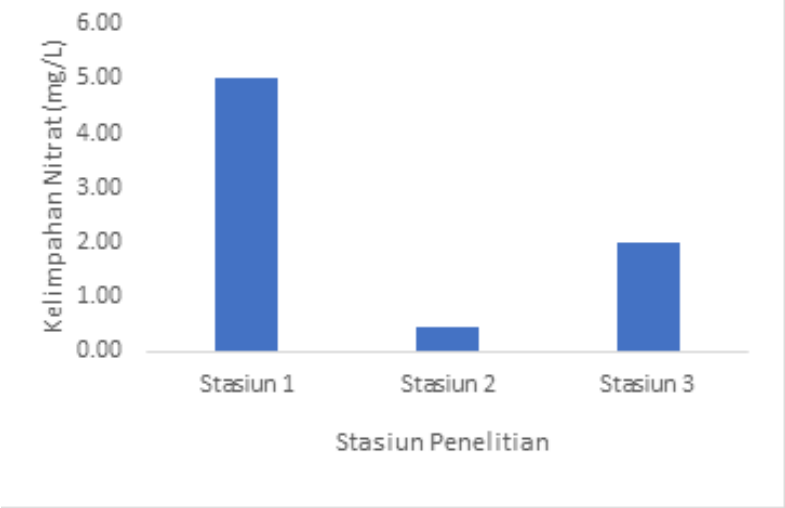
Hasil pengujian parameter kualitas air yang didapatkan di perairan Sungai Brantas dapat dilihat pada Tabel 1.

Didapatkan nilai parameter kualitas perairan di tiga stasiun, yaitu suhu, pH, dan DO. Baku mutu suhu deviasi 3 merupakan rentang suhu antara 22 - 28°C. Suhu dan DO di ketiga stasiun melebihi nilai baku mutu yang telah ditetapkan dalam PP No. 22 Tahun 2021, sedangkan nilai pH di ketiga stasiun tergolong asam dan masih dalam rentang baku mutu.

Kandungan Nitrat

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai kandungan nitrat dari setiap lokasi penelitian. Kandungan nitrat yang didapatkan berkisar antara 0.44 – 5 mg/L (Gambar 2). Nilai kandungan nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 1, yaitu di Sungai Brantas, Mojokerto. Nilai kandungan nitrat terendah terdapat pada stasiun 2, yaitu Kali Tengah. Berdasarkan penelitian Wiratmojo et al., (2023), nilai kandungan nitrat di Sungai Brantas berkisar antara 2,38 – 5 mg/L. Kandungan nitrat di perairan Sungai Brantas masih dalam keadaan baik karena tidak melebihi baku mutu, dimana menurut PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu nitrat di perairan sungai yaitu 10 mg/L (Peraturan Pemerintah, 2021). Tingkat kesuburan perairan ini berdasarkan kandungan nitrat termasuk perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dengan rentang nilai 0.9-3.5 mg/L, kecuali stasiun 2 karena memiliki nilai sebesar 0.44 sehingga termasuk perairan oligotrofik (kurang subur) dengan rentang nilai 0.0-0.8 mg/L (Ridhawani et al., 2017).

Nitrat dapat terbentuk secara alami dari perairan itu sendiri, seperti proses nitrifikasi, pelapukan, serta dekomposisi bahan tumbuhan dan organisme yang telah mati. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi kandungan nitrat di perairan yaitu adanya masukan dari daratan, seperti erosi darat, limbah domestik, pertanian, dan budidaya



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 2
Konsentrasi Nitrat di Perairan Sungai Brantas

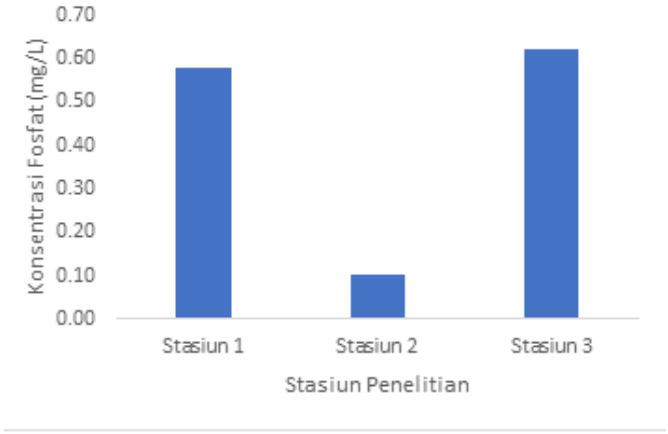
perikanan (Putri et al., 2021). Ketika musim hujan, konsentrasi nitrat akan meningkat karena adanya limpasan air yang membawa polutan dari berbagai sumber yang tersebar seperti permukaan tanah yang terkena aktivitas antropogenik. Hal ini disebut juga dengan *pollutan nonpoint source* (Mutiah et al., 2022). Penyebab terjadinya pencemaran Sungai Brantas di bagian hulu adalah karena adanya aktivitas pertanian, sedangkan di bagian hilir adalah akibat dari aktivitas domestik (Wiratmojo et al., 2023).

Tingginya kandungan nitrat di stasiun 1 diduga disebabkan oleh adanya masukan dari limbah yang berasal dari daratan, dimana pada stasiun ini dekat dengan pemukiman, area pertanian, dan juga industri. Selain itu, pada stasiun ini juga dekat dengan beberapa warung yang juga menjadi penyebab terjadinya pencemaran (Brantasae, 2024). Pengambilan sampel di stasiun 1 juga dilakukan ketika gerimis. Akan tetapi, selain faktor dari masukan limbah, parameter perairan juga mempengaruhi kandungan nitrat. Nilai pH di perairan yang cenderung basa menyebabkan kandungan nitrat juga meningkat, sedangkan nilai DO yang semakin rendah menyebabkan nilai kandungan nitrat juga semakin rendah. Hal ini dikarenakan rendahnya nilai DO menyebabkan terjadinya reduksi nitrat dalam proses denitrifikasi (Putri et al., 2021). Stasiun 2 memiliki nilai kandungan nitrat yang sangat kecil karena selain disebabkan oleh adanya masukan dari daratan, nilai DO di stasiun ini sangat rendah, sehingga menyebabkan nilai kandungan nitrat juga rendah. Hal ini dikarenakan proses nitrifikasi terjadi dalam kondisi aerobik (Mishbach et al., 2021).

Kandungan Fosfat

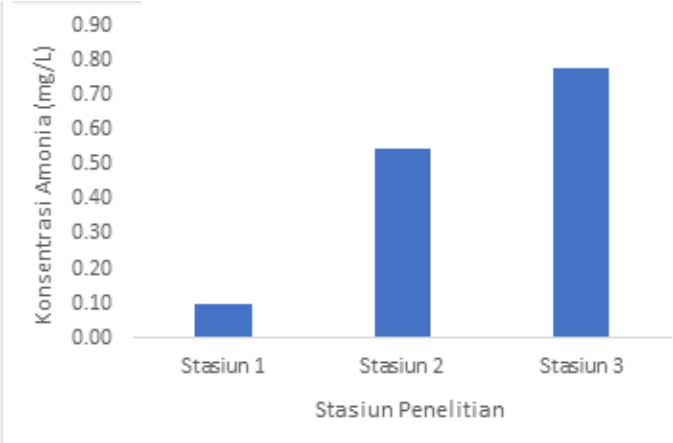
Kandungan fosfat yang terukur di perairan Sungai Brantas berkisar antara 0.10-0.62 mg/L (Gambar 3). Nilai kandungan fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 3, yaitu di Sungai Gunung Sari. Kandungan fosfat terendah terdapat pada stasiun 2, yaitu Kali Tengah. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu fosfat di perairan sungai yaitu sebesar 0.2 mg/L sehingga stasiun 1 dan stasiun 3 telah melebihi baku mutu. Klasifikasi tingkat kesuburan perairan pada ketiga stasiun termasuk perairan mesotrofik (0.09-1.80 mg/L) (Ridhawani et al., 2017). Berdasarkan penelitian dari Wiratmojo et al., (2023), nilai kandungan fosfat di perairan Sungai Brantas yang didapatkan yaitu berkisar antara 8,6 – 16,3 mg/L. Nilai yang didapatkan dari penelitian tersebut tentunya sudah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan.

Sumber alami fosfat di perairan



Sumber: Data Pribadi Diolah, (2024)

Gambar 3
Kandungan Fosfat di Perairan Sungai Brantas



Sumber: Data Pribadi Diolah, (2024)

Gambar 4
Kandungan Amonia di Perairan Sungai Brantas

berasal dari erosi tanah, kotoran hewan, dan pelapukan tumbuhan dan batuan (Hamuna et al., 2018). Adanya masukan bahan pencemar dari daratan juga menjadi sumber fosfat di perairan, seperti limbah pertanian, limbah domestik, dan limbah industri. Limbah domestik deterjen menjadi sumber meningkatnya kandungan fosfat karena salah satu komposisi deterjen adalah fosfat (Nuraya et al., 2022).

Nilai kandungan fosfat di stasiun 3 menjadi yang tertinggi dari ketiga stasiun. Hal ini diduga karena pada stasiun 3 merupakan lokasi yang padat penduduk sehingga terdapat banyak masukan limbah domestik dari masyarakat ke perairan yang berdampak pada meningkatnya kandungan fosfat. Pada stasiun ini juga terdapat banyak tanaman Eceng Gondok yang mengindikasikan bahwa pada stasiun ini telah terjadi pencemaran. Hal ini dikarenakan tanaman ini dapat tumbuh subur di perairan yang mengandung banyak nutrien, salah satunya yaitu fosfat (Zargustin et al., 2023). Stasiun 2 memiliki nilai fosfat yang paling rendah diduga karena faktor suhu yang tinggi dan pH yang rendah. Suhu memiliki hubungan berbanding terbalik dengan fosfat, sedangkan pH berbanding lurus dengan fosfat (Rahmadani et al., 2021). Selain itu, rendahnya kandungan fosfat pada stasiun ini dapat disebabkan oleh sifat fosfat yang mudah berikatan dengan unsur logam atau kation dalam tanah sehingga senyawa ini lebih mudah mengendap dan tidak larut dalam air

(Listantia, 2020).

Kandungan Amonia

Hasil pengujian nilai kandungan amonia di perairan Sungai Brantas berkisar antara 0.10-0.78 mg/L (Gambar 4). Nilai kandungan amonia tertinggi terdapat pada stasiun 3, yaitu Sungai Gunung Sari dan nilai kandungan terendah terdapat pada stasiun 1, yaitu Sungai Brantas Mojokerto. Menurut PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu amonia di perairan sungai yaitu 0.2 mg/L. Berdasarkan hal tersebut, stasiun 2 dan 3 telah melebihi baku mutu, sedangkan stasiun 1 masih berada di bawah baku mutu. Tingginya kandungan amonia dapat meningkatkan pertumbuhan fitoplankton yang dapat menimbulkan fenomena *blooming algae* (Mutiah et al., 2022).

Sumber amonia di perairan berasal dari limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian, dan limbah budidaya perikanan. Secara alami, amonia berasal dari hasil pemecahan nitrogen di perairan, baik organik maupun anorganik. Senyawa ini juga dapat terbentuk dari proses dekomposisi organisme akuatik yang telah mati. Faktor yang mempengaruhi proses dekomposisi diantaranya suhu, pH, dan konsentrasi organisme pengurai (Hendrayana et al., 2022). Meningkatnya kandungan amonia di perairan juga disebabkan oleh padatan feses dan urine dari sistem ekskresi organisme akuatik, manusia, dan hewan (Muhaemin et al., 2023). Sebagian besar amonia di perairan berasal dari metabolisme organisme akuatik dan pembusukan bahan atau sampah organik (Hamuna et al., 2018).

Stasiun 3 di Sungai Gunung Sari memiliki nilai amonia yang sangat tinggi daripada stasiun lainnya. Hal ini diduga karena stasiun ini terletak pada lokasi yang padat penduduk sehingga terdapat banyak masukan limbah dari pemukiman yang mempengaruhi tingginya kandungan amonia. Stasiun 1 memiliki kandungan amonia yang rendah diduga karena pada stasiun ini jumlah penduduk tidak sepadat stasiun 3 dan lokasi pengambilan sampel tidak berdekatan dengan area pertanian.

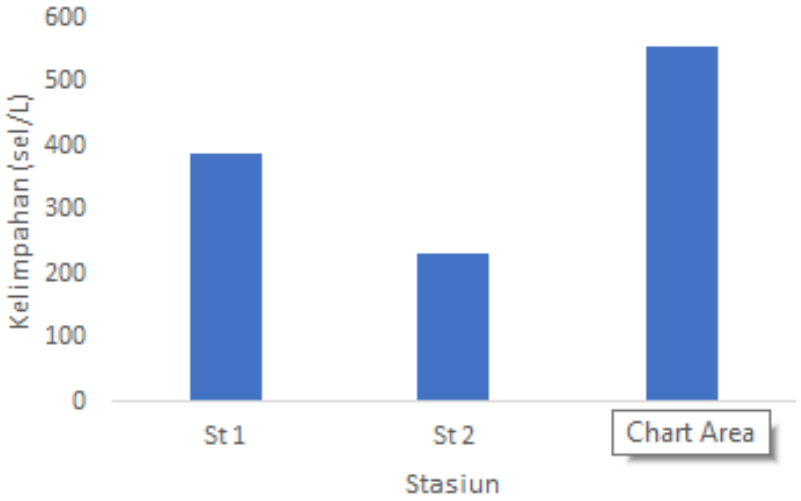
Kelimpahan Fitoplankton

Hasil kelimpahan fitoplankton di Sungai Brantas berkisar antara 233.2 – 554.5 sel/L (Gambar 5). Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada Stasiun 3, yaitu Sungai Gunung Sari dengan nilai kelimpahan sebesar 554.5 sel/L dan terendah terdapat pada stasiun 2, yaitu Kali Tengah dengan nilai kelimpahan sebesar 233.2 sel/L. Tingginya kelimpahan fitoplankton di stasiun 3 diduga karena adanya keberadaan nutrien berupa nitrat dan fosfat yang optimal untuk pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat –'(Ikhsan et al., 2020), bahwa pertumbuhan fitoplankton yang optimal memerlukan kandungan nitrat antara 0.9 – 3.5 mg/L dan kandungan fosfat antara 0.09 – 1.08 mg/L. Stasiun 2 memiliki kelimpahan fitoplankton yang rendah karena nilai kandungan nitrat dan fosfat juga rendah.

Berdasarkan nilai yang telah didapatkan, kelimpahan fitoplankton termasuk perairan oligotrofik (kesuburan perairan rendah). Kesuburan perairan termasuk oligotrofik (kurang subur) apabila memiliki nilai kelimpahan fitoplankton antara 0 – 2000 sel/L, perairan mesotrofik (kesuburan sedang) apabila nilai kelimpahan fitoplankton antara 2000 – 15000 sel/L, dan perairan eutrofik (kesuburan tinggi) apabila nilai kelimpahan fitoplankton > 15000 sel/L –'(Setyowardani et al., 2021).

Pada perairan Sungai Brantas, ditemukan fitoplankton dari 11 kelas, diantaranya kelas Bacillariophyceae sebanyak 22 spesies, kelas Chlorophyceae sebanyak 7 spesies, kelas Cyanophyceae sebanyak 9 spesies, kelas Ulvophyceae sebanyak 3 spesies, serta kelas Zygnematophyceae sebanyak 5 spesies, dan kelas Conjugatophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Granuloreticulosa, Polucystina, dan Trebouxiophyceae yang masing-masing memiliki 1 spesies.

Kelas Bacillariophyceae merupakan kelas dengan spesies fitoplankton yang paling banyak ditemukan. Hal ini juga diperkuat dengan



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 5
Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Brantas

hasil penelitian Oktavia et al., (2015), yang menyatakan bahwa fitoplankton yang mendominasi di Kali Surabaya adalah Divisi Chrysophyta, Famili Naviculacea, Fragilariaceae, dan Bacillariaceae, serta spesies *Oscillatoria* sp. dan *Closteriopsis acicularis*. Kelas Bacilariophyceae memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, kosmopolit, pertumbuhan yang relatif cepat bahkan dalam kondisi yang kurang menguntungkan, dan daya reproduksi tinggi. Spesies fitoplankton dari kelas ini menunjukkan respon yang sangat cepat terhadap penambahan nutrien (Aisoi, 2019). Contoh spesies dari kelas Bacillariophyta yang dapat menyebabkan HABs diantaranya *Chaetoceros* sp. dan *Nitzschia* sp. Spesies *Chaetoceros* sp. tidak bersifat toksik, tetapi dapat menyebabkan iritasi yang dapat merangsang pembentukan lendir ikan ketika terjadi *blooming*. Efek tersebut menyebabkan kematian ikan karena ikan susah untuk bernafas. *Nitzschia* sp. dapat menyebabkan ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*) karena adanya kontaminasi racun asam domoic yang terdapat pada kerang (Gurning et al., 2020). Hal ini tentunya sangat berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia. Spesies *Scenedesmus* sp. dari kelas Chlorophyceae berpotensi menyebabkan alergi dan dermatitis. Spesies fitoplankton *Lyngbya* sp. dari kelas Cyanophyceae dapat menyebabkan perubahan warna, memproduksi busa, lendir, dan menimbulkan bau pada perairan (Hanifa et al., 2023).

Pengaruh Nitrat, Fosfat, dan Amonia terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Hubungan nitrat, fosfat, dan amonia terhadap kelimpahan fitoplankton dianalisis menggunakan uji regresi linier berganda. Hasil dari pengujian ini akan diketahui pengaruh dari nitrat, fosfat, dan amonia terhadap kelimpahan dari fitoplankton.

Dalam pengujian didapatkan hasil bahwa nitrat dan amonia secara individu tidak mempengaruhi kelimpahan fitoplankton, sedangkan fosfat secara individu mempengaruhi kelimpahan fitoplankton. Tidak adanya pengaruh antara variabel nitrat dan amonia secara individu dapat disebabkan karena adanya faktor atau variabel lain yang mempengaruhi, seperti suhu, kecerahan, ketersediaan nutrien, dan faktor lingkungan lainnya. Berdasarkan hasil pengujian statistik juga didapatkan nilai korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2). Nilai R^2 atau koefisien determinasi sebesar 0.711 atau 71.1%, yang berarti bahwa variabel nitrat, fosfat, dan amonia mempengaruhi variabel kelimpahan fitoplankton sebesar 71.1% sedangkan

Tabel 2
Pengaruh Nitrat, Fosfat, dan Amonia

Coefficients [a]						
Model		Unstandardized B	Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	227.160	77.505		2.931	.033
	Nitrat	-12.234	22.430	-.168	-.545	.609
	Fosfat	419.810	133.010	.918	3.156	.025
	Amonia	27.405	74.799	.094	.366	.729

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Tabel 3
Nilai Korelasi dan Koefisien Determinasi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.843 [a]	.711	.538	101.359540

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

28.9% sisanya dipengaruhi oleh faktor atau variabel lain. Selain itu, didapatkan juga nilai korelasi (r) sebesar 0.843 yang menunjukkan bahwa hubungan antara kandungan nitrat, fosfat, dan amonia dengan kelimpahan fitoplankton termasuk sangat kuat. Hal ini dikarenakan nitrat, fosfat, dan amonia merupakan zat hara yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan metabolisme.

SIMPULAN

Perairan Sungai Brantas termasuk perairan *oligotrofik* (kurang subur) berdasarkan kelimpahan fitoplankton. Terdapat kandungan nitrat, fosfat, dan amonia di beberapa stasiun yang telah melebihi baku mutu sebagaimana ketetapan PP 22/2021. Berdasarkan kandungan nitrat dan fosfat, perairan Sungai Brantas termasuk dalam perairan *mesotrofik*. Kandungan nitrat, fosfat, dan amonia dengan kelimpahan fitoplankton memiliki hubungan yang sangat kuat. Pada perairan sungai ini juga ditemukan spesies penyebab HABs, seperti *Chaetoceros* sp. dan *Nitzschia* sp. dari kelas Bacillariophyta, *Scenedesmus* sp. dari kelas Chlorophyceae, dan *Lyngbya* sp. dari kelas Cyanophyceae. Meskipun belum terjadi fenomena *eutrofikasi* di sungai ini, tetapi potensi terjadinya fenomena *eutrofikasi* cukup besar karena kandungan fosfat dan amonia yang tinggi. Langkah yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas perairan agar tetap baik yaitu dengan cara tidak membuang limbah secara langsung ke sungai sehingga ekosistem perairan tetap sehat dan terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak ECOTON Foundation (*Ecological Observation and Wetlands Conservation*) karena telah membimbing dan memfasilitasi penelitian ini hingga selesai. Terima kasih juga kepada orang tua, dosen, dan teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungan selama proses penelitian hingga dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Aisoi, L. E. (2019). Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Pesisir Holtekamp Kota Jayapura. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, *2*(1), 6–15. https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i1.620

Brantasae. (2024). Diambil dari https://brantasae.ub.ac.id/projects/1180/detail. Diakses pada tanggal 27 Juni 2024.

Cahyani, N. W., & Irawanto, R. (2022). Pemantauan Kualitas Air dan Keanekaragaman Jenis Vegetasi di Bagian Hulu Sungai Brantas—Jawa Timur. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi & Saintek*, 299–307.

Gurning, L. F. P., Nuraini, R. A. T., & Suryono, S. (2020). Kelimpahan Fitoplankton Penyebab Harmful Algal Bloom di Perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of Marine Research*, *9*(3), 251–260. https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27483

Hamonangan, M. C., & Yuniarto, A. (2022). Kajian Penyisihan Amonia dalam Pengolahan Air Minum Konvensional. *Jurnal Teknik ITS*, *11*(2), F35–F42. https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i2.85611

Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., & Maury, H. K. (2018). Konsentrasi Amoniak, Nitrat, dan Fosfat di Perairan Distrik Depapre, Kabupaten Jayapura. *EnviroScienteae*, *14*(1), 8. https://doi.org/10.20527/es.v14i1.4887

Hanifa, N., Nofrita, & Nurdin, J. (2023). Sebaran Spasial Fitoplankton Penyebab Harmful Algal Blooms (HABs) pada Perairan Pesisir Kota Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, *11*(2), 108–116. https://doi.org/10.25077/jbioua.11.2.108-116.2023

Hendrayana, H., Raharjo, P., & Samudra, S. R. (2022). Komposisi Nitrat, Nitrit, Amonium dan Fosfat di Perairan Kabupaten Tegal. *Journal of Marine Research*, *11*(2), 277–283. https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32389

Ikhsan, M. K., Rudiyanti, S., & Ain, C. (2020). Hubungan antara Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Jatibarang Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, *9*(1), 23–30. https://doi.org/10.14710/marj.v9i1.27755

Jalaluddin, J., Akmal, N., & Azwir, A. (2014). Inventarisasi Fitoplankton di Perairan Bendungan Beurayeun Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Serambi Saintia*, *2*(2), 119–124.

Listantia, N. (2020). Analisis Kandungan Fosfat PO43 dalam Air Sungai Secara Spektrofotometri Dengan Metode Biru-Molibdat. *SainTech Innovation Journal*, *3*(1), 59–65.

Lusiana, N., Widiatmono, B. R., & Luthfiyana, H. (2020). Beban Pencemaran BOD dan Karakteristik Oksigen Terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *18*(2), 354–366. https://doi.org/10.14710/jil.18.2.354-366

Mishbach, I., Zainuri, M., Widianingsih, W., Kusumaningrum, H. P., Sugianto, D. N., & Pribadi, R. (2021). Analisis Nitrat dan Fosfat terhadap Sebaran Fitoplankton sebagai Bioindikator Kesuburan Perairan Muara Sungai Bodri. *Buletin Oseanografi Marina*, *10*(1), 88–104. https://doi.org/10.14710/buloma.v10i1.34645

Muhaemin, Moh., Rahmadita, D. A., Suwiryono, J., & Mayaguezz, H. (2023). Variabilitas Konsentrasi dan Sebaran N-anorganik (Amonia, Nitrit, dan Nitrat) Terlarut di Perairan Kalianda dan Perairan Anyer-Panimbang. *Journal of Marine Research*, *12*(4), 237–245.

Mutiah, S., Sumardiyono, & Pujiastuti, P. (2022). Analisis Parameter Nitrit, Nitrat, Amoia, Fosfat Pada Air Limbah Pertanian Dusun Bendungan, Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, *3*(1), 33–45. https://doi.org/10.31001/jkireka.v3i1.43

Nuraya, T., Sari, D. W., & Harfinda, E. M. (2022). Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat di Perairan Parit Baru, Kubu Raya Kalimantan Barat. *Manfish Journal*, *2*(3), 114–118.https://doi.org/10.31573/manfish.v2i3.457

Peraturan Pemerintah. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor*

22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Putri, D. S., Jayanthi, O. W., Wicaksono, A., Kartika, A. G. D., & Hariyanti, A. (2021). Distribusi Nitrat di Perairan Padelegan sebagai Bahan Baku Garam yang Berkualitas. *Juvenil*, *2*(4), 288–292.

Rahmadani, P. A., Wicaksono, A., Jayanthi, O. W., Effendy, M., Nuzula, N. I., Kartika, A. G. D., Syaifullah, Moch., Putri, D. S., & Hariyanti, A. (2021). Analisa Kadar Fosfat sebagai Parameter Cemaran Bahan Baku Garam Pada Badan Sungai, Muara, dan Pantai di Desa Padelagan Kabupaten Pamekasan. *Juvenil*, *2*(4), 318–323. https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i4.12835

Ridhawani, F., Ghalib, M., & Nurrachmi, I. (2017). Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fito- plankton dan Nitrat-Fosfat Terhadap Tingkat Kekeruhan Muara Sungai Rokan Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, *22*(2), 10–17.

Sari, R. S., Wulandari, S. Y., Maslukah, L., Kunarso, K., & Wirasatriya, A. (2022). Konsentrasi Ion Fosfat di Perairan Wiso, Ujungbatu, Jepara. *Indonesian Journal of Oceanography*, *4*(1), 88–95. https://doi.org/10.14710/ijoce.v4i1.13233

Setyowardani, D., Sa'adah, N., & Wijaya, N. I. (2021). Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton di Muara Sungai Porong, Sidoarjo. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)*, *3*(1), 54. https://doi.org/10.30649/jrkt.v3i1.54

Sholikhah, M., & Zunariyah, S. (2020). Gerakan ECOTON dalam Upaya Pemulihan Sungai Brantas. *Journal of Development and Social Change*, *2*(1), 20. https://doi.org/10.20961/jodasc.v2i1.41653

Wiratmojo, M. A., Tri Budi Prayogo, & Emma Yuliani. (2023). Daya Tampung Beban Pencemaran Nitrat dan Fosfat Sungai Brantas Ruas Sengkaling-Tlogomas, Kota Malang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, *3*(2), 205–216. https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.2.018

Zargustin, D., Susi, N., & Harmaidi, D. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok Menjadi Pupuk Organik Cair. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(1), 45–50. https://doi.org/10.54951/comsep.v4i1.406