

Konsentrasi Nitrat Fosfat di Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak Semarang

Concentration of Nitrates Phosphates in the Banjir Kanal Barat and Silandak Rivers in Semarang

Arina Adriani, Churun Ain, Sigit Febrianto

Progam Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax +6224 7474698
Email: arina.adriani@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak merupakan sungai yang alirannya bermuara di Teluk Semarang. Lokasi sungai yang berada di tengah kota dan padatnya aktivitas manusia (pemukiman dan industri), akan berpengaruh terhadap kualitas air di sekitar aliran sungai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi nitrat dan fosfat serta untuk mengetahui status trofik Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 Oktober – 1 November 2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Penentuan titik lokasi sampling menggunakan metode *purposive sampling*, dilakukan di 7 (tujuh) titik dengan 2 (dua) kali pengulangan dari hulu sampai hilir dengan karakteristik penggunaan lahan berupa pemukiman, industri, perairan dan vegetasi. Data yang dianalisis adalah nitrat, fosfat, pH, oksigen terlarut, salinitas, kedalaman, arus, dan suhu. Nilai rata-rata konsentrasi nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat yaitu 2,84 mg/l sedangkan fosfat yaitu 1,51 mg/l. Nilai rata-rata konsentrasi nitrat di Sungai Silandak yaitu 2,11 mg/l, sedangkan fosfat yaitu 1,39 mg/l. Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak termasuk dalam perairan mesotrofik berdasarkan konsentrasi nitrat, sedangkan berdasarkan konsentrasi fosfat dikategorikan dalam perairan eutrofik.

Kata Kunci: Nitrat, Fosfat, Status Trofik Perairan, Sungai Silandak, Sungai Banjir Kanal Barat

ABSTRACT

Banjir Kanal Barat and Silandak Rivers are rivers whose flow empties into the Gulf of Semarang. The location of the river in the middle of the city and the density of human activities (settlements and industry), will affect the quality of water around the river flow. The purpose of this study was to determine land use around the river, to determine the concentration of nitrate and phosphate and to determine the trophic status of the Banjir Kanal Barat and Silandak Rivers. This research was conducted on 15 October - 1 November 2018. The method used in this study was descriptive method. Determination of sampling location using purposive sampling method, carried out in 7 (seven) points with 2 (two) repetitions from upstream to downstream with land use characteristics in the form of settlements, industries, waters and vegetation. Data analyzed were nitrate, phosphate, pH, DO, salinity, depth, current, and temperature. The average value of nitrate concentration in the Banjir Kanal Barat River is 2.84 mg/l while phosphate is 1.51 mg/l. The average value of nitrate concentration in Silandak River is 2.11 mg/l, while phosphate is 1.39 mg/l. The Banjir Kanal Barat River and Silandak River are included in the mesotrophic waters based on nitrate concentration, while based on phosphate concentration are categorized in eutrophic waters.

Keywords: Nitrate, Phosphate, Trophic Status of Water, Silandak River, Banjir Kanal Barat River

1. PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya penduduk di Kota Semarang berakibat pada perubahan tutupan lahan di sekitar aliran sungai. Banyaknya penduduk yang melakukan berbagai aktivitas di sekitar aliran sungai ini juga berhubungan dengan buangan limbah ke sungai yang bermuara di Teluk Semarang. Pesatnya pertumbuhan penduduk, pengembangan lahan di sepanjang aliran sungai, urbanisasi, dan industrialisasi membuat sungai-sungai mengalami tekanan sehingga menimbulkan polusi air dan kerusakan lingkungan (Suthar *et al.*, 2009).

Sungai Banjir Kanal Barat merupakan salah satu aliran sungai terbesar di Kota Semarang. Aliran sungai ini bermuara di Pantai Marina. Berbagai aktivitas warga dan perkembangan industri di sekitar aliran sungai ini semakin meningkat. Hal tersebut berakibat pada penurunan kualitas air di Sungai Banjir Kanal Barat. Sama halnya dengan

Sungai Banjir Kanal Barat, Sungai Silandak terletak di Kecamatan Semarang Barat. Sungai yang bermuara di Pantai Maron ini, juga menjadi tempat buangan bahan pencemar akibat aktivitas penduduk di sekitarnya. Mustapha (2012) menyatakan bahwa aktivitas antropogenik mengakibatkan penurunan kualitas air secara signifikan dari sistem perairan di Daerah Aliran Sungai karena daerah aliran sungai merupakan salah satu badan air yang paling rentan terhadap polutan.

Zat hara di perairan seperti nitrogen dan fosfor dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan. Rigitta *et al.*, (2015) menyatakan bahwa di dalam sistem perairan nitrogen dan fosfor dapat dimanfaatkan oleh alga dan tumbuhan air. Unsur nitrogen yang dapat dimanfaatkan adalah nitrat, sedangkan fosfor berupa senyawa ortofosfat. Nutrien yang masuk ke dalam perairan secara berlebihan akan menyebabkan beberapa masalah seperti terganggunya kehidupan biota dan berubahnya kondisi fisik perairan. Limbah-limbah yang berasal dari aktivitas di daratan terbawa oleh aliran air sungai sampai ke muara sungai sehingga menyebar ke berbagai arah. Limbah tersebut mengandung nutrien yang berasal dari aktivitas manusia, seperti kegiatan rumah tangga, kegiatan industri, dan lainnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi nitrat dan fosfat serta untuk mengetahui status trofik di Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak

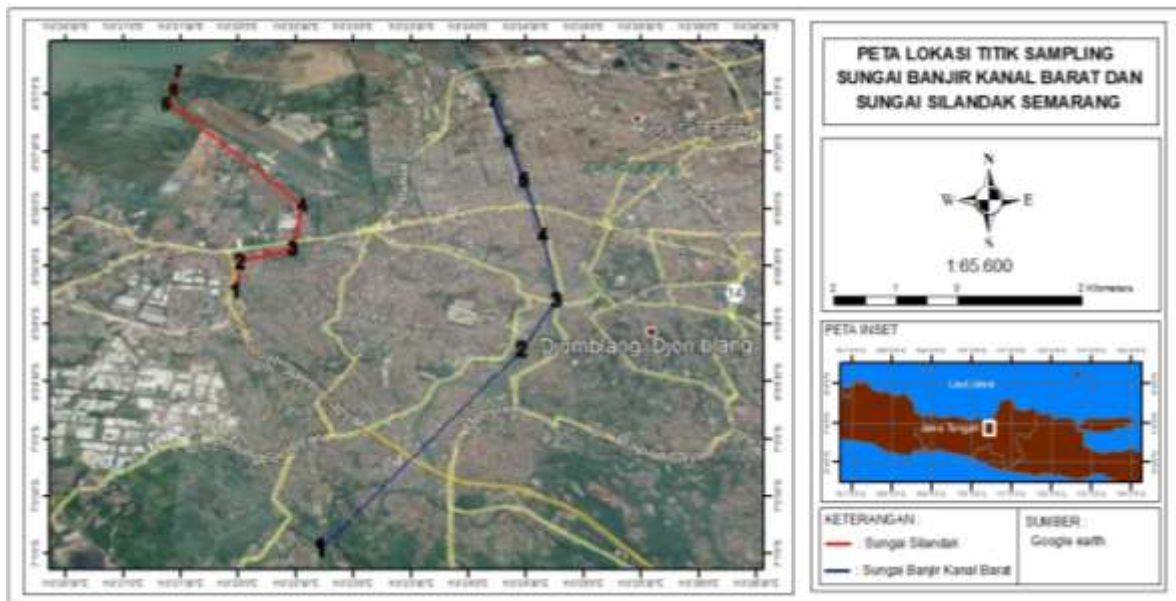
2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi nitrat dan fosfat di Sungai Banjir Kanal Barat (BKB) dan Sungai Silandak (SS). Data primer yang digunakan yaitu hasil pengukuran langsung pada saat pengambilan sampel air, seperti data konsentrasi nitrat dan fosfat, serta data kualitas perairan, yaitu pH, oksigen terlarut, suhu, salinitas, kecepatan arus dan kedalaman.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif, sedangkan metode penentuan titik adalah *purposive sampling*, penentuan lokasi sampling berdasarkan kondisi yang dapat mewakili kondisi keseluruhan, serta perbedaan karakteristik tutupan lahan di lapangan, terdapat 7 (tujuh) titik dengan 2 (dua) kali pengulangan pada tanggal 17 Oktober 2018 (P1) dan 1 November 2018 (P2). Peta lokasi penelitian tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

C. Metode Analisa Sampel

Parameter yang diukur di laboratorium yaitu konsentrasi nitrat dan fosfat. Analisa pengukuran konsentrasi nitrat dan fosfat menggunakan spektrofotometer. Hasil pengukuran dan analisis beberapa parameter seperti pH, oksigen terlarut, suhu, salinitas, kecepatan arus dan kedalaman dipilih sebagai parameter kualitas perairan Sungai Banjir Kanal Barat dan Silandak.

D. Metode Analisa Data

Penentuan status trofik di Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak dilihat dari konsentrasi nitrat dan fosfat. Menurut Wetzel (1975) dalam Effendi (2003) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Status Trofik Perairan berdasarkan Konsentrasi Nitrat

Konsentrasi Nitrat (mg/l)	Status Trofik
0 – 1	Oligotrofik
1 – 5	Mesotrofik
5 – 10	Eutrofik

Sumber : Wetzel (1975) dalam Effendi (2003)

Tabel 2. Status Trofik Perairan berdasarkan Konsentrasi Ortofosfat

Konsentrasi Ortofosfat (mg/l)	Status Trofik
0,003 – 0,01	Oligotrofik
0,011 – 0,03	Mesotrofik
0,031 – 0,1	Eutrofik

Sumber : Wetzel (1975) dalam Effendi (2003)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil dari pengukuran nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak tersaji pada Tabel 3 sedangkan, konsentrasi fosfat tersaji pada tabel 4 .

Tabel 3. Konsentrasi Nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak

Titik Pengambilan Sampel	Sungai Banjir Kanal Barat		Sungai Silandak	
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 1	Pengulangan 2
1	2,107	2,314	0,590	1,693
2	2,141	2,314	2,072	3,279
3	3,417	3,486	2,141	0,934
4	2,728	3,210	2,279	1,314
5	2,555	2,486	2,210	2,348
6	3,797	2,314	3,210	2,728
7	3,210	3,693	2,348	2,417

Konsentrasi nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat memiliki nilai yang bervariasi. Nilai tersebut berkisar antara 2,107 – 3,797 mg/l. Konsentrasi nitrat tertinggi terletak di titik 6, sedangkan terendah terletak di titik 1. Konsentrasi nitrat di Sungai Silandak berkisar antara 0,590 – 3,279 mg/l. Konsentrasi nitrat di Sungai Silandak dapat dilihat di Tabel 4. Konsentrasi nitrat tertinggi terdapat di titik 2, sedangkan nilai nitrat terendah terletak di titik 1.

Tabel 4. Konsentrasi Fosfat di Sungai Banjir Kanal Barat Pengulangan 1 dan Pengulangan 2

Titik Pengambilan Sampel	Sungai Banjir Kanal Barat		Sungai Silandak	
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 1	Pengulangan 2
1	0,641	0,648	1,159	1,104
2	0,962	0,947	1,049	3,816
3	0,990	1,543	1,108	1,684
4	5,366	1,115	1,241	1,343
5	1,567	1,123	0,692	0,491
6	2,167	1,170	0,684	3,996
7	1,300	1,547	0,542	0,523

Konsentrasi fosfat di Sungai Banjir Kanal Barat bervariasi yaitu antara 0,641-5,366 mg/l. Nilai tertinggi terletak di titik 4, sedangkan nilai terendah terletak di titik 1. Konsentrasi fosfat di Sungai Silandak juga memiliki nilai yang bervariasi. Konsentrasi tersebut berkisar antara 0,491-3,996 mg/l. Nilai tertinggi terletak di titik 2, sedangkan nilai terendah terletak di titik 5.

B. Pembahasan

Konsentrasi nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat berkisar antara 2,107 – 3,797 mg/l. Nilai tertinggi berada di titik ke 6 dimana pengambilan sampel dilakukan saat sore hari yaitu saat terjadinya pasang. Titik 6 berada di lokasi yang dekat dengan buangan limbah di titik 7, sehingga buangan tersebut mengikuti arah arusnya saat pasang menuju ke titik 6 sehingga menyebabkan nilai nitrat di titik 6 cukup tinggi. Kecepatan arus di lokasi ini cukup tinggi yaitu sebesar 1

m/s. Arus yang tinggi membawa buangan limbah dari titik 7, yang lokasinya tepat di buangan limbah pemukiman dan industri. Hal ini diperkuat oleh Utami *et al.*, (2016), yang menyatakan bahwa tingginya arus dapat membawa sumber pencemar menuju lokasi dimana arah arus bergerak. Konsentrasi nitrat terendah berada di titik 1 yaitu sebesar 2,107 mg/l. Titik 1 berada di hulu sungai yang lokasinya berada di kawasan yang cenderung jarang pemukiman dan jauh dari industri.

Konsentrasi fosfat di Sungai Banjir Kanal Barat memiliki nilai yang bervariasi yaitu berkisar antara 0,641-5,366 mg/l. Nilai fosfat tertinggi berada di titik 4 yang lokasinya dekat dengan cabang aliran sungai. Aliran sungai tersebut membawa buangan limbah dari pemukiman, sehingga nilai fosfat di titik 4 menjadi tinggi. Salah satu limbah dari pemukiman yang menjadi penyebab tingginya nilai fosfat yaitu detergen yang mengandung fosfor. Hal ini diperkuat oleh Patty *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa banyaknya fosfor di perairan akibat limbah rumah tangga, khususnya detergen yang mempunyai bahan dasar fosfor. Nilai fosfat yang paling rendah di Sungai Banjir Kanal Barat yaitu 0,641 mg/l. Nilai tersebut didapatkan di titik 1 yang berada di hulu sungai. Daerah tersebut tidak termasuk daerah yang padat pemukiman.

Konsentrasi nitrat di Sungai Silandak memiliki nilai yang bervariasi yaitu 0,590 – 3,279 mg/l. Nilai tertinggi di titik 2 didapatkan karena lokasi titik yang berada di kawasan padat penduduk. Salah satu buangan dari limbah rumah tangga yang menyebabkan peningkatan nitrat yaitu kotoran manusia. Hal ini diperkuat oleh Prabowo dan Dewi (2016), yang menyatakan bahwa semakin besar buangan limbah domestik organik maka semakin besar juga nitrogen organik dan amonia, yang siklusnya berawal dari masuknya limbah domestik ke badan perairan yang mengandung nitrogen organik dan menghasilkan amonia dalam reaksi hidrolisis. Amonia dirubah oleh bakteri Nitrosomonas menjadi nitrit dan kemudian bakteri Nitrobacter mengubahnya menjadi nitrat. Konsentrasi nitrat terendah yaitu 0,590 mg/l. Rendahnya nilai tersebut berhubungan dengan lokasi pengambilan sampel yang berada di hulu sungai.

Konsentrasi fosfat di Sungai Silandak memiliki nilai yang bervariasi yaitu 0,491-3,996 mg/l. Nilai tertinggi yaitu 3,996 mg/l, yang titiknya berada di daerah yang memiliki vegetasi berupa mangrove dan terdapat banyaknya sampah yang didominasi oleh sampah anorganik. Hal tersebut menyebabkan pengambilan unsur hara oleh mangrove terhambat sehingga dapat menurunkan pertumbuhan mangrove serta tingginya unsur hara di sekitar mangrove. Lestari dan Kusmana (2015), menyatakan bahwa kawasan yang tidak ada sampah di mangrove memiliki ketersediaan unsur hara yang lebih rendah diduga karena unsur tersebut diambil oleh akar untuk pertumbuhan. Konsentrasi fosfat terendah berada di titik ke 5 dengan nilai 0,491 mg/l. Hal tersebut dikarenakan letak titik ke 5 jauh dari kegiatan di daratan seperti pemukiman ataupun industri sehingga buangan di titik tersebut lebih sedikit dibandingkan dengan titik yang lain. Irawati (2014) menyatakan bahwa sungai banyak mendapatkan suplai unsur hara dari kegiatan – kegiatan di daratan baik itu kegiatan pertanian, perikanan maupun aktivitas penduduk, yang masuk melalui sungai dan bermuara ke teluk.

Rata – rata konsentrasi nitrat dari hulu sampai hilir di Sungai Banjir Kanal Barat yaitu 2,84 mg/l, sedangkan Sungai Silandak yaitu 2,11 mg/l. Nilai tersebut dapat dikategorikan dalam perairan mesotrofik yang dicirikan dengan konsentrasi nitrat dengan kisaran 1 – 5 mg/l. Hal ini diperkuat oleh Wetzel (1975) dalam Effendi (2003) yang menyatakan bahwa nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Oligotrofik untuk perairan yang memiliki kadar nitrat 0 – 1 mg/l, mesotrofik dengan kadar nitrat 1 – 5 mg/l, dan eutrofik dengan kadar nitrat 5 – 50 mg/l. Hasil rata – rata konsentrasi fosfat menunjukkan kategori Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak termasuk dalam perairan eutrofik. Konsentrasi rata – rata fosfat di Sungai Banjir Kanal Barat yaitu 1,51 mg/l dan Sungai Silandak yaitu 1,39 mg/l. Wetzel (1975) dalam Effendi (2003) menyatakan bahwa ortofosfat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Oligotrofik untuk perairan yang memiliki kadar ortofosfat 0,003 – 0,01 mg/l, mesotrofik dengan kadar ortofosfat 0,011 – 0,03 mg/l, dan eutrofik dengan kadar ortofosfat 0,031 – 0,1 mg/l.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah konsentrasi nitrat di Sungai Banjir Kanal Barat bervariasi yaitu berkisar antara 2,107 – 3,797 mg/l, sedangkan konsentrasi fosfatnya yaitu berkisar antara 0,641-5,366 mg/l. Konsentrasi nitrat di Sungai Silandak yaitu berkisar antara 0,590 – 3,279 mg/l, sedangkan kadar fosfatnya yaitu berkisar antara 0,491-3,996 mg/l. Status trofik perairan di Sungai Banjir Kanal Barat dan Sungai Silandak berdasarkan konsentrasi nitrat yaitu perairan mesotrofik, sedangkan berdasarkan konsentrasi fosfat yaitu perairan eutrofik.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ir. Anhar Solichin, M. Si dan Nurul Latifah, S. Kel., M. Si, serta pihak hibah penelitian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan tahun anggaran 2018 Nomor : 1501-6/UN7.5.10/LT/2018 dengan judul “Analisis Beban Pencemaran dan Kapasitas Purifikasi Sungai yang bermuara di Teluk Semarang” yang telah membantu dalam proses penulisan hasil penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius : Yogyakarta.
- Irawati, N. 2014. Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien dan Klorofil – a di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. 193 – 199.
- Lestari, F dan C. Kusmana. 2015. Pengaruh Sampah terhadap Kandungan Klorofil Daun dan Regenerasi Hutan Mangrove di Kawasan Hutan Lindung Angke Kapuk, Jakarta. *Bonorowo Wetlands*. 5(2) : 77-84.
- Mustapha, A. 2012. Identification of Anthropogenic Influences on Water Quality of Jakarta River, Northwestern Nigeria. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation*. 7(1) : 11-20.
- Patty, S. I., H. Arfah., dan M. S. Abdul. 2015. Zat Hara (Fosfat, Nitrat), Oksigen Terlarut dan pH Kaitannya dengan Kesuburan di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1) : 43–50.
- Prabowo, R., dan N. K. Dewi. 2016. Kandungan Nitrit pada Air Sumur Gali di Kelurahan Meteseh, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. *Bioma*. 5(1) : 1-15.
- Rigitta, T. M. A., L. Maslukah., dan M. Yusuf. 2015. Sebaran Fosfat dan Nitrat di Perairan Morodemak, Kabupaten Demak. *Jurnal Oseanografi*. 4(2) : 415-422.
- Suthar, S., A. K. Nema., M. Chabukdhara., dan S. K. Gupta. 2009. Assesment of Metals in Water and Sediments of Hindon River, India : Impact of Industrial and Urban Discharges. *Journal of Hazardous Materials*. 171 : 1088-1095.
- Utami, T. M. R., L. Maslukah., M. Yusuf. 2016. Sebaran Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) di Perairan Karangsong Kabupaten Indramayu. *Buletin Oseanografi Marina*. 5(1) : 31-37.
- Wetzel, RG. 1975. *Limnology*. W. B Saunders Co. Philadelphia.