

ANALISIS KADAR FOSFAT PADA AIR SUNGAI MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Noviarni¹, Leni Legasari^{2*}, Fitria Wijayanti³, Mesi Oktaria⁴, Amiliza Miarti⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

⁵Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas, Politeknik Akamigas Palembang, Indonesia

*Email: lenilegasari_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRAK

Sungai merupakan sumber alam yang memiliki peran penting bagi kehidupan ekosistem lingkungan. Perubahan kondisi air sungai banyak dipengaruhi oleh adanya aktivitas manusia di sekitarnya. Aktivitas pertanian, industri, dan rumah tangga memberikan dampak negatif terhadap perubahan kualitas air sungai. Air sungai menjadi tercemar oleh banyaknya limbah domestik, limbah sisa industri dan limbah sisa pupuk pertanian yang memiliki dampak berbahaya bagi kesehatan. Air yang baik dan layak digunakan memiliki banyak parameter salah satunya memiliki kadar fosfat di bawah 0,2 mg/L. Sampel air sungai diambil dari sungai di wilayah Sumatera Selatan. Analisis kadar fosfat pada sampel air sungai yang diujikan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahan Provinsi Sumatera Selatan. Pada penelitian ini analisis kadar fosfat menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 880nm. Pengujian kadar fosfat dilakukan untuk mengetahui adanya tingkat pencemaran sungai oleh fosfat yang disebabkan oleh limbah domestik dan industri. Dari hasil pengukuran diketahui kadar fosfat dari 4 sampel sebesar 0,08 mg/L, 0,13 mg/L, 1,12 mg/L, dan 6,25 mg/L. Pada sampel 1 dan 2 memenuhi syarat baku mutu air kelas satu, sedangkan sampel 3 dan 4 tidak memenuhi syarat baku mutu. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa daerah air sungainya sudah tercemar dan ada yang masih layak digunakan sebagai air minum.

Kata Kunci: Pencemaran Air, Limbah, Fosfat

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang berperan penting dalam ekosistem sebagai elemen utama kelangsungan hidup manusia [1]. Aturan pengelolaan air perlu diberlakukan untuk menjaga kebersihan dan kualitas air. Kebutuhan akan air bersih terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan jumlah industri. Salah satu sumber air bersih adalah sungai yang berperan penting untuk air minum dan irigasi [1]. Saat ini kondisi air sungai sudah tercemar oleh limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia seperti limbah domestik, limbah industri serta limbah pupuk pertanian, dan kotoran ternak. Dampak berbahaya dari limbah ini menyebabkan pencemaran air. Kegiatan industri dan aktivitas manusia akan meningkatkan jumlah buangan atau polutan ke perairan dan merusak lingkungan. Semakin

bertambahnya jumlah penduduk dan tingginya kegiatan pembangunan mengakibatkan semakin meningkatnya kegiatan industri, kegiatan permukiman, dan kegiatan lainnya yang menjadikan peningkatan terhadap jumlah limbah yang dihasilkan setiap harinya [2]

Banyak sungai-sungai di Indonesia yang mengalami penurunan kualitas air karena pencemaran, salah satunya Sungai Musi. Sungai Musi yang menjadi bagian penting bagi masyarakat Sumatera Selatan mengalami perubahan fungsi dan kerusakan ekosistem perairannya karena pencemaran [3]. Palembang merupakan salah satu daerah industri yang memiliki kondisi sungai yang semakin buruk kualitasnya. Tingginya jumlah limbah yang dihasilkan dari proses industri dan proses kegiatan domestik menyebabkan sungai musi yang mengalir semakin tercemar [2]. Pencemaran air dapat mempengaruhi kualitas air. Kualitas air menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk penggunaan tertentu misalnya air minum, perikanan, pengairan atau irigasi, industri, rekreasi dan sebagainya. Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Kualitas air mencakup tiga karakteristik, yaitu fisika, kimia dan biologi yang dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang biasa dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi, atau uji kenampakan (bau dan warna) [4].

Parameter kimia pencemaran air salah satunya adalah tingginya kadar fosfat di dalam air. Fosfat merupakan salah satu bentuk sumber cemaran kimia yang Sebagian besar berasar dari limbah cucian sabun atau deterjen. Fosfat merupakan salah satu bahan baku pembentuk sabun yang akan memberikan dampak negatif terhadap sungai jika terakumulasi banyak di perairan [5]. Kadar fosfor yang tinggi di dalam badan sungai dapat dijadikan sebagai faktor penentu kualitas air sungai itu sendiri. Fosfat banyak terdapat di perairan dalam bentuk anorganik dan organik sebagai larutan, debu dan tubuh organisme Fosfat anorganik berasal dari detergen, alat pembersih untuk keperluan rumah tangga atau industri dan pupuk pertanian. Sedangkan fosfat organik berasal dari makanan dan buangan rumah tangga [6].

Keberadaan fosfat dalam air yang melebihi batas baku mutu dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup lainnya. Konsentrasi fosfat yang berlebihan dalam air menyebabkan beberapa masalah lingkungan dan industri. Kandungan kehadiran fosfat yang berlebihan, 100 μ g P/L mendorong pertumbuhan ganggang yang berlebihan di sungai. Akibat substansial yang terjadi yaitu terbatasnya aliran sinar matahari dan aliran karbon dioksida sehingga menghabiskan oksigen terlarut di lingkungan perairan. Secara industri, keberadaan senyawa fosfat dalam air mengakibatkan biaya pemeliharaan yang mahal karena menyebabkan pipa air menjadi kotor dan mengganggu pembuangan polutan berbahaya seperti arsen. Selain itu, adanya konsentrasi fosfat yang tinggi dalam air minum mengakibatkan banyak dampak negatif bagi kesehatan manusia [7].

Oleh karena itu, *Environmental Protection Agency (EPA)* membatasi konsentrasi fosfat total di sungai. Peraturan ini sangat diperlukan bagi ekosistem perairan sungai sehingga perlu adanya pengujian kadar fosfat di dalam air sungai secara rutin. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 standar baku mutu kadar fosfat dari kelas 1 – kelas 4 antara lain 0,2 mg/L, 0,2 mg/L, 1,0 mg/L, dan 4 mg/L [8][9]

Metode yang digunakan pada pengujian kandungan fosfat adalah metode spektrofotometri UV-Vis [10][11]. Pengujian kadar fosfat dilakukan untuk mengetahui adanya kadar tingkat pencemaran sungai oleh fosfat yang disebabkan oleh limbah-limbah domestik dan industri. Analisis kadar fosfat pada air sungai tersebut dilakukan berdasarkan standar baku mutu pada kelas 1 sebesar 0,2 mg/L sebagai air minum.

METODE

a. Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan pada kerja praktek ini adalah erlenmeyer 50 ml, gelas ukur 25 ml, pipet tetes, kuvet 10 ml, Spektrofotometri UV-Vis, gunting, ember wadah limbah, sarung tangan latex, masker, keranjang, tissu, botol semprot akuades, spidol, buku dan pena.

Bahan yang dibutuhkan yaitu sampel air sungai terdiri dari 4 sampel, reagen fosfat ($K_2S_2O_7$), dan aquadest.

b. Metode

Metode penelitian ini menggunakan spektrofotometri UV-Vis [12]. Cara kerja analisis kadar fosfat adalah dimulai program dengan pilih kode 490 P React PP. Diambil 10 ml sampel dengan gelas ukur 50 ml. Lalu dimasukkan kedalam erlenmeyer 50 ml. Ditambahkan 1 pack reagen fosfat kedalam erlenmeyer. Dihomogenkan sampel hingga terlarut semua. Didiamkan beberapa menit hingga terbentuk warna biru sampel tersebut. Dilakukan secara berulang kali tahapan nomor 2 sampai 5 untuk blanko dan sampel lainnya. Dibersihkan dinding kuvet lalu dimasukkan aquadest sebagai blanko. Lalu dimasukkan ke dalam spektrofotometer. Kemudian ditekan tombol ZERO pada layar akan menunjukkan 0.00 mg/L PO_4^{3-} . Tahap terakhir tekan tombol READ, maka pada layar akan muncul reading sampai muncul hasil fosfat dalam satuan mg/L. Dicatat hasil pengukurannya. Diulangi untuk sampel lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kadar fosfat pada sampel air sungai yang diujikan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahan Provinsi Sumatera Selatan. Pada penelitian ini analisis kadar fosfat menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 880nm dengan mengacu dari IK No 15.45/Ik-LI/2021. Hasil nilai kadar fosfat menggunakan spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Nilai Kadar Fosfat

No	Sampel	Kadar Fosfat (mg/L)	Baku Mutu (mg/L) kelas I	Keterangan
1	Sungai A	0,08	0,2	Sesuai baku mutu
2	Sungai B	0,13		Sesuai baku mutu
3	Sungai C	1,12		Tidak sesuai baku mutu
4	Sungai D	6,25		Tidak sesuai baku mutu

Sumber: data primer, 2022

Berdasarkan hasil penelitian analisa fosfat didapatkan hasil tertinggi pada sampel 3 dan 4 sebesar 1,12 mg/L dan 6,25 mg/L, sedangkan nilai kadar fosfat yang terendah pada sampel 1 dan 2 sebesar 0,08 mg/L dan 0,13 mg/L. Menurut PP RI No.22 Tahun 2021 kandungan fosfat di air sungai memiliki ambang batas sebesar 0,2 mg/L untuk air konsumsi atau air minum.

Kandungan oksigen terlarut, pH dan suhu sangat berpengaruh terhadap konsentrasi fosfat. Kandungan fosfat yang tinggi akan menyebabkan kandungan oksigen terlarut rendah. Suhu yang tinggi akan menyebabkan kandungan fosfatnya rendah. Sedangkan kandungan pH yang tinggi pada perairan maka konsentrasi fosfatnya juga akan tinggi. Kadar fosfat yang memiliki nilai tertinggi yaitu sampel 3 dan 4. Pada sampel 3 dan 4 ini ditandai adanya perubahan warna yang terjadi, perubahan warna tersebut yaitu menjadi biru, dikarenakan adanya kadar fosfat yang tinggi didalam air sungai tersebut.

Analisis kadar fosfat dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 880 nm yang sesuai zat yang diukur. Prinsip pengukuran fosfat dengan spektrofotometri uv-vis menggunakan metode asam askorbat. Sampel akan direaksikan dengan reagen fosfat. Reagen fosfat yang digunakan yaitu Phosver3 reagent powder. Komposisi reagen fosfat adalah kalium pyrosulfat ($K_2S_2O_7$). Kalium pyrosulfat diperoleh dari larutan asam sulfat, dengan tujuan untuk membentuk kondisi keasaman tertentu sehingga unsur P dapat membentuk ortofosfat. Reagen fosfat memiliki bentuk seperti butiran kristal yang berwarna putih, dimana reagen fosfat digunakan sebagai perekensi untuk mengubah sampel menjadi senyawa kompleks berwarna. Senyawa kompleks inilah yang akan terserap pada panjang gelombang 880 nm. Reaksi reagen dengan sampel adalah:



Kadar fosfat dalam jumlah besar pada air dapat dikenali dengan bau tidak sedap, warna air berubah menjadi lebih hijau dan warna air akan semakin keruh. Hal ini akan memicu proses eutrofikasi. Eutrofikasi menyebabkan permukaan air akan tertutup akibat ledakan populasi ganggang sedemikian besarnya, sehingga menghalangi tumbuhnya spesies-spesies lainnya baik itu tumbuhan maupun hewan yang membutuhkan cahaya. Ketika lapisan ganggang akan menebal maka lapisan bawahnya akan tenggelam dan mati, sehingga jamur dan bakteri yang mengurai akan bertambah banyak dan menyerap seluruh oksigen dalam air dan yang tersisa hanya spesies tertentu dapat bertahan pada tingkat oksigen yang rendah. Hilangnya ikan dan spesies lainnya dalam mata rantai ekosistem air menyebabkan terganggunya keseimbangan pada ekosistem perairan. Selain itu, penggunaan air sungai yang banyak terkandung kadar fosfat digunakan sebagai air minum dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal dan bisa juga pada hati. Penyebab dari kerusakan tersebut oleh masuknya fosfat dalam peredaran darah. Fosfat juga dapat mengakibatkan tubuh keracunan.

KESIMPULAN

Penelitian uji kadar fosfat di beberapa sungai di Sumatera Selatan menunjukkan bahwa kadar fosfat dari 4 sampel sebesar 0,08 mg/L, 0,13 mg/L, 1,12 mg/L, dan 6,25 mg/L. Pada sampel 1 dan 2 masih memenuhi syarat baku mutu air kelas satu, sedangkan sampel 3 dan 4 tidak memenuhi syarat baku mutu. Hal tersebut berdasarkan PP Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 mengenai syarat baku mutu air kelas satu yaitu kadar fosfat tidak melebihi 0,2 mg/L. Dari hasil Analisa sampel sungai 1 dan 2 dapat digunakan sebagai air minum sedangkan sampel sungai 3 dan 4 tidak dapat digunakan sebagai air minum.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini diselenggarakan di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahanan Provinsi Sumatera Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Suriadikusumah, O. Mulyani, R. Sudirja, E. T. Sofyan, M. H. R. Maulana, and A. Mulyono, "Analysis of the water quality at Cipeusing river, Indonesia using the pollution index method," *Acta Ecol. Sin.*, vol. 41, no. 3, pp. 177–182, 2021.
- [2] H. Setianto and H. Fahrtsani, "Faktor determinan yang berpengaruh terhadap pencemaran sungai musi kota Palembang," *Media Komun. Geogr.*, vol. 20, no. 2, pp. 186–198, 2019.
- [3] A. S. Salsabila and M. K. Basyaiban, "Pencemaran Sungai Musi dan Upaya Penanganannya di Sumatera Selatan Tahun 2007-2021," *Environ. Pollut. J.*, 2022.
- [4] S. T. Arif Mustofa, *Pengelolaan Kualitas Air untuk Akuakultur*. Unisnu Press, 2020.
- [5] S. C. Palilingan, M. Pungus, and F. Tumimomor, "Penggunaan kombinasi adsorben sebagai media filtrasi dalam menurunkan kadar fosfat dan amonia air limbah laundry," *Fuller. J. Chem.*, vol. 4, no. 2, pp. 48–53, 2019.
- [6] A. AMALIAH, "ANALISIS KADAR FOSFAT, KLORIDA DAN TIMBAL DALAM AIR SUNGAI MAMASA DI KABUPATEN MAMASA," Universitas Hasanuddin, 2012.
- [7] K. S. Hashim *et al.*, "Electrocoagulation as a green technology for phosphate removal from River water," *Sep. Purif. Technol.*, vol. 210, pp. 135–144, 2019.
- [8] C. Victoria, D. R. Jati, and H. Sutrisno, "Analisis Buangan Air Limbah Peternakan Ayam di Dusun Sabang Laja Desa Merpak Kecamatan Kelam Permai Kabupaten Sintang," *J. Teknol. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 10, no. 2, pp. 156–163, 2022.
- [9] P. R. Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup," *Sekr. Negara Republik Indonesia*, vol. 1, no. 078487A, p. 483, 2021.
- [10] N. Angraini and F. Yanti, "Penggunaan spektrofotometer Uv-Vis untuk analisis nutrien fosfat pada sedimen dalam rangka pengembangan modul praktikum oseanografi kimia," *J. Penelit. Sains*, vol. 23, no. 2, pp. 78–83, 2021.
- [11] V. Yustika *et al.*, "Analisis Kandungan Logam dalam Air Limbah Laundry dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis," *J. Inov. Tek. Kim.*, vol. 7, no. 2, pp. 14–22, 2022.

[12] L. P. L. M. Ndani and others, "PENENTUAN KADAR SENYAWA FOSFAT DI SUNGAI WAY KURIPAN DAN WAY KUALA DENGAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis," 2016.