

ANALISIS KANDUNGAN NITRAT DAN NITRIT SERTA TOTAL BAKTERI COLIFORM PADA AIR SUNGAI DI PT.SUCOFINDO SEMARANG

Iseh Muhammad Zaenal Afidin*, dan Kholidah

Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang 50185.

*Email: isehkudus@gmail.com

Abstrak

“Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nitrat dan nitrit serta bakteri Coliform yang ada pada air sungai. Uji kandungan nitrat dan nitrit serta bakteri Coliform dilakukan di PT.Sucofindo Semarang. Uji kandungan nitrat dan nitrit mengikuti Prosedur SNI nomor 06-69897.9-2011 dan 6989.9-2004 sedangkan uji total bakteri Coliform mengikuti prosedur SNI 93081-2010. Hasil uji nitrat menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat pada sampel yang diuji mencapai 1,32 mg/L, 1,28 mg/L, 1,19 mg/L, 0,10 mg/L, dan 0,12 mg/L sehingga memenuhi peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER/IX 1990, batas kandungan nitrat pada air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 10 mg/L sedangkan uji nitrit konsentrasi nitrit pada sampel satu, dua, dan tiga mencapai 0,13 mg/L, 0,1 mg/L, 0,22 mg/L sedangkan sampel empat dan lima mencapai 1,74 mg/L dan 1,64 mg/L sehingga sampel satu, dua, dan tiga layak konsumsi sedangkan sampel empat dan lima tidak layak dikonsumsi menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER / IX 1990, batas kandungan Nitrit pada air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 1,0 mg/L. Hasil uji total bakteri Coliform pada sampel mencapai 4×10^2 - 6×10^3 jml/100 mL sedangkan menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER / IX 1990, batas kandungan Total Coliform pada air per 100 mL yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 50 jumlah/100 mL sehingga sampel yang diuji telah melewati batas maksimum dan tidak layak untuk dikonsumsi.”

Kata kunci: Air, Air Sungai, Nitrat, Nitrit, Total Bakteri Coliform.

1. PENDAHULUAN

PT. Sucofindo merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa inspeksi dan audit, pengujian dan analisis, sertifikasi, dan pelatihan dalam bidang pertanian, kehutanan, pertambangan (migas dan nonmigas), konstruksi, industri pengolahan, kelautan, perikanan, pemerintah, transportasi, sistem informatika dan energi terbarukan. Salah satu bidang jasa yang ada di PT. Sucofindo adalah pengujian dan analisis mengenai kualitas air, air merupakan hal yang sangat penting di dalam kehidupan, semua makhluk hidup di dunia ini memerlukan air. Air bersih merupakan komponen yang penting bagi makhluk hidup untuk kelangsungan hidupnya, tumbuhan dan hewan sebagian besar tersusun dari air, sel tumbuhan mengandung 75% air dan sel hewan mengandung 67%. Manusia dalam menjalankan kegiatan sehari-hari tidak terlepas dari penggunaan air, seperti mencuci, memasak, mandi bahkan proses kerja tubuh dipengaruhi oleh air. Kebutuhan air bersih yang meningkat menjadi sesuatu yang terkadang sulit untuk didapatkan pada suatu daerah, menurut

peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bahwa dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, perlu dilaksanakan pengawasan kualitas air secara intensif dan terus-menerus, serta kualitas air yang digunakan masyarakat harus memenuhi syarat kesehatan agar terhindar dari gangguan kesehatan.

Menurut peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air. Air dikatakan tercemar apabila warna, rasa, baunya tidak seperti air bersih pada umumnya, salah satu sumber dari air bersih yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan adalah air sungai, air sungai adalah air permukaan yang mengalir dipermukaan bumi.

Pada umumnya air sungai mendapat pengotor tambahan selama pengalirannya, yang berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan lain sebagainya, sehingga menimbulkan efek berupa gangguan kesehatan. Salah satu pengotor atau zat kimia yang perlu

diwaspadai adalah kandungan nitrat dan nitrit serta total bakteri *Coliform*.

Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang hanya sebagian teroksidasi, nitrit tidak ditemukan dalam air limbah yang segar melainkan ditemukan dalam air limbah yang sudah basi atau lama. Nitrit tidak dapat bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amoniak dan nitrat, nitrit bersumber dari bahan yang bersifat korosif yang banyak dipergunkana dalam perindustrian. Nitrit bersifat tidak tetap karena dapat dioksidasi menjadi nitrat dan dapat juga berubah menjadi amodniak (Ita Emilia, 2019).

Nitrat adalah senyawa yang dapat larut dalam air, senyawa ini merupakan bentuk senyawa nitrogen yang stabil, senyawa ini diperoleh melalui oksidasi yang sempurna senyawa nitrogen diperairan, keberadaan nitret pada sungai disebabkan karena adanya amonia yang bisa berasal dari alam sendri atau buangan dari manusia, adanya nitrat berlebih menyebabkan oksigen menjadi berkurang yang menyebabkan populasi ikan menurun, bau busuk, dan rasa air menjadi tidak enak.

Bakteri patogen yang mempengaruhi dari kualitas air menurut Kepmenkes yaitu bakteri *Coliform* seperti *Eschericia Coli*, *Clostridium Pefringens*, dan *Salmonella* bakteri, bakteri *Coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup dalam saluran pencernaan manusia, bakteri ini adalah bakteri yang menjadi indikator keberadaan bakteri patogenik yang lain, penentuan *Coliform* menjadi indikator pencemaran karena jumlah dari koloninya akan berhubungan positif dengan keberadaan bakteri patogen yang lain yaitu *E.coli*, walaupun *E.Coli* termasuk dalam bakteri normal saluran pencernaan akan tetapi saat ini telah terbukti bahwa galur-galur tertentu mampu menyebabkan gastroenteritis sehingga apabila terdapat dalam air yang digunakan untuk sehari-hari maka akan menyebabkan penyakit infeksius (Ita Emilia, 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan nitrat dan nitrit serta total bakteri *Coliform* air sungai sehingga dapat mengetahui kelayakan air sungai berdasarkan pada peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/MENKES/PER/IX 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan nitrat dan nitrit serta total bakteri *Coliform* pada air sungai. Air sungai yang diuji tidak dapat disebutkan secara jelas karena merupakan rahasia perusahaan. Pengujian di lakukan di PT.Sucofindo Semarang.

1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrometer UV-Vis HITACHI U-2900, membran filter, manifold stainless Stell (pipa serap), pompa vakum, gelas erlenmeyer, cawan petri, pipet Ukur 50 mL, 10 mL, 5 mL, pipet gondok 10 mL, 5 mL, neraca analitik AND GR 300, pinset, kertas saring, bunsen, membran filter, botol sampel, satu set kolom reduksi, autoklaf.

1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah Sampel Air Sungai alkohol 70%, akuades, Cd granul, larutan Naphtyl Ethylene Diamine Dihidroklorida ($C_{12}H_{14}N_2$), larutan Sulfanilamida ($C_6H_8N_2O_2S$), larutan bufer fosfat Ph 7.4, media m endo agar.

1.3 Cara Kerja

Cara kerja yang dilakukan mengikuti prosedur uji SNI nitrat dan nitrit serta total *Coliform* nomor 06-6989.9-2004 dan 6989.79-2011 serta nomor 9308-1 2010. Analisis Nitrat dilakukan dengan pembuatan Kurva Kalibrasi, dilakukan pengoptimalan alat uji spektrofotometer sesuai penggunaan alat untuk pengujian kadar nitrat.

Kedalam masing-masing 25 mL larutan kerja tambahkan 75 mL larutan NH_4Cl pekat lalu kocok. Lewatkan larutan ke dalam kolom reduksi. Selanjutnya tampung dalam labu dilakukan pengkuran 100 mL larutan yang telah direduksi dan dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Tambahkan 1 mL pewarna (NED Dihidroklorida) dan 1 mL sulfanilamid. Baca absorbansinya dalam kisaran waktu antara 10 menit sampai 2 jam setelah penambahan larutan pewarna., membuat variasi konsentrasi 0,000 ppm, 0,010 ppm, 0,020 ppm, 0,050 ppm, 0,100 ppm, 0,150 ppm, 0,200 ppm, membuat kurva kalibrasi dengan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 543 nm dan tentukan persamaan garis lurus nya, jika koefisien korelasi regresi linier (r) lebih kecil 0,995, periksa kondisi alat dan ulangi langkah pembuatan kurva kalibrasi hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.

Tahapan. Selanjutnya pengujian sampel uji Sampel, sampel air sungai diperoleh dari

konsumen yang mengajukan uji dan analisis di PT. sucofindo Semarang. Sampel air sungai diambil sebanyak 500 mL dan letakkan dalam gelas erlenmeyer. sampel air sungai kemudian disaring dan ditampung dalam gelas erlenmeyer yang lain, perlakuan dilakukan hingga sampel air sungai menjadi bening, sampel air sungai yang telah bening kemudian diambil sebanyak 25 mL dan ditambahkan 75 mL NH_4Cl , larutan sampel kemudian dimasukkan dalam kolom reduksi yang berisi Cd granul untuk diubah menjadi nitrit, Sampel ditampung dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan larutan NED dihidroklorida dan larutan sulfanilamid masing-masing sebanyak 1 mL.

Selanjutnya diambil sampel sebanyak 100 mL tanpa melalui Cd granul kemudian ditambahkan NED dihidroklorida dan larutan sulfanilamida sebanyak masing-masing 1 mL, dilakukan uji menggunakan Spektrometer UV-Vis (uji dilakukan sebanyak dua kali yaitu untuk sampel yang melalui Cd granul dan tanpa melalui Cd granul) dicatat absorbansinya dan konsentrasinya, Percobaan diulangi untuk sampel yang lain.

Tahap selanjutnya adalah analisis nitrit, sampel air sungai diambil sebanyak 500 mL dan diletakkan dalam gelas erlenmeyer, sampel diambil sebanyak 100 mL dan diletakkan dalam labu ukur 100 mL ditambahkan ditambahkan NED dihidroklorida dan larutan sulfanilamida sebanyak masing-masing 1 mL, dilakukan uji menggunakan Spektrometer UV-Vis dicatat absorbansinya dan konsentrasinya, percobaan diulangi untuk sampel yang lain, setelah itu dilakukan uji mikrobiologi, semua alat dan bahan dilakukan proses sterilisasi menggunakan autoklaf., akuades sebanyak 1000 mL yang telah steril kemudian ditambahkan 1,25 mL bufer fosfat. larutan akuades dibagi menjadi 10 masing-masing diambil sebanyak 100 mL kemudian diletakkan dalam botol, sampel diambil sebanyak 10 mL dengan menggunakan pipet ukur kemudian dilarutkan dengan 100 mL akuades yang telah ditambahkan bufer fosfat, dilakukan sebanyak dua kali pada botol 100 mL yang berbeda., membran filter disiapkan dan diletakkan dalam manifold stainless stell menggunakan pinset, dibilas menggunakan akuades steril sebanyak 50 mL, kemudian pompa dihidupkan, setelah akuades steril habis kemudian sampel dituangkan dalam filter apparatus dan pompa kembali dihidupkan, setelah air pada sampel habis kemudian membran filter diambil dan diletakkan pada

media M endo agar, percobaan diulangi untuk sampel yang lain, media m endo agar yang sudah siap kemudian diinkubasi selama 22 jam., jika bakteri tidak dapat dihitung maka dilakukan proses pengenceran dengan mengambil 10 ml sampel dimasukkan dalam 100 ml aquades yang telah ditambahkan buffer fosfat sesuai dengan cara kerja sebelumnya, Kemudian dilakukan penghitungan bakteri.

2.4. Pengujian Statistik Kadar Nitrat dan Nitrit

Analisa data yang digunakan untuk uji nitrat dan nitrit menggunakan persamaan sebagai berikut

Uji Nitrat

$$\text{Konsentrasi NO}_3 = \frac{\text{Konsentrasi NO}_3\text{-N}}{\times (\text{Mr NO}_3 \times \text{Ar N})} \quad (1)$$

Uji Nitrit

$$\text{Konsentrasi NO}_3 = \frac{\text{Konsentrasi NO}_3\text{-N}}{\times (\text{Mr NO}_3 \times \text{Ar N})} \quad (2)$$

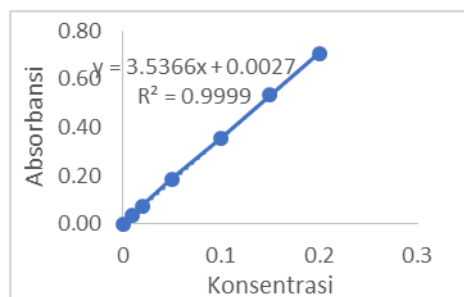
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kandungan nitrat dan nitrit serta kandungan total *Coliform* pada air sungai bertujuan untuk mengetahui kandungan nitrat dan nitrit serta total *Coliform* pada air sungai.

Tabel 1. Hasil Uji Nitrat Sempel Air Sungai

Larutan Standard	Absorbansi	Konsentrasi Sempel mg/L
Standar 1	0.000	0.000
Standar 2	0.036	0.010
Standar 3	0.073	0.020
Standar 4	0.186	0.050
Standar 5	0.356	0.100
Standar 6	0.354	0.150
Standar 7	0.708	0.200

Tabel 1 merupakan hasil uji larutan standar, larutan uji tersebut kemudian digunakan untuk membuat kurva standar dan ditentukan nilai r. Larutan standar digunakan untuk uji konsentrasi nitrat dan nitrit pada air sungai, pembuatan larutan standar ini mengetahui konsentrasi dari sampel yang diuji.



Gambar 1. Grafik kurva standar uji nitrat dan nitrit sampel air sungai

Tabel 2. Hasil Uji Nitrat Sampel Air Sungai

Sampel air sungai	Absorbansi	Konsentrasi Sampel mg/L	Pengenceran
Sampel 1	0.292	0.08	10
Sampel 2	0.291	0.08	10
Sampel 3	0.236	0.07	10
Sampel 4	0.01	0.003	10
Sampel 5	0.012	0.003	10

Tabel 3. Hasil Uji Nitrat Sampel Air Sungai

Hasil NO ₂ melalui kolom reduksi mg/L	Hasil NO ₂ tanpa melalui kolom reduksi mg/L	Konsentrasi NO ₃ -N mg/L (a-b)	Konsentrasi NO ₃ mg/L
0.8	0.53	0.27	1.19
0.8	0.51	0.29	1.28
0.7	0.4	0.3	1.32
0.03	0.007	0.023	0.10
0.03	0.004	0.026	0.12

Tabel 2 dan 3 merupakan hasil uji nitrat pada sampel air sungai di PT.Sucofindo Semarang. Dari hasil diatas diperoleh Dari data diatas diketahui bahwa konsentrasi dari nitrat pada sampel semua sampel yang diuji tidak tercemar atau memenuhi peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER/IX 1990,batas kandungan Nitrat pada air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 10 mg/L.

Tabel 3. Hasil uji Nitrit Sampel Air Sungai

Sampel air Sungai	Absorbansi	Konsentrasi Sampel mg/L	Pengenceran
Sampel 1	0.024	0.007	10
Sampel 2	0.013	0.003	10
Sampel 3	0.139	0.0039	10
Sampel 4	0.188	0.053	10
Sampel 5	0.179	0.05	10

Tabel 4. Hasil Uji Nitrit Sampel Air Sungai

Konsentrasi NO ₂ -N	Konsentrasi NO ₂ mg/L
0.07	0.22
0.03	0.1
0.039	0.13
0.53	1.74
0.5	1.64

Dari tabel 3 dan 4 diketahui bahwa kualitas air sungai untuk sampel satu, dua, dan tiga layak konsumsi sedangkan sampel empat dan lima tidak layak dikonsumsi menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER / IX 1990, batas kandungan Nitrit pada air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 1,0 mg/L.

Terdapat perbedaan prosedur pengujian untuk uji nitrat dan nitrit, pengujian nitrat akan melalui kolom reduksi yang berisi Cd granul yang berfungsi untuk mengubah nitrat menjadi nitrit.

Tabel 5. Uji Total Coliform

Sampel Air Sungai	Total Coliform jumlah/100 mL
Sampel 1	6×10^2
Sampel 2	4×10^2
Sampel 3	3.9×10^3
Sampel 4	6×10^3
Sampel 5	6×10^2

Tabel 5 menunjukkan uji total bakteri *Coliform* pada sampel air sungai, menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER / IX 1990,batas kandungan Total *Coliform* pada air per 100 mL yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 50 jumlah/100 mL. Sampel yang diuji telah melewati batas maksimum sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji nitrat menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat pada sampel yang diuji mencapai 1,32 mg/L, 1,28 mg/L, 1,19 mg/L, 0,10 mg/L, dan 0,12 mg/L sehingga memenuhi peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER/IX 1990, batas kandungan nitrat pada air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 10 mg/L sedangkan uji nitrit konsentrasi nitrit pada sampel satu, dua, dan tiga mencapai 0,13 mg/L, 0,1 mg/L, 0,22 mg/L sedangkan sampel empat dan lima mencapai 1,74 mg/L dan 1,64 mg/L sehingga sampel satu, dua, dan tiga layak konsumsi sedangkan sampel empat dan lima tidak layak dikonsumsi menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER / IX 1990, batas kandungan Nitrit pada air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 1,0 mg/L.
2. Hasil uji total bakteri Coliform pada sampel mencapai $4 \times 10^2 - 6 \times 10^3$ jml/100 mL sedangkan menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416 / MENKES / PER / IX 1990, batas kandungan Total Coliform pada air per 100 mL yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari adalah 50 jumlah/100 mL sehingga sampel yang diuji telah melewati batas maksimum dan tidak layak untuk dikonsumsi

DAFTAR PUSTAKA

- Emilia, I. (2019) 'Analisa Kandungan Nitrat dan Nitrit dalam Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis Ita Emilia', *Jurnal Indobiosains*, 1(1), pp. 38–44.
- Badan Standardisasi Nasional (2004) 'SNI 06-6989.9-2004 Air dan air limbah – Bagian 14: Cara uji nitrit (NO₂-N) secara spektrofotometri', (2), p. 13.
- Badan Standardisasi Nasional (2011) 'SNI 6989.79:2011 Air dan air limbah - Bagian 79: Cara uji nitrat(NO₃-N) dengan spektrofotometer UV-visible secara reduksi kadmium', (3), p. 15.
- Badan Standardisasi Nasional (2010) 'SNI ISO 930801-2010 Kualitas Air - Deteksi dan penghitungan bakteri *coliform* dan *Escherchia coli* Bagian 1 : Metode filtrasi dengan membran',.

Indonesia, M. K. R. (1976) 'Peraturan Menteri Kesehatan Nomor :416/MEN.KES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air', 72, pp. 227–256. doi: 10.1007/978-1-4684-0955-0_19.

PT. Sucofindo. 'Sejarah Sigkat Sucofindo'. www.sucofindo.co.id. (Accesed : 01 Januari 2020).