

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

1. Kondisi saluran sekunder sungai Sawojajar

Saluran sekunder sungai Sawojajar merupakan aliran sungai yang mengalir ke induk sungai Sawojajar. Letak saluran sekunder sungai Sawojajar ini di antara lahan pertanian dengan luas sebelah timur ± 73 hektar dan luas sebelah kiri $\pm 71 + 76$ hektar. Pemanfaatan saluran sekunder sungai Sawojajar sebagai saluran irigasi dan pembuangan air dari lahan pertanian di daerah tersebut.

Lahan pertanian di sekitar saluran sekunder sungai Sawojajar digunakan sebagai lahan penanaman bawang merah atau padi. Pada pengelolaan bawang merah biasanya petani menggunakan 50 kg pupuk untuk lahan dengan luas $\frac{1}{4}$ hektar. Kondisi semacam itu maka dapat terjadi pencemaran air sungai. Akibat dari pencemaran fosfat yang masuk dalam aliran sungai menjadikan kehidupan akuatik terganggu dengan ditandai dengan berkurangnya populasi ikan yang hidup di aliran tersebut.

Serta dengan keberadaan fosfor secara berlebih yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakan pertumbuhan algae di perairan. Algae yang berlimpah ini dapat membentuk lapisan pada permukaan air, yang selanjutnya

dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan.¹

2. Uji Parameter Fisika dan kimia

Dalam penelitian tingkat pencemaran fosfat yang berada di sungai maka perlu adanya perhitungan parameter fisika dan kimia untuk menunjang analisis serta mengetahui kondisi lingkungan yang diamati. Parameter tersebut sangat mempengaruhi keberadaan fosfat yang terdapat dalam sungai.

Pengamatan dilakukan pada tanggal 9 November 2014. Dalam pedoman pengambilan kualitas air menurut SNI dijelaskan pengambilan contoh dilakukan terus-menerus selama 24 jam, akan tetapi dalam beberapa hal dilakukan secara intensif untuk jangka waktu yang lebih pendek, misalnya hanya selama periode beroperasinya industri atau selama terjadinya proses pembuangan.² Sehingga peneliti mengambil 2 kali pengulangan waktu yaitu pada pukul 08.00 WIB, dan pukul 17.00 WIB. Pada waktu pukul 08.00 WIB, dan pukul 17.00 WIB merupakan waktu yang intensif petani memupuk tanaman. Maka didapatkan hasil pengukuran parameter fisika dan kimia pada Tabel 4.1 berikut:

¹ Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm. 161.

² Standar Nasional Indonesia (SNI), *Pedoman Pengambilan Kualitas Air*, hlm. 8

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

| No | Parameter | Waktu Pengamatan | Titik Pengambilan Sampel | | | | | |
|----|-----------|------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | I | II | III | IV | V | VI |
| 1 | pH | 08.00 | 8,2 | 8,3 | 8,2 | 8,2 | 8,1 | 8,2 |
| | | 17.00 | 8,1 | 7,9 | 8,0 | 8,1 | 8,2 | 8,0 |
| 2 | Suhu (°C) | 08.00 | 31 | 32 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| | | 17.00 | 30 | 30 | 30 | 30 | 29 | 30 |
| 3 | Warna | 08.00 | Coklat kehijauan | | | | | |
| | | 17.00 | Coklat agak kehitam-hitaman | | | | | |

3. Uji kadar Fosfat pada air sungai

Sebelum menghitung kadar fosfat pada sampel maka perlu dilakukan uji kualitatif sebagai analisis keberadaan fosfat dalam sampel. Hasil uji kualitatif fosfat pada sampel yang dilakukan di laboratorium kimia IAIN Walisongo Semarang. Hasil uji adanya fosfat dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Hasil Uji Kualitatif Fosfat

| No | Perlakuan | Hasil yang terjadi | Keterangan | |
|----|--|--------------------|------------|---------|
| | | | Positif | Negatif |
| 1 | 3 tetes sampel ditambahkan 2 tetes HNO ₃ 6 M kemudian ditambahkan 3 tetes pereaksi ammonium molibdat dan dipanaskan | Endapan kuning | √ | |

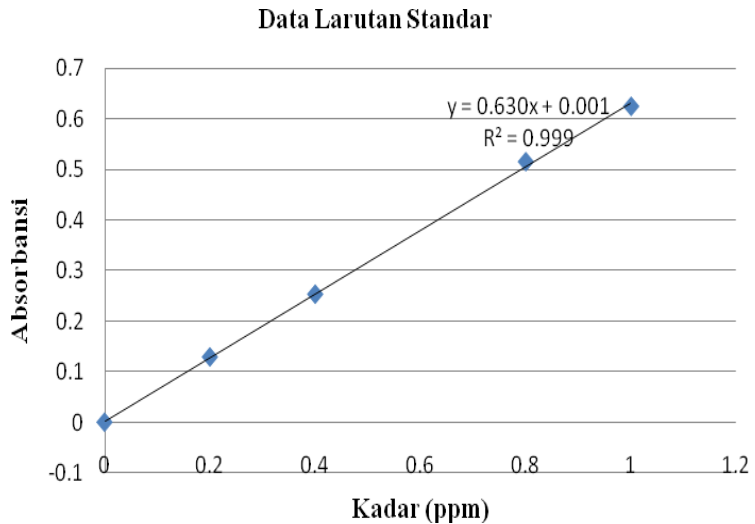
Setelah dilakukan uji kualitatif fosfat, maka selanjutnya dilakukan uji kadar fosfat. Uji kadar fosfat dilakukan di Laboratorium Pengujian dan analisis air Balai Pengujian dan Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah. Analisis ini dengan menggunakan spektrofotometer UV Vis panjang gelombang 880 nm.

Kurva larutan standar fosfat diperoleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan standar fosfat dengan berbagai konsentrasi pada panjang gelombang 880 nm. Data larutan standar dan absorbansinya dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3. Data Larutan Standar dan Absorbansinya

| Kadar (ppm) | Absorbansi |
|-------------|------------|
| 0 | 0 |
| 0.2 | 0.1289 |
| 0.4 | 0.2531 |
| 0.8 | 0.5153 |
| 1 | 0.6249 |

Sedangkan dari konsentrasi larutan standar fosfat 0.00; 0.20; 0.40; 0.80 dan 1,00 ppm, diperoleh kurva larutan standar fosfat yang dapat di lihat pada grafik berikut:



Gambar 4.1. Larutan Standar dan Absorbansinya

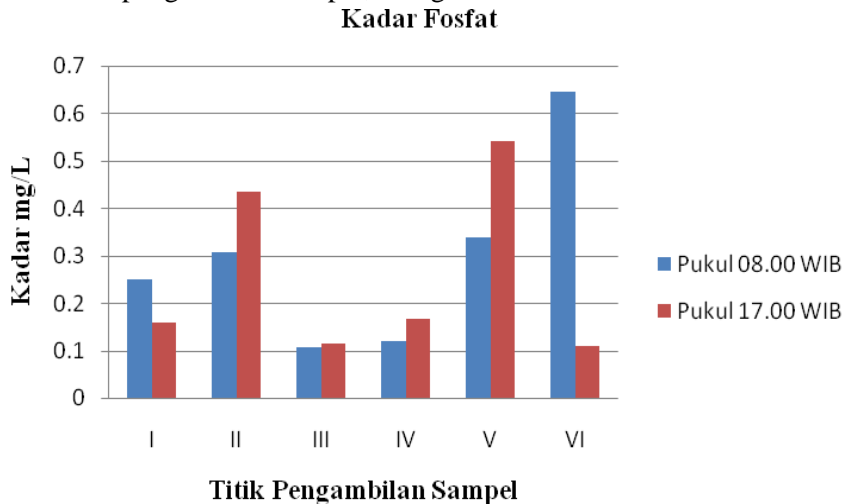
Berdasarkan kurva larutan standar fosfat pada Gambar 4. di atas, diperoleh adanya hubungan yang linier antara absorbansi dan konsentrasi dengan persamaan garis linier $Y = 0.630x + 0.001$ dan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,999 sehingga dengan meningkatnya konsentrasi maka absorbansi juga akan meningkat. Hal ini berarti terdapat 99,9 % data yang memiliki hubungan linier.

Hasil uji kuantitatif kadar fosfat dalam air sungai, menggunakan metode spektrofotometer UV Vis dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4. Hasil Uji Kuantitatif Kadar Fosfat dalam Air Sungai

| Titik | Waktu pengambilan sampel | |
|-------|--------------------------|-----------------|
| | Pukul 08.00 WIB | Pukul 17.00 WIB |
| I | 0.25 ppm | 0.1579 ppm |
| II | 0.3064 ppm | 0.4358 ppm |
| III | 0.1057 ppm | 0.1132 ppm |
| IV | 0.1187 ppm | 0.1673 ppm |
| V | 0.3371 ppm | 0.5414 ppm |
| VI | 0.6466 ppm | 0.1082 ppm |

Dari hasil uji pada Tabel 4.4 di atas, didapat grafik kandungan fosfat pada masing-masing titik dengan dua kali waktu pengambilan sampel, sebagai berikut:



Gambar 4.2. Hasil Uji Kuantitatif Fosfat

B. Analisis Data

1. Parameter Fisika dan Kimia

a. Suhu

Dalam setiap penelitian pada ekosistem air, pengukuran suhu (temperatur) air merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktifitas biologis-fisiologis di dalam ekosistem air sangat dipengaruhi oleh temperatur. Aktivitas mikroorganisme memerlukan suhu optimum yang berbeda-beda. Akan tetapi, proses dekomposisi biasanya terjadi pada kondisi udara yang hangat.³ Perubahan suhu akan menyebabkan pola sirkulasi yang khas dan stratifikasi yang sangat mempengaruhi kehidupan akuatik.⁴

Parameter suhu atau temperatur, selain berpengaruh terhadap kehidupan organisme juga berpengaruh terhadap parameter lainnya (fisika dan kimia). Hasil pengukuran suhu air sungai di enam titik didapatkan hasil yaitu berkisar antara 29 °C – 31 °C (Tabel 4.1), berarti suhu air saluran sekunder sungai Sawojajar termasuk dalam kisaran normal dan sesuai untuk perkembangan organisme.

³ Hefni Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm. 82.

⁴ Eugene P. Odum, *Dasar-dasar Ekologi*, (Yogyakarta: UGM Press, 1993), hlm. 370.

b. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme, misalnya pH media. Kebanyakan bakteri dapat tumbuh hanya pada rentang pH 4 – 9. Hanya sedikit bakteri yang masih dapat tumbuh pada pH 3 atau di bawahnya.⁵ Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai air dengan nilai pH 7-8,5. Sebagian besar tumbuhan air mati pada pH air <4.⁶

Nilai derajat keasaman (pH) air saluran sekunder sungai Sawojajar di enam titik berkisar antara 7,9 – 8,3 (Tabel 4.1). Hal ini menunjukkan bahwa air saluran sekunder sungai Sawojajar cenderung bersifat basa. Saluran sekunder sungai Sawojajar merupakan tempat aliran limbah pertanian yang berupa residu pupuk dan pestisida yang memberi kontribusi besar terhadap derajat keasaman (pH) di sungai tersebut.

c. Warna

Warna perairan dikelompokkan menjadi dua yaitu, warna sesungguhnya (*true color*) dan warna tampak (*apparent color*). Warna sesungguhnya adalah warna yang hanya disebabkan oleh bahan-bahan kimia terlarut. Sedangkan warna tampak adalah warna yang tidak hanya

⁵ Lud Waluyo, *Mikrobiologi Lingkungan*, hlm. 24.

⁶ Hefni Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm. 74.

disebabkan oleh bahan terlarut, tetapi juga oleh bahan tersuspensi. Warna air yang tidak normal biasanya merupakan indikasi terjadinya pencemaran air.⁷ Kondisi eutrofik sangat memungkinkan alga, tumbuhan air berukuran mikro, untuk tumbuh berkembang biak dengan pesat (*blooming*) akibat ketersediaan fosfat yang berlebihan serta kondisi lain yang memadai. Hal ini bisa dilihat pada kondisi fisik perairan yang ditandai dengan warna air yang menjadi kehijauan, berbau tidak sedap, banyaknya eceng gondok, dan kekeruhan yang semakin meningkat.⁸

Warna yang terlihat pada sungai dengan waktu pengamatan 08.00 WIB yaitu berwarna coklat kehijauan. Hal ini terjadi karena pada saat pagi aliran sungai tidak terlalu deras sehingga bahan pencemar tidak mengalami pengenceran alami. Sedangkan pada waktu pengamatan pukul 17.00 WIB air terlihat dengan warna coklat kehitam-hitaman. Warna ini disebabkan karena aliran sungai cukup deras serta tanah atau lumpur yang ikut hanyut sehingga warna yang timbul coklat agak pekat.

⁷ Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm. 61.

⁸ Muhammad Agus, *Umar Analisis Kandungan Fosfat Pada Air Danau Limboto Secara Spektrofotometri UV-VIS*, (Jurnal: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo)

2. Pencemaran Fosfat

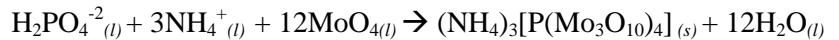
Kegiatan pertanian yang menggunakan pupuk dan pestisida untuk keperluan tanaman. Penggunaan pupuk ini juga memberikan dampak negatif dengan berbagai kerusakan ekosistem air dan mahluk hidup di sekitarnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ali Abrori yang merupakan salah satu petani di daerah Larangan menyebutkan bahwa beberapa pupuk yang sering digunakan oleh pertanian setempat dengan kandungan fosfor ialah TSP (triplesuperfosfat), SP-36, Diamonium-foafat (DAP), dan NPK. Dengan penggunaan sekitar 50 kg pupuk per $\frac{1}{4}$ hektar lahan pertanian. Dengan penggunaan pupuk oleh petani di lahan pertanian, maka sebagian sisa dari penggunaan pupuk akan mengalir ke sungai. Uji kualitatif fosfat pada saluran sekunder sungai Sawojajar dilakukan untuk memastikan ada tidaknya fosfat tersebut, hasil uji menyatakan bahwa saluran sekunder sungai Sawojajar positif mengandung fosfat (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Uji Kualitatif Fosfat

- a) Uji Fosfat dengan menambahkan 2 tetes HNO₃ 6M dan 3 tetes ammonium molibdat, dengan mekanisme reaksi :



Hasilnya terbentuk endapan berwarna kuning. Warna kuning yang terbentuk adalah warna dari ammonium fosfomolibdat.

Pada uji anion PO₄⁻³ adalah hasil penguraian asam ortofosfat (H₃PO₄), asam ortofosfat adalah asam berbasatida yang membentuk tiga deret garam : ortofosfat primer misalnya NaH₂PO₄; ortofosfat sekunder misalnya Na₂HPO₄; dan ortofosfat tersier misalnya Na₃PO₄. Pada uji ini 3 tetes larutan sampel ditambahkan dengan 2 tetes asam nitrat dan 3 tetes reagensia ammonium molibdat kemudian dipanaskan hasilnya terbentuk endapan warna kuning. Warna kuning yang terbentuk adalah warna dari ammonium fosfomolibdat dengan rumus (NH₄)₃[P(Mo₃O₁₀)₄]. Sehingga dari uji yang dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat anion fosfat dalam sampel.

Pada penelitian ini, peneliti menganalisis fosfat di saluran sekunder sungai Sawojajar secara kuantitatif. Sampel air sungai yang diuji pada penelitian ini adalah air saluran sekunder sungai Sawojajar yang diambil dari 6 titik (Tabel 4.4). Pengulangan waktu pengambilan sampel dilakukan dengan pertimbangan bahwa setiap waktu kondisi air berbeda, sehingga peneliti pengambilan sampel sebanyak 2 kali yaitu

pada pagi pukul 08.00 WIB dan sore pukul 17.00 WIB. Peneliti menggunakan Spektrofotometer UV Vis dengan panjang gelombang 880 nm.

Dari hasil uji fosfat pada Tabel 4.4, ditunjukkan bahwa kadar rata-rata fosfat terlarut pada saluran sekunder sungai Sawojajar untuk pengambilan sampel pukul 08.00 WIB adalah sebesar 0.294083 ppm . Sedangkan untuk pengambilan pukul 17.00 WIB kadar rata-rata fosfat sebesar 0.253967 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian kadar fosfat di saluran sekunder sungai Sawojajar, dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah RI dalam keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004 yang menyebutkan bahwa baku mutu konsentrasi maksimum fosfat yang layak untuk kehidupan biota laut/sungai adalah 0.015 ppm. Dengan hasil rata-rata uji kadar fosfat pada saluran sekunder sungai Sawojajar sebesar 0.274025 ppm maka saluran sekunder sungai Sawojajar tercemar oleh fosfat.

Dengan kondisi yang demikian maka diharapkan bagi masyarakat luas khususnya para petani untuk bisa lebih memperhatikan pengelolaan sisa pupuk yang telah digunakan untuk aktivitas pertanian, serta dengan tidak membuang limbah pupuk atau pestisida ke aliran sungai agar tidak menimbulkan cemaran yang tinggi dan mengganggu kehidupan biota sungai.

Langkah lain dengan penggunaan pupuk dan pestisida yang lebih efektif. Sehingga limbah yang dihasilkan tidak

terlalu banyak dan pencemaran di sungai pun dapat diminimalisir. Serta dengan penerapan pertanian organik, yakni suatu sistem pertanian yang memproduksi bahan pangan berkualitas dan berkelanjutan secara holistik dan terpadu dengan cara mengoptimalkan produktivitas agroekosistem dan kesehatan, siklus biologi, aktifitas biologi tanah secara alami dan keberagaman hayati. Sistem pertanian organik tidak menimbulkan pencemaran tanah, air, maupun udara karena tidak menggunakan pestisida maupun pupuk buatan.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian pencemaran fosfat ini adalah letak tempat pengamatan yang jauh dengan tempat pengujian laboratorium, padahal sampel harus dengan keadaan suhu yang stabil. Maka peneliti menggunakan box sampel yang dapat kedap suhu. Keterbatasan selanjutnya adalah musim yang kurang mendukung karena bertepatan dengan musim penghujan pada bulan Nopember sehingga saat pengambilan sampel terjadi pengenceran alami. Namun untuk mengurangi nilai kesalahan maka peneliti menggunakan pengulangan waktu sebanyak 2 kali dalam 1 hari berturut-turut.

Selain kendala tersebut, pada saat pengujian sampel secara kuantitatif peneliti kesulitan untuk mendapatkan reagen yang sesuai dengan metode yang ada. Sehingga peneliti akhirnya mengadakan pengujian sampel di Balai Pengujian dan Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah.