

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. LATAR BELAKANG**

Air merupakan sumber daya alam yang mempunyai fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya serta sebagai modal dasar dalam pembangunan. Pemanfaatan air untuk menunjang seluruh kehidupan manusia jika tidak dibarengi dengan tindakan bijaksana dalam pengelolaannya akan mengakibatkan kerusakan pada sumberdaya air. Air permukaan yang ada seperti sungai banyak dimanfaatkan untuk keperluan manusia seperti tempat penampungan air, alat transportasi, mengairi sawah dan keperluan peternakan, keperluan industri, perumahan, sebagai daerah tangkapan air, pengendali banjir, ketersediaan air, irigasi, tempat memelihara ikan dan juga sebagai tempat rekreasi (Hendrawan, 2005).

Air permukaan dapat mengalami pencemaran. Pencemaran adalah suatu penyimpangan dari keadaan normalnya. Menurut tempat terjadinya, pencemaran dapat digolongkan menjadi pencemaran udara, air, dan tanah. Berdasarkan PP nomor 82 tahun 2001 pasal 1, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Air dikatakan tercemar dapat dilihat dari beberapa parameter yaitu, Fisika (temperatur, residu terlarut dan residu tersuspensi), Kimia (pH,

DO, BOD, dan COD), dan Biologi (total *coliform*) di mana masing masing parameter memiliki standar yang telah ditentukan sesuai dengan kelas air.

Pencemaran sungai di Indonesia adalah suatu masalah penting yang harus diperhatikan. Sebagai contoh pencemaran sungai dapat berasal dari (1) tingginya kandungan sedimen yang berasal dari erosi, kegiatan pertanian, penambangan, konstruksi, pembukaan lahan dan aktivitas lainnya (2) limbah organik dari manusia, hewan dan tanaman (3) kecepatan pertambahan senyawa kimia yang berasal dari aktivitas industri yang membuang limbahnya ke perairan. Ketiga hal tersebut merupakan dampak dari meningkatnya populasi manusia, kemiskinan dan industrialisasi. Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumberdaya alam. Untuk menjaga kualitas air agar tetap pada kondisi alamiahnya, perlu dilakukan pengelolaan dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana (Hendrawan, 2005).

Sungai Kapuas adalah salah satu sungai utama di Kalimantan Barat yang merupakan sungai terpanjang di Indonesia (1.086 km) sepanjang 942 km dari keseluruhan panjang sungai dapat dilayari. Selain itu terdapat juga beberapa sungai besar, di antaranya Sungai Melawi (471 km), Sungai Pawan (197 km), Sungai Sambas (233 km) dan Sungai Landak (178 km) yang bermuara pada Sungai Kapuas. Menurut Studi Air Baku Kalimantan Barat oleh Kanwil PU Provinsi Kalimantan Barat tahun 1996, dari volume air sebesar 274.628.200 m<sup>3</sup> pertahun, tingkat penggunaan air tersebut baru sekitar

22.312.325 m<sup>3</sup> pertahun atau sekitar 8%. Sungai-sungai tersebut memiliki nilai dan fungsi strategis bagi masyarakat serta mempunyai peran yang sangat besar dalam era pembangunan di daerah Kalimantan Barat (Subandri, 2008).

Air Sungai Kapuas dapat digolongkan kedalam air kelas dua, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana / sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut (PP No.82 Tahun 2001 Pasal 8). Hal ini sejalan dengan pernyataan Anonim, (2011) yang menyatakan Sungai Kapuas mempunyai peran multifungsi bagi masyarakat yang berada di sekitarnya, untuk air minum, mandi, cuci, kakus (MCK), irigasi, maupun transportasi. Dimana untuk pemanfaatan sebagai air minum, air Sungai Kapuas perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

Sungai Kapuas merupakan sumber utama bagi perusahaan air minum di Kota Pontianak. Untuk itu ada persyaratan yang harus dipenuhi agar air Sungai Kapuas layak digunakan seperti yang telah dijelaskan diatas. Penyediaan air bersih (*public water supply*) pada dasarnya memerlukan air yang langsung dapat diminum. Air yang dimaksud harus aman, sehat dan bagus untuk diminum, tidak berwarna, tidak berbau dengan rasa yang segar. Air bersih harus mempunyai kualitas tinggi secara fisik, kimiawi, maupun biologi untuk mencegah timbulnya penyakit (Suripin, 2002).

Menurut Wahyu (2008), hasil penelitian yang dilakukan di hulu Sungai Kapuas, Kabupaten Sintang dan Sekadau, tampak bahwa sungai dengan

panjang 1.086 kilometer itu secara kimiawi dan biologis sudah tercemar. Hasil penelitian di Sekadau menemukan kandungan merkuri (Hg) mencapai 0,2 ppm (*parts per million*), dua kali lipat di atas ambang batas normal. Penelitian di Kabupaten Sintang menemukan kandungan Hg hingga 0,4 ppm. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lasmi Yulistiana (dalam Wahyu, 2008), air Sungai Kapuas di Kota Pontianak telah tercemar oleh polutan, berdasarkan parameter fisika dan kimia. Parameter ini jika dibandingkan dengan PP nomor 82 tahun 2001 tentang standar baku mutu air sungai, maka parameter fisika berupa residu terlarut ditemukan sebesar 1.223 mg/liter (lebih tinggi dari baku residu terlarut air sungai kelas II sebesar 1000 mg/liter menurut PP nomor 82 tahun 2001). Pada parameter kimia, pencemaran yang banyak ditemui adalah pencemaran limbah merkuri atau Hg merupakan logam yang mencemari Sungai Kapuas dan berbahaya bagi makhluk hidup di sungai tersebut. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tim Bapedalda (dalam Wahyu, 2008) di depan kantor Walikota Pontianak dengan hasil keadaan air sudah tercemar secara kimia dengan parameter pH air sungai yaitu 4,68 yang seharusnya pH air tersebut adalah 6-9.

Dari penjelasan diatas dan ingin mengetahui kualitas air Sungai Kapuas di Kota Pontianak. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih jauh mengenai kualitas air Sungai Kapuas dengan parameter Fisika (terdiri atas Residu Terlarut, Residu Tersuspensi dan Suhu), Kimia ( terdiri atas pH, Oksigen terlarut, BOD dan COD) serta Biologi (*Total Coliform*) yang berpedoman pada PP nomor 82 tahun 2001 yaitu dengan golongan air kelas 2.

Keunggulan penelitian ini adalah dapat mengetahui kualitas air Sungai Kapuas terkini pada beberapa lokasi yang berada di perairan Sungai Kapuas yang berada di Kota Pontianak dengan parameter Fisika, Kimia dan Biologi yang masing-masing parameter terdiri dari beberapa jenis pengukuran kualitas air. Lokasi penelitian terletak di kawasan pemukiman penduduk, kawasan pasar dan kawasan Rumah Potong Hewan (RPH) yang berada di sepanjang aliran Sungai Kapuas di Kota Pontianak. Alasan pemilihan lokasi penelitian adalah ingin melihat tingkat pencemaran yang terjadi dikawasan tersebut oleh limbah organik sebagai dampak dari aktifitas manusia.

Salah satu materi yang dipelajari di SMA yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah materi Pencemaran Lingkungan pada mata pelajaran Biologi kelas X SMA. Salah satu bentuk pencemaran adalah pencemaran air yang diakibatkan oleh aktifitas manusia seperti aktifitas rumah tangga, pasar dan industri semisal rumah pemotongan hewan serta membahas tentang parameter kualitas limbah tersebut dan uji kualitas air (Aryulina, 2007). Melalui praktikum pencemaran air, siswa mendapatkan pengetahuan dan pengalaman langsung mengenai pencemaran air yang terjadi disekitarnya. Sehingga penyampaian hasil penelitian ini akan dituangkan dalam bentuk penyusunan penuntun praktikum disesuaikan dengan indikator yang ada pada silabus. Penuntun praktikum yang disusun dalam penelitian ini ditujukan untuk mengukur parameter Biologi dengan mengamati ada tidaknya bakteri *E. coli* dalam air Sungai Kapuas. Pemilihan parameter Biologi didasarkan pada indikator yang terdapat di dalam silabus dan penyesuaian waktu alat dan bahan

yang tersedia di sekolah. Di silabus, materi pembelajaran yang dibahas yaitu tentang aktivitas manusia dan dampaknya terhadap lingkungan. Tujuan peneliti mensetting pembelajaran penuntun praktikum adalah untuk mencapai indikator pembelajaran yang terdapat di silabus. Adapun indikator yang akan dipelajari yaitu Mengidentifikasi berbagai dampak akibat aktifitas manusia. Dalam hal ini dampak yang diakibatkan dari aktifitas manusia berupa limbah organik berupa pengamatan kandungan bakteri *E.coli* dalam suatu sampel air.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 6 dan 7 Juni 2011 dengan dua orang guru mata pelajaran Biologi di SMAN 7 dan SMA Mujahidin yang berada di Kota Pontianak, menyatakan bahwa pembelajaran tentang pencemaran lingkungan selama ini diajarkan dengan metode ceramah dan tidak pernah praktikum. Penggunaan perangkat pembelajaran berupa penuntun praktikum bertujuan agar tujuan pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan dapat tercapai. Untuk itu sebelum melaksanakan pembelajaran guru harus mempersiapkan perangkat pembelajaran. Menurut Suhadi (dalam Rusdi, 2008), perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan, alat, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.

Praktikum adalah praktek atau pengerjaan, yang dimaksud dalam hal ini ialah penghayatan dan pengalaman untuk memantapkan suatu konsep atau suatu pengetahuan. Dengan melakukan praktikum siswa dapat melihat sendiri apa yang diinginkan, sehingga kesan yang diperoleh akan lebih mendalam dan tidak mudah terlupakan. Oleh karena itu, dalam melakukan kegiatan praktikum

harus dilengkapi dengan petunjuk praktikum. Petunjuk ini bertujuan untuk membimbing siswa untuk melaksanakan prosedur yang telah dirancang, guna menghasilkan suatu hasil tertentu, secara efektif dan efisien (Dwijoseputro, dkk, 1985).

Dari uraian diatas, peneliti tertarik untuk membuat perangkat pembelajaran berupa penuntun praktikum mengenai ada tidaknya kandungan bakteri *E.coli* pada sampel air Kapuas karena bakteri ini menjadi indikator biologi untuk pencemaran air dengan alokasi waktu 2 jam pelajaran. Sehingga siswa terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna, sehingga tujuan pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan dapat tercapai.

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana penyusunan penuntun praktikum melalui pemanfaatan hasil penelitian tentang uji kualitas air di perairan Sungai Kapuas pada materi pencemaran lingkungan kelas X SMA? ”

Adapun sub masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kualitas air berdasarkan parameter Kimia, Fisika dan Biologi pada 3 lokasi berdasarkan persamaan ketiganya sebagai sumber pencemar organik di sepanjang perairan Sungai Kapuas Kota Pontianak?
2. Bagaimana kelayakan penuntun praktikum untuk tujuan pembelajaran dari hasil penelitian uji kualitas air di Perairan

Sungai Kapuas berdasarkan kesamaan sumber pencemar organik pada materi pencemaran lingkungan kelas X SMA?

### **C. TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kualitas air pada beberapa lokasi di sepanjang perairan Sungai Kapuas berdasarkan parameter Kimia, Fisika dan Biologi.
2. Mengetahui hasil penelitian uji kualitas air di perairan Sungai Kapuas dan pemanfaatannya dalam penyusunan penuntun praktikum pada materi pencemaran lingkungan kelas X SMA.

### **D. MANFAAT PENELITIAN**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Masyarakat  
Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kualitas air Sungai Kapuas agar masyarakat mengetahui keadaan Kualitas air Sungai Kapuas khususnya di Kota Pontianak.
2. Bagi Instansi Terkait  
Memberikan informasi tambahan kepada instansi Bapedalda mengenai kualitas air Sungai Kapuas pada beberapa lokasi sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
3. Bagi Guru  
Untuk memberikan alternatif pembelajaran dan bahan ajar bagi guru dalam menyampaikan materi khususnya materi pencemaran lingkungan. Serta dibutuhkan dalam proses pembelajaran secara konstruktivisme.



## E. DEFINISI OPERASIONAL

### 1. Penuntun Praktikum

Penuntun praktikum menurut Dwijoseputro (1985), adalah suatu panduan bagi siswa untuk melakukan kegiatan praktikum. Penuntun praktikum dalam penelitian ini adalah panduan dalam kegiatan melakukan eksperimen tentang pencemaran air sungai Kapuas yang mencakup pengantar, tujuan, alat dan bahan, prosedur praktikum, hasil, analisis dan evaluasi.

### 2. Uji Kualitas Air

Uji kualitas air adalah suatu uji yang dilakukan untuk menyatakan tingkat kesesuaian air terhadap penggunaan tertentu dalam memenuhi kebutuhan langsung, yaitu air minum, mandi, mencuci, air irigasi atau pertanian, peternakan, perikanan, rekreasi dan transportasi. Pada uji kualitas air mencakup tiga karakteristik, yaitu fisika, kimia, dan biologi (Suripin, 2002). Dalam penelitian ini, parameter fisika yang diamati adalah residu terlarut (TDS), residu tersuspensi (TSS), dan temperatur. Parameter kimia yang di amati adalah *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar keasaman (pH). Sedangkan parameter biologi yang diukur adalah jumlah bakteri *E.Coli*.

### 3. Materi Pencemaran Lingkungan

Materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang diajarkan di kelas X SMA/ sederajat, pada semester genap. Dalam penelitian ini, materi pencemaran lingkungan mempelajari tentang mengidentifikasi

tujuan berbagai aktivitas manusia, mengidentifikasi dampak berbagai aktivitas manusia, meneliti pengaruh zat pencemar terhadap organisme, mengidentifikasi dampak berbagai zat pencemar terhadap lingkungan. Dalam penelitian ini, lebih difokuskan pada pencemaran yang terjadi diperairan.

UNIVERSITAS TANJUNGPURA