

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sungai Brantas adalah sungai terpanjang yang ada di provinsi Jawa Timur. Panjangnya yaitu mencapai sekitar 320 km, dengan daerah aliran seluas sekitar 12.000 km<sup>2</sup> (Handayani *etal.* 2001). Sungai Brantas bermata air di Desa Sumber Brantas (Kota Batu), Aliran sungai Brantas meliputi 9 kabupaten yaitu Malang, Blitar, Tulungagung, Trenggalek, Kediri, Nganjuk, Jombang, Mojokerto, dan Sidoarjo dan 6 kota yaitu Batu, Malang, Blitar, Kediri, Mojokerto, dan Surabaya (Anonymous, 2011).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas sebagai dampak seperti bertambahnya pemukiman penduduk, kegiatan industri rumah tangga, kegiatan pertanian dan kegitanana seberti pertambangan pasir di sungai Brantas dapat berpengaruh terhadap kualitas airnya, karena limbah yang dihasilkan dari kegiatan penduduk tersebut dibuang langsung ke sungai (Handayani *et al.* 2001). Aliran sungai Brantas di Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung banyak digunakan kegiatan penduduk sebagai tempat pertambangan pasir untuk bahan bangunan dan ada juga yang disalah gunakan untuk tempat pembuangan sampah karena letaknya yang berdekatan dengan permukiman penduduk.

Adanya bahan-bahan terlarut yang dihasilkan oleh kegiatan penduduk di sekitar aliran sungai Brantas sampai melebihi batas-batas tertentu akan menurunkan kualitas air sungai karena bahan-bahan terlarut tersebut melebihi

kemampuan sungai untuk membersihkan diri sendiri (*self purification*) maka timbulah pencemaran sungai sehingga berdampak buruk terhadap kehidupan biota perairan dan kesehatan penduduk yang memanfaatkan air sungai tersebut (Handayani *et al.* 2001).

Menurut Asra (2009), dalam penelitiannya menyatakan bahwa penentuan kualitas air suatu badan perairan dapat ditentukan dari banyak faktor seperti zat terlarut, zat tersuspensi dan makhluk hidup yang ada di dalam badan perairan tersebut. Indikator biologi merupakan kelompok atau komunitas organisme yang kehadirannya atau perilakunya di alam berkorelasi dengan kondisi lingkungan. Indikator biologi yang digunakan dalam suatu badan perairan adalah phytoplankton, zooplankton, bentos dan nekton.

Sungai Brantas di Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung merupakan salah satu sungai yang alirannya melewati kawasan pemukiman masyarakat, pabrik dan pengerukan atau pertambangan pasir. Dengan adanya aktivitas tersebut. Dengan adanya aktivitas tersebut limbah langsung dibuang ke badan perairan, sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas sungai Brantas. Keuntungan makrozoobentos digunakan sebagai indikator pencemaran organik adalah karena memiliki karakter yang khas di antaranya masa hidup yang panjang, fase juvenil dan dewasa bersifat immobile, bersifat *filter feeder*, memiliki bagian tubuh lunak yang dapat digunakan untuk analisis kimia (Ramadani *et al.* 2011).

Pemanfaatan sungai sebagai tempat pembuangan sampah dan pertambangan pasir dan aktifitas-aktifitas lain menyebabkan perubahan faktor lingkungan

sehingga akan berakibat buruk bagi kehidupan organisme air. Keseluruhan aktifitas tersebut diatas maka perlu dilakukan pengamatan kualitas sungai Brantas di Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung agar lingkungan perairan dapat dipertahankan kualitasnya secara berkelanjutan baik untuk aktifitas manusia maupun hewan serta organisme perairan lainnya. Salah satu indikator yang dapat dijadikan untuk menentukan baik buruknya dari ekosistem perairan dapat dilihat dari keberadaan organisme makrozoobentos. Peranan makrozoobentos selain berperan sebagai mineralisasi dan pendaaurulang bahan-bahan organik.

Menurut Odum (1993), menjelaskan bahwa komponen biotik dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisika, kimia, dan biologi dari suatu perairan. Salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah hewan makrozoobentos. Sebagai organisme yang hidup di perairan, hewan makrozoobentos sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. Hal ini tergantung pada toleransinya terhadap perubahan lingkungan, sehingga organisme ini sering dipakai sebagai indikator tingkat pencemaran suatu perairan.

Zat-zat yang mengendap mengurangi masuknya cahaya, akan menekan pertumbuhan ganggang dan mematikan akar-akar tanaman. Endapan lumpur akan menyebabkan arus berubah dan menghilangkan hewan-hewan yang hidup di sungai tersebut. Beragam binatang dan tumbuhan yang hidup pada atau di dasar aliran sungai, kolam, danau, dan lautan merupakan bentos (Michael, 1984).

Diantara hewan bentos yang relatif mudah diidentifikasi dan peka terhadap lingkungan perairan adalah jenis - jenis yang termasuk dalam kelompok invertebrata makro. Kelompok ini lebih dikenal dengan makrozoobentos.

Keragaman makrozoobentos menunjukkan ekspresi sintetik kualitas air sungai tersebut (Angeleier, 2003). Pada saat ini penggunaan bioindikator menjadi sangat penting untuk memperlihatkan hubungan antara lingkungan biotik dengan non-abiotik. Bioindikator ekologis merupakan kelompok organisme yang sensitive dan dapat dijadikan petunjuk bahwa mereka dipengaruhi oleh tekanan akibat dari kegiatan manusia dan destruksi system biotik (Alis & Fajar, 2007).

Ditinjau dari beberapa sumber menyatakan bahwa makrozoobentos digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan antara lain sebagai berikut :

Makrozoobentos adalah organisme yang hidup pada dasar perairan yang digunakan sebagai indikator pencemaran perairan, karena keberadaan organisme tertentu dapat berasal dari penyesuaian terhadap kondisi lingkungan, sebagai akibat dari hubungan timbal balik antara organisme tersebut dengan sumber pencemaran, baik pencemar organik, anorganik dan logam berat (Noortiningsih *et al.* 2008). Kelompok makrozoobentos merupakan kelompok hewan yang relatif menetap di dasar perairan dan kerap digunakan sebagai petunjuk biologis (indikator) kualitas perairan (Zulkifli *et al.* 2009)

Makrobentos dapat digunakan sebagai penduga status suatu perairan. Penduga kualitas air dapat digunakan untuk kepentingan pendugaan pencemaran baik yang berasal dari *point source pollution* maupun *diffuse source pollution* (Handayani *et al.* 2001).

Ditinjau dari zona lingkungan perairan tempat hidupnya organisme dibagi menjadi 3 zona yaitu : Zona litoral, zona Sub Litoral, dan zona Profundal. Zona litoral ini di daerah pinggir/tepi air sampai batas akar tumbuhan. Zona sub litoral yaitu daerah yang memanjang dari batas terendah akar tumbuhan sampai batas penyusupan sinar. Zona profundal yaitu zona sub litoral sampai dasar sungai (Michael, 1984).

Seiring dengan perkembangan dunia pendidikan dan tuntutan kurikulum 2013 di sekolah menengah atas (SMA), maka perlu adanya pengembangan bahan ajar kontekstual dan erat kaitannya dengan pemahaman mengenai aspek sosial, budaya dan lingkungan alam (Kemendikbud, 2012). Dari penelitian ini dapat dijadikan bahan ajar pada mata pelajaran biologi SMA yaitu materi keanekaragaman hayati karena berkaitan dengan ekosistem lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar biologi khususnya materi biologi SMA kelas X yaitu keanekaragaman hayati.

Bahan ajar yang akan dibuat berdasarkan penelitian ini adalah bahan ajar cetak, yaitu poster yang diterapkan pada mata pelajaran biologi SMA kelas X materi keanekaragaman hayati karena penelitian ini berjudul **"Hubungan Keanekaragaman Makrozoobentos Dengan Karakteristik Perairan Sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung Dan Sebagai Bahan Ajar Cetak Biologi SMA"**

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana profil hewan makrozoobentos yang terdiri dari keanekaragaman,, jenis-jenis, dan karakteristik yang ditemukan di sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung sebagai bioindikator kualitas air?
2. Bagaimanakah penggunaan makrozoobentos yang ditemukan di sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung sebagai bioindikator kualitas air?
3. Bagaimana membuat metode pengembangan bahan ajar yang berupa poster bahan ajar biologi SMA dari hewan makrozoobentos yang ditemukan di sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung sebagai bioindikator kualitas air?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengidentifikasi profil hewan makrozoobentos yang terdiri dari keanekaragaman,, jenis-jenis, dan karakteristik yang ditemukan di sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung sebagai bioindikator kualitas air?
2. Untuk mengetahui penggunaan makrozoobentos yang ditemukan di sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung sebagai bioindikator kualitas air dan?
3. Membuat membuat metode pengembangan bahan ajar yang berupa poster bahan ajar biologi SMA dari hewan makrozoobentos yang ditemukan di

sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung sebagai bioindikator kualitas air?

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1. Secara teoritik**

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi ilmiah bagi peneliti selanjutnya atau sebagai referensi dan acuan bagi penelitian yang lebih mendalam yang berhubungan dengan makrozoobentos sungai Brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung dan di daerah-daerah lain. Hal ini sangat berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan masyarakat sekitar agar lebih melestarikan lingkungan hidupnya khususnya sungai. Makrozoobentos secara umum sangat berpengaruh terhadap pencemaran perairan karena habitatnya dipengaruhi oleh faktor-faktor fisika dan kimia perairan.

##### **2. Secara praktis**

Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terkait diantaranya sebagai berikut.

###### **a. Bagi Pendidikan**

Manfaat bagi bidang pendidikan yaitu terkait dengan pencemaran air sungai dan keanekaragaman makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air pada mata pelajaran biologi khususnya pada jenjang SMA , serta terkait materi pengaruh aktivitas manusia terhadap perubahan dan pencemaran lingkungan pada peserta didik SMA/MA Kelas X Semester Genap dalam SK 3 KD 3.4 yaitu

mendiskripsikan ciri-ciri Filum dalam Dunia Hewan dan Peranannya bagi kehidupan.

b. Bagi Masyarakat

Bermanfaat bagi masyarakat untuk memberikan informasi khususnya yang tinggal di sekitar sungai Brantas tentang kondisi sungai agar masyarakat lebih menjaga kelestarian lingkungan dan kualitas air sungai yang sangat berpengaruh pada kelangsungan ekosistem lingkungan. Karena pada dasarnya pencemaran sangat berdampak negatif bagi ekosistem lingkungan dan sangat berpengaruh bagi makhluk hidup.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan sampel diawali dengan observasi lokasi di sungai brantas Desa Ngunut Kecamatan Ngunut Kabupaten Tulungagung yang dibagi menjadi 3 stasiun berbeda yang tercemar dengan tiga kali pengulangan menurut (Fachrul 2012).
2. Pengukuran kimiawi air meliputi oksigen terlarut atau DO (*Dissolved Oxygen*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), Dan pH.
3. Pengukuran faktor fisika air meliputi suhu, kecepatan arus, kedalaman dan kecerahan.



4. Pengambilan sampel makrozoobentos difokuskan pada ukuran lebih dari 1,0 mm dengan menggunakan jarring makrozoobentos.
5. Pengukuran biologi meliputi kelimpahan, kepadatan, dan keanekaragaman makrozoobentos.

### **1.6 Definisi Operasional**

1. Keanekaragaman adalah Keanekaragaman hayati merupakan istilah yang digunakan untuk derajat keanekaragaman sumberdaya alam hayati, meliputi jumlah maupun frekuensi dari ekosistem, spesies, maupun gen di suatu daerah (Mardiastuti, 2011).
2. Makrozoobentos adalah hewan yang hidup di dasar sungai. Hewan benthik ini selalu terdedah oleh air sungai dan berumur cukup panjang sehingga makrozoobentos dapat menggambarkan kualitas air sungai (Mason 1981).
3. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis (Depdiknas, 2008).
4. Bahan ajar cetak (poster) merupakan media grafis perpaduan antara gambar dengan tulisan untuk menyampaikan informasi, saran, seruan, peringatan dan ide-ide lain serta yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008).