

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hasil Penelitian Terdahulu**

##### **2.1.1 Biomonitoring Sungai Brantas Hulu Menggunakan Makroinvertebrata di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu Jawa Timur ( Ulfia Fitri Sari, 2018 ).**

Sungai Brantas Hulu merupakan sungai yang memiliki sumber dari sumber Brantas Arboretum, Kota Batu. Sebagian besar alirannya digunakan untuk perkebunan, pertanian, peternakan yang menghasilkan sumbangan limbah yang berdampak pada penurunan kualitas air sungai. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui komposisi makroinvertebrata dan status kualitas air Sungai Brantas Hulu. Peneliti menggunakan metode analisis indeks famili BMWP dan perhitungan ASPT Sungai Brantas Hulu Kecamatan Bumiaji pada Maret 2018 diperoleh 2,67 – 4,83, yang menunjukkan bahwa kondisi perairan tersebut masuk dalam kategori perairan yang cukup bersih (sedang) sampai tercemar. Nilai ASPT tertinggi didapat pada stasiun 3, nilai ASPT terendah didapat pada stasiun 4.

Perbedaan dalam penelitian ini yaitu perhitungan nilai penentu kualitas air yang berbeda dan tempat penelitian yang berbeda.

Persamaan dalam penelitian ini yaitu penggunaan makroinvertebrata sebagai bioindikator.

##### **2.1.2 Penilaian Kualitas Air Menggunakan Indeks Makroinvertebrata FBI dan Biotilik di Sungai Buntung Sidoarjo (Safira Anastasia et al, 2022).**

Sungai buntung ini terletak di Krian Sidoarjo, Sungai ini dipergunakan sebagai penampung buangan air dari sawah, namun masyarakat membuang

limbah domestik mereka ke Sungai Buntung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air sungai menggunakan metode biomonitoring. Perhitungan kualitas air Sungai Buntung menggunakan *Family Biotic Index* (FBI) dengan kualitas air buruk (polusi yang sangat besar). Sedangkan untuk perhitungan menggunakan biotilik menunjukkan kualitas air tercemar berat.

Persamaan dalam penelitian ini yaitu penggunaan makroinvertebrata sebagai bioindikator dan perhitungan nilai penentu kualitas air yang sama menggunakan *Family Biotic Indeks* (FBI).

Perbedaan dalam penelitian ini yaitu perbedaan tempat penelitian dan penelitian ini tidak menggunakan perhitungan BIOTILIK.

### **2.1.3 Penentuan Status Mutu Air Hulu Sungai Bedadung Kabupaten Jember Dengan Menggunakan Makroinvertebrata Bentos Sebagai Bioindikator (Muhammad Choirul Badri, 2020).**

Sungai Bedadung sering digunakan masyarakat Kabupaten Jember untuk irigasi, mandi, cuci dan kakus (MCK). Sungai Bedadung dipergunakan juga sebagai tempat pembuangan limbah yang didalamnya mengandung bahan pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan status mutu air berdasarkan nilai *Family Biotic Indeks* (FBI). Hasil penelitian ini adalah terdapat 28 famili makroinvertebrata bentos di hulu Sungai Bedadung dengan total 4489. Famili yang paling banyak ditemukan adalah Hydropsychidae dan yang paling sedikit di temukan adalah Leptophlebiidae, Libellulidae, Psepheniidae dan Lymnaeida. Berdasarkan nilai *Family Biotic Indeks* (FBI). Sungai Bedadung masuk dalam kategori nilai FBI baik dengan skor 4,35.

Persamaan dalam penelitian ini yaitu penggunaan makroinvertebrata sebagai bioindikator untuk penentuan kualitas air dan menggunakan metode penentu kaulitas air berdasarakan nilai *famili biotik indeks* (FBI). Perbedaan dalam penelitian ini yaitu perbedaan tempat penelitian.

## **2.2 Makroinveterbrata**

Menurut Widayanto dan Ani (2016), makroinveterbrata merupakan hewan yang tidak bertulang belakang yang hidup pada dasar air laut dan air sungai yang menempel pada air maupun lumpur. Makroinvertebrata merupakan organisme yang bisa dilihat dengan mata telanjang atau secara langsung tanpa menggunakan alat bantu seperti mikroskop (Husamah dan Rahardjanto 2019). Pergerakan hewan ini rendah sehingga pergerakannya sangat dipengaruhi oleh bahan yang ada diperairan tersebut. Berdasarkan Wardhana (2006) jenis hewan makroinvertebrata untuk memantau kualitas perairan tawar meliputi *Polychaeta* (cacing), *Gastropoda* (siput), *Pelecypoda* (kerang), *Crustacea* (udang – udangan) dan *Insecta* (serangga).

Makroinveterbarat memiliki peranan penting dalam memperbaiki struktur sendimen perairan, makroinveterbrata sendiri menjadi bagian terpenting dalam penentuan kualitas perairan. Makroinvertebrata air merupakan komponen biotik pada ekosistem perairan yang bisa memberikan gambaran mengenai keadaan suatu perairan, sehingga dapat digunakan sebagai indikator kualitas air sungai.

Perairan yang tercemar dapat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme makroinvertebrata karena makroinvertebrata merupakan organisme air

yang mudah terpengaruh oleh adanya perairan yang tercemar, baik pencemaran kimia maupun fisika.

### **2.3 Bioindikator Kualitas Air**

Bioindikator merupakan organisme yang bisa memberikan informasi mengenai suatu kondisi perairan yang digunakan untuk menjelaskan pengaruh perubahan pada perairan tersebut (Hasna, 2021). Bioindikator yang dapat menentukan kualitas suatu perairan adalah biota organisme yang keberadaannya berhubungan erat dengan lingkungan sekitarnya (Setyono dan Sutarto 2008).

Bioindikator ialah makhluk yang diamati penampakannya untuk petunjuk mengenai keadaan kondisi lingkungan bioindikator mencerminkan kualitas lingkungan atau memberikan gambaran mengenai lingkungan perairan tersebut (Juliantara, 2011). Bioindikator melihat bahwa kelompok organisme saling berkaitan erat dengan status lingkungan sehingga bisa digunakan untuk indikator (Winarni, 2016). Indikator biologi adalah cara yang tepat untuk diterapkan dalam pengelolaan lingkungan karena organisme ini berinteraksi langsung dengan lingkungan. Bioindikator memerlukan pendukung dalam penentu kualitas perairan yaitu dengan parameter fisika, kimia dan biologi. Parameter biologi yang bisa digunakan sebagai bioindikator kualitas air ialah makroinvertebrata, karena makroinvertebrata bisa memberikan gambaran mengenai kondisi suatu perairan.

## 2.4 Parameter Fisika dan Kimia

### 1. Parameter fisika

#### a. suhu

Suhu merupakan parameter fisika yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme. Suhu air di setiap daerah berbeda - beda, perubahannya. Perubahan suhu dapat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi (Effendi 2003).

Suhu bisa mempengaruhi pola penyebaran dan kelimpahan biota perairan. Sari (2017) menyatakan bahwa kisaran suhu yang ideal untuk kehidupan organisme air, termasuk makroinvertebrata berkisar antara 26°C - 31°C.

#### b. Kecerahan

Kecerahan sangat ditentukan oleh partikel – partikel yang ada di perairan. Faktor utama dari kecerahan adalah kemampuan cahaya matahari yang tidak dapat menembus sampai ke dasar perairan, sehingga dapat menyebabkan penurunan aktivitas perairan (Abida *et al* 2009).

#### c. Kecepatan Arus

Suwono (2012) menyatakan bahwa arus adalah pergerakan massa air baik dari vertical ataupun horizontal. Jenis kecepatan arus berbeda – beda tergantung pada kecepatan aliran. Yunitawati *et al* (2012) mengatakan bahwa tipe arus dibagi menjadi 4 tipe yaitu, arus sangat cepat 0,5 – 1 m/detik, arus sedang 0,2 – 0,5 m/detik, arus lambat 0,1 – 0,2 m/detik dan arus sangat lambat <0,1 m/detik. Arus dapat mempengaruhi jenis makroinvertebrata. Arus menjadi faktor adanya makroinvertebrata, yang dimana kecepatan arus ini dapat berpengaruh pada tipe

atau ukuran substrat yang menjadi tempat tinggal makroinvertebrata (Odum, 1993).

## 2. Parameter Kimia

### a. pH (derajat keasamaan)

Nilai pH air dalam parameter penting digunakan dalam melihat kualitas air. Tinggi dan rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O<sub>2</sub> maupun CO<sub>2</sub>. Nilai pH kurang dari 4,8 dan lebih dari 9,2 dianggap tercemar (Sary, 2006) dalam (Rukminasari *et al.*, 2014).

Nilai pH pada perairan bisa berubah sepanjang hari karena aktivitas fotosintesis dan respirasi. Perubahan nilai pH dapat mempengaruhi kandungan CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> pada air (Kordi dan Tancung, 2010). Simamora (2009) mengatakan umumnya organisme perairan dapat hidup pada pH 7-8, namun ada beberapa jenis bentos yang bisa mentolerin perubahan lingkungan.

### b. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan salah satu unsur kimia utama kehidupan organisme. Oksigen terlarut digunakan organisme untuk bernapas dan menguraikan zat organik menjadi zat anorganik oleh organisme. Oksigen terlarut yang ada di dalam air berasal dari udara dan fotosintesis (Nybakken, 1988) dalam (Simanjuntak., 2012).

Kadar oksigen terlarut di perairan sangat bervariasi bergantung pada suhu. Semakin tinggi suhu perairan maka oksigen terlarut semakin kecil. *Dissolved oxygen* (DO) dibutuhkan oleh semua makhluk hidup yang ada di perairan untuk respirasi, dan perkembangan metabolisme atau pertukaran zat, yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan. DO

merupakan indikator dalam menentukan kualitas perairan (Salmin, 2005) dalam (Amri, *et al* 2018).

#### c. Nitrat

Nitrat ialah salah satu nutrient senyawa yang penting dalam sintesa protein hewan dan tumbuhan (Hamuna *et al*, 2018). Kadar nitrat yang tinggi diperairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung adanya nutrisi (Effendi, 2003). Brotowidjoyo *et al*, (1995) mengatakan nitrat yang ideal di perairan yaitu kurang dari 10 mg/L nilai tersebut ialah nilai yang ideal untuk perairan tawar. Nitrat dapat mengakibatkan pencemaran di perairan, antaranya yaitu menurunkan oksigen terlarut, penurunan populasi ikan, bau busuk dan rasa tidak enak (Sari, 2018).

#### d. Amonia

Fathurrahman dan Aunurohim (2014) mengatakan bahwasanya amonia yang ada diperairan umumnya berasal dari proses metabolisme organisme akuatik dan proses pembusukan bahan organik seperti sampah rumah tangga. Selain itu, menurut Effendi (2003) bahwa sumber amonia di perairan juga merupakan hasil dari pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang ada di dalam air.

#### e. Fosfat

Kadim *et al*, (2017) menyatakan fosfat menjadi faktor pembatas yang sangat penting di perairan. Fosfat berasal dari buangan penduduk dan industri yang menggunakan bahan deterjen yang mengandung fosfat seperti pencucian, dan sisa makanan yang di buang secara langsung ke perairan tersebut (Purba dan Khan 2015).