

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Cikapundung adalah salah satu sungai besar di Bandung dan memiliki arti penting bagi masyarakat dan lingkungan sekitar. Padatnya pemukiman di beberapa daerah di Sungai Cikapundung membuat sungai tersebut sering dijadikan sebagai tempat pembuangan limbah sebagai hasil dari berbagai kegiatan seperti peternakan sapi dan MCK (mandi cuci kakus). Limbah organik tersebut mengakibatkan beberapa daerah di Sungai Cikapundung menjadi tercemar padahal air yang berasal dari sungai tersebut sering dijadikan sebagai sumber kegiatan masyarakat sekitar dan dimanfaatkan pula oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sebagai air baku (Hidayat, 2009:18).

Besarnya peranan Cikapundung bagi masyarakat sekitar dan adanya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air menyebabkan perlunya pengujian untuk menentukan kualitas air di Sungai Cikapundung. Pengujian tersebut dilakukan dengan tujuan agar kualitas air di Sungai Cikapundung dapat terus terawasi mengingat pentingnya sungai tersebut bagi masyarakat kota Bandung dan menjadi informasi yang akurat bagi masyarakat sekitar Sungai Cikapundung.

Terdapat beberapa metode penentuan kualitas air diantaranya uji kimia, uji fisika dan uji hayati. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan maka uji hayati dengan metode lapangan merupakan metode yang sering digunakan karena dalam metode ini tidak hanya spesies tunggal yang diamati tetapi juga ekosistem di lapangan sehingga akan diperoleh hasil yang lebih akurat (Surtikanti, 2008:102). Dalam prosesnya, penentuan kualitas air dengan metode lapangan biasanya menggunakan bioindikator yang berasal dari makrobenthos atau mikrobenthos (Surtikanti, 2008:103).

Dari uji hayati yang dilakukan dengan menggunakan *Moina sp.*, *Daphnia sp.*, dan *Planaria sp.* oleh Surtikanti (2008) menunjukkan adanya peningkatan kematian seiring meningkatnya pencemaran. Hal tersebut diakibatkan oleh habitat hidupnya yang khusus yaitu daerah perairan bersih yang menjadikan makrobenthos tersebut menjadi peka apabila terjadi pencemaran. Oleh karena itulah makrobenthos sering digunakan untuk menentukan kualitas air di lingkungan (bioindikator). Beberapa jenis makrobenthos lain yang dapat digunakan sebagai bioindikator adalah golongan Trichoptera (*caddisfly*), Ephemeroptera (*mayfly*) dan Plecoptera (*stonefly*) (Welch dan Jacoby, 2004:663).

Herlianty (2009) menggunakan makrobenthos sebagai bioindikator untuk menentukan kualitas air di sepanjang Sungai Cikapundung. Bioindikator yang digunakan diantaranya berasal dari golongan Trichoptera, Ephemeroptera, dan Plecoptera pada tujuh titik lokasi di Sungai Cikapundung. Tujuh titik Lokasi tersebut adalah Bukit Tunggul (lokasi I), Kampung

Cikapundung (lokasi 2), Cijanjalu (lokasi 3), Babakan Gentong (lokasi 4), Langensari (lokasi5), Maribaya (lokasi 6) dan Kampung Cikapundung (lokasi 7).

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya pencemaran yang berasal dari limbah peternakan sapi maka indeks keragaman makrobenthos seperti Ephemeroptera dan Plecoptera semakin menurun, akan tetapi golongan Trichoptera yaitu *Hydropsyche sp.* tidak mengalami penurunan indeks keragaman yang ditandai dengan adanya *Hydropsyche sp.* pada daerah yang teraliri limbah peternakan sapi (tercemar) maupun yang tidak teraliri (bersih). *Hydropsyche sp.* adalah serangga air bersih dan dapat dijadikan bioindikator karena merupakan jenis *caddisfly* yang sensitif terhadap pencemaran (Welch dan Jacoby 2004:664, Greve 1998:208).

Keberadaan *Hydropsyche sp.* pada air bersih maupun air tercemar di Sungai Cikapundung merupakan suatu tanda tanya (Herlianty, 2009:56). Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut. Sebagai penelitian awal, maka penelitian ini hanya dilakukan pada *Hydropsyche sp.* yang berasal dari Kampung Cikapundung dan Babakan Siliwangi karena kedua lokasi tersebut merupakan lokasi yang dinyatakan tercemar (Herlianty, 2009:45). Disamping itu, ke dua lokasi tersebut berada pada lokasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda yaitu Kampung Cikapundung berada di bagian hulu sungai Cikapundung sedangkan Babakan Siliwangi berada di bagian hilir Sungai Cikapundung.

Analisis lanjut pada *Hydropsyche sp.* dapat dilakukan dengan cara melihat keragaman pada spesies *Hydropsyche sp.* yang berasal dari Sungai Cikapundung pada lokasi yang berbeda dengan penanda morfologi maupun penanda molekuler. Menurut Geraci (2005:131), Liu (1998:64), Nwilene (2006:50) menyebutkan bahwa penggunaan penanda morfologi pada kelas insekta sangat tidak memungkinkan karena dapat menimbulkan hasil yang tidak akurat akibat adanya siklus hidup dari larva, pupa, dewasa, jantan dan betina yang menyebabkan pengkarakterisasian menjadi tidak stabil.

Penggunaan penanda molekuler memungkinkan proses analisis dapat menjadi lebih akurat karena seluruh masa hidup dari suatu spesies dapat menjadi sumber material genetik untuk mengetahui karakter genotipnya sehingga pengarakterisasian menjadi lebih stabil (Col *et al.* 2006:245, Liu 1998:65). Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan untuk membuktikan adanya keragaman *Hydropsyche sp.* di Sungai Cikapundung dapat dilakukan dengan melihat persamaan dan perbedaan genetiknya dengan menggunakan penanda molekuler misalnya RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*). RAPD telah digunakan untuk mengarakterisasi variasi genetik dari *Hydropsyche orientalis* di Sungai Natori Jepang oleh Watanabe (2008:378).

Sama seperti teknik molekuler lain, RAPD juga dapat mengarakterisasi semua genom, kromosom secara individual atau umum, dan gen yang spesifik. Apabila dibandingkan dengan teknik molekuler lain, RAPD mempunyai beberapa keuntungan khusus yaitu lebih mudah dan dapat dikarakterisasi secara acak karena amplifikasi terjadi pada genom mana saja, primer

oligonukleotida yang sama (universal) dapat digunakan untuk mengidentifikasi semua spesies, tidak membutuhkan perpustakaan genom, radioaktivitas, dan hibridisasi DNA. Proses RAPD dilakukan dengan teknik *Polymerase Chain reaction* (PCR). PCR dilakukan untuk mengetahui tahapan dari gen yang spesifik atau bagian dari gen yang akan diamplifikasi. Hasil dari proses PCR berupa pita-pita yang nantinya dapat dianalisis dengan menggunakan berbagai program yang tersedia (Glick dan Pasternak, 2003:243).

Aplikasi RAPD telah digunakan pula untuk mengarakterisasi jenis Trichoptera yaitu *Stenopsyche marmorata* (Watanabe, 2008), oleh karena itu diharapkan teknik RAPD juga dapat menganalisis variasi genetik *Hydropsyche sp.* yang berada pada daerah yang teraliri limbah di Sungai Cikapundung yaitu kampung Cikapundung dan Babakan Siliwangi.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimanakah variasi genetik pada larva *Hydropsyche sp.* dengan penanda RAPD yang berada di Sungai Cikapundung pada daerah yang teraliri limbah organik?”

### C. Pertanyaan Penelitian

Dari rumusan masalah maka timbul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* di Kampung Cikapundung dan Babakan Siliwangi?
2. Berapakah nilai heterozigositas dari larva *Hydropsyche sp.* yang berasal dari Kampung Cikapundung dan Babakan Siliwangi?
3. Berapakah nilai heterozigositas masing-masing primer yang digunakan untuk amplifikasi semua sample DNA larva *Hydropsyche sp.* yang berasal dari Kampung Cikapundung dan Babakan Siliwangi?
4. Berapakah nilai PIC (*Polymorfism Information Content*) dari masing-masing primer yang digunakan untuk amplifikasi semua sampel DNA larva *Hydropsyche sp.* yang berasal dari Kampung Cikapundung dan Babakan Siliwangi?

### D. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* yang berasal dari Kampung Cikapundung yang berada dibagian hulu Sungai Cikapundung dan Babakan Siliwangi yang berada dibagian hilir Sungai Cikapundung yang teraliri limbah organik dengan menggunakan penanda RAPD. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah



1. Untuk mengetahui nilai heterozigositas (H) dari masing-masing primer dan gabungan primer yang digunakan untuk amplifikasi semua sampel DNA larva *Hydropsyche sp.*
2. Untuk mengetahui nilai PIC (*Polymorphism Information Content*) dari masing-masing primer yang digunakan untuk amplifikasi semua sampel DNA larva *Hydropsyche sp.*

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi mengenai variasi genetik DNA larva *Hydropsyche sp.* yang berasal dari daerah yang teraliri limbah organik dengan adanya kandungan pencemar dan kondisi lingkungan yang berbeda yaitu Kampung Cikapundung yang berada di bagian hulu Sungai Cikapundung dan Babakan Siliwangi yang berada di bagian hilir Sungai Cikapundung.
2. Sebagai pengetahuan tambahan bagi dunia ekologi perairan khususnya ekologi molekuler tentang keragaman genetik pada spesies *Hydropsyche sp.*