

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai merupakan perairan terbuka yang mengalir (lotik) dan mendapatkan masukan berupa limbah dari berbagai kegiatan manusia di daerah pemukiman, pertanian, dan industri di sekitarnya (Nontji dalam Handayani, 2001). Masukan berupa limbah ke dalam sungai akan mengakibatkan terjadinya perubahan faktor fisika, kimia, dan biologi yang dapat mengganggu lingkungan perairan. Adanya masukan berupa limbah akan menyebabkan penurunan kualitas air sungai jika melebihi tingkat *self purification* sungai atau kemampuan sungai tersebut untuk membersihkan dirinya sendiri dari bahan pencemar. Masalah penurunan kualitas air sungai banyak terjadi pada beberapa sungai di kota Bandung diantaranya adalah Sungai Cikapundung (Tim penulis Galamedia, 2009).

Sungai Cikapundung merupakan salah satu sungai yang mengalir di wilayah administrasi Jawa Barat. Sungai Cikapundung mengalir mulai dari hulu di daerah Gunung Bukit Tunggul hingga ke bagian hilir di daerah Bojong Soang. Sungai Cikapundung hulu secara administrasi terletak antara desa Suntenjaya sampai desa Cibodas kecamatan Lembang kabupaten Bandung Barat (Surtikanti *et al.*, 2008). Pemanfaatan sungai Cikapundung bagian hulu oleh masyarakat sekitar antara lain untuk pengairan ladang dan kebun. Hasil analisis menggunakan makrobentos menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Cikapundung hulu termasuk ke dalam

kategori antara belum hingga tercemar ringan, karena masukan bahan organik dengan kemampuan *self purification* sungai masih berimbang (Bahri, 2003).

Pengkajian kualitas perairan dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya analisis fisika, kimia dan analisis biologi (Ardi, 2002). Untuk perairan yang dinamis, analisis fisika-kimia air sungai kurang memberikan gambaran sesungguhnya kualitas perairan, dan dapat memberikan penyimpangan-penyimpangan yang kurang menguntungkan, karena kisaran nilai-nilai peubahnya sangat dipengaruhi keadaan sesaat. Oleh karena itu, analisis biologi lebih banyak dipilih untuk program monitoring ekosistem perairan.

Jenis analisis biologi yang umum digunakan untuk program biomonitoring antara lain uji hayati (*bioassay*) dan metode lapangan menggunakan makrobentos (Surtikanti, 2008). Evaluasi pencemaran Sungai Cikapundung menggunakan uji hayati (*bioassay*) telah dilakukan sebelumnya terhadap kesintasan *Planaria* (Surtikanti, 2004a), kesintasan *Daphnia* (Surtikanti, 2004b), indeks mitosis *Allium cepa* (Surtikanti, 2009), dan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit mencit (*Mus musculus*) Swiss Webster (Surtikanti, 2008b).

Evaluasi pencemaran Sungai Cikapundung menggunakan makrobentos telah dilakukan oleh Bahri (2003). Beberapa jenis bentos yang banyak dipakai sebagai bioindikator perairan bersih adalah Ephemeroptera (*mayfly*), Plecoptera (*stonefly*) dan Trichoptera (*caddisfly*). Hasil analisis biologi khususnya analisis struktur komunitas hewan bentos dalam lingkungan yang dinamis, dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kualitas perairan. Namun seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi di bidang biomolekuler, indikator status ekosistem perairan

tersebut dapat dilakukan pada tingkat molekuler karena dapat memberikan informasi yang lebih tepat dan lengkap mengenai diversitas dan stabilitas populasi yang tidak didapatkan dari program monitoring yang umumnya digunakan (Oris, 2000).

Pemanfaatan penanda molekuler dalam mempelajari variasi genetik telah dilakukan pada beberapa spesies anggota kelas insekta seperti *Anopheles darlingi* (Pinedo, 2006), *Isophya* (Grywacz, 2008), dan *Anoplophora glabripennis* (Yu-Lin, 2004). Namun pemanfaatan penanda molekuler untuk analisis variasi genetik pada bentos yang merupakan hewan tingkat rendah belum pernah diteliti saat ini di Indonesia khususnya di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung.

Hasil studi pendahuluan pada bulan Agustus 2008 telah ditentukan lokasi penelitian dan analisis makrobentos. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan berdasarkan tata guna lahan dan kemudahan jangkauan transportasi. Hasil studi pendahuluan ditentukan tujuh titik lokasi penelitian di sepanjang DAS Cikapundung yaitu lokasi 1 (Bukit Tunggul), lokasi 2 (Kampung Cikapundung), lokasi 3 (dekat perbatasan antara Desa Cipanjal dan Cilengkrang), lokasi 4 (Babakan Gentong), lokasi 5 (Desa Langensari), lokasi 6 (kawasan wisata Maribaya) dan lokasi 7 (Babakan Siliwangi).

Dari tujuh lokasi penelitian, daerah yang dianggap tidak tercemar atau tingkat pencemarannya paling rendah adalah lokasi 1 (Bukit Tunggul) dan lokasi 3 (dekat perbatasan antara Desa Cipanjal dan Cilengkrang) karena pada kedua lokasi tersebut karakteristik fisika-kimia air sungai antara lain air jernih, tidak berbau, pH air sungai netral (pH=7), dan jauh dari sumber pencemar. Sedangkan lima lokasi

penelitian lain yaitu lokasi 2 (Kampung Cikapundung), lokasi 4 (Babakan Gentong), lokasi 5 (Desa Langensari), lokasi 6 (kawasan wisata Maribaya) dan lokasi 7 (Babakan Siliwangi) dianggap tercemar atau tingkat pencemarannya tinggi karena karakteristik fisika-kimia air sungai antara lain air berwarna coklat, berbau, dan pH air sungai 8. Selain itu, lima lokasi penelitian tersebut terletak berdekatan dengan sumber pencemar yaitu peternakan sapi, pertanian, perkebunan, kawasan wisata dan pemukiman penduduk.

Hasil studi pendahuluan mengenai analisis makrobentos di Sungai Cikapundung menunjukkan bahwa organisme *Hydropsyche sp.* ditemukan di tujuh lokasi penelitian yaitu Bukit Tunggul, Kampung Cikapundung, dekat perbatasan antara Desa Cipanjalu dan Cilengkrang, Babakan Gentong, Desa Langensari, kawasan wisata Maribaya dan Babakan Siliwangi. Hal ini menjadi suatu permasalahan karena *Hydropsyche* yang termasuk ordo Trichoptera merupakan serangga air bersih dan sering digunakan sebagai bioindikator (Welch, 2004). Berdasarkan hal tersebut, diduga terjadi perubahan pada level DNA dari larva *Hydropsyche sp.* di DAS Cikapundung yang menyebabkan rentang toleransinya menjadi lebih luas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk melihat variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* di sepanjang aliran Sungai Cikapundung pada level DNA.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama yang dilakukan untuk mengetahui variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* di daerah yang teraliri limbah (tercemar) dan di daerah yang tidak teraliri limbah (tidak tercemar) sepanjang aliran Sungai Cikapundung menggunakan penanda RAPD. Namun

penelitian yang dilakukan terbatas hanya pada lokasi yang tidak teraliri limbah (tidak tercemar) yaitu lokasi 1 dan lokasi 3. Pemanfaatan penanda RAPD dipilih karena RAPD adalah penanda DNA yang paling banyak digunakan untuk melihat variasi genetik baik pada tumbuhan, hewan vertebrata maupun hewan invertebrata (Williams *et al*, 1990; Holipah, 2002; Watanabe, 2008). Selain itu, penanda RAPD telah dapat membedakan populasi ikan *Richardsonius egregius* dan invertebrata *Pacifastacus leniusculus* di daerah tercemar ringan, daerah tercemar sedang dan daerah tercemar berat di danau Alpine di Sierra Nevada (Oris, 2000).

B. Rumusan Masalah

“ Bagaimanakah variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* di daerah hulu Sungai Cikapundung yang tidak teraliri limbah dengan menggunakan penanda RAPD? ”

C. Pertanyaan Penelitian

1. Adakah perbedaan variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* di lokasi 1 (Bukit Tunggul) dan di lokasi 3 (dekat perbatasan antara desa Cipanjaluh dan Cilengkrang) ?
2. Primer manakah diantara OPA1-OPA20 (Operon Technologies, Inc) yang dapat mengamplifikasi semua sampel DNA larva *Hydropsyche sp.* dari lokasi 1 (Bukit Tunggul) dan lokasi 3 (dekat perbatasan antara desa Cipanjaluh dan Cilengkrang) ?
3. Berapakah nilai heterozigositas dari larva *Hydropsyche sp.* di lokasi 1 (Bukit Tunggul) dan di lokasi 3 (dekat perbatasan antara desa Cipanjaluh dan Cilengkrang) ?

4. Berapakah nilai heterozigositas masing-masing primer yang digunakan untuk amplifikasi semua sampel DNA larva *Hydropsyche sp.* di lokasi 1 (Bukit Tunggul) dan di lokasi 3 (dekat perbatasan antara desa Cipanjaluh dan Cilengkrang) ?
5. Berapakah nilai PIC (*Polymorfism Information Content*) dari masing-masing primer yang digunakan untuk amplifikasi semua sampel DNA larva *Hydropsyche sp.* dari lokasi 1 (Bukit Tunggul) dan lokasi 3 (di dekat perbatasan antara desa Cipanjaluh dan Cilengkrang) ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* di daerah hulu Sungai Cikapundung yang tidak teraliri limbah berdasarkan penanda RAPD. Sedangkan tujuan khusus adalah untuk melihat variasi genetik larva *Hydropsyche sp.* dari lokasi 1 (Bukit Tunggul) dan lokasi 3 (dekat perbatasan antara desa Cipanjaluh dan Cilengkrang), dan juga untuk mengetahui nilai heterozigositas (H) dan PIC (*Polymorphism Information Content*) dari masing-masing primer yang digunakan untuk amplifikasi semua sampel DNA larva *Hydropsyche sp.*

E. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi mengenai variasi genetik DNA larva *Hydropsyche sp.* di daerah hulu Sungai Cikapundung yang tidak teraliri limbah.

2. Sebagai tambahan pengetahuan khususnya dalam bidang Molekuler Ekologi.
3. Sebagai pustaka awal bagi peneliti lain untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut.

