



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Banjir lumpur vulkanik terjadi pada tanggal 29 Mei 2006 di Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur. Kejadian tersebut banyak merugikan berbagai sektor bidang yaitu, pertanian, industri, ekonomi, maupun lingkungan. Luapan lumpur vulkanik yang tidak dapat dihentikan membuat upaya untuk menanggulangnya, salah satunya dengan cara mengalirkan lumpur ke Sungai Porong, Sidoarjo. Sesuai dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia No 13 Tahun 2006, skenario pengendalian lumpur sebagian dialirkan ke Sungai Porong untuk mengantisipasi jebolnya tanggul yang lebih parah sehingga membahayakan keselamatan penduduk dan merusak infrastruktur di sekitarnya.

Lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo mengandung senyawa fenol sebesar 1,56 mg/L (Hidayati dan Widya, 2007). Senyawa fenol dari hasil penelitian tersebut melebihi baku mutu yaitu sebesar 0,5 mg/L (Peraturan Gubernur Jawa Timur No.72, 2013). Selain senyawa organik fenol yang berbahaya bagi kehidupan organisme di perairan terdapat juga logam berat di air lumpur vulkanik yang juga dapat memberikan dampak negatif bagi ekosistem perairan. Menurut Hidayati (2009), air lumpur vulkanik mengandung logam berat non esensial antara lain Cd 0,05 ppm dan Cr 0,65 ppm. Lumpur vulkanik juga mengandung logam berat Pb sebesar 0,19 – 0,34 mg/L dan Cu 0,19 – 0,85 mg/L (Juniawan, 2013) Padahal menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur No.72, 2013 terhadap adanya logam terlarut, ambang

batas maksimum logam Cd 0,05 mg/L dan Pb 0,1 mg/L. Adanya logam-logam tersebut dapat menyebabkan dampak yang sangat berbahaya bagi organisme di Sungai Porong tersebut. Menurut Darmono (1999), logam berat seperti kadmium (Cd), timbal (Pb) dan merkuri (Hg), adalah logam yang berbahaya karena dalam jumlah relatif kecil dapat mengakibatkan kematian pada makhluk yang keracunan dan gangguan fungsi kerja sel, jaringan atau organ.

Fenol merupakan salah satu senyawa organik yang berasal dari buangan industri yang berbahaya bagi lingkungan dan organisme dalam perairan. Dalam konsentrasi tertentu senyawa ini dapat memberikan efek yang buruk berupa kerusakan hepar dan ginjal, penurunan tekanan darah, pelemahan detak jantung, hingga kematian (Slamet, dkk., 2005). Senyawa fenol juga mampu mengganggu proses fosforilasi oksidatif dalam respirasi jaringan yang terjadi pada mitokondria, sehingga menyebabkan edema mitokondria (Anstall, 1971).

Logam berat yang masuk dalam tubuh akan terakumulasi dalam jaringan dan akan berdampak pada kerusakan atau menimbulkan perubahan bentuk maupun fungsi dari organel sel yang tergabung dalam jaringan atau organ (Khaisar, 2006). Contoh logam berat yang masuk dalam tubuh dan mempengaruhi fungsi jaringan organ adalah Pb. Pb dapat menyebabkan toksisitas pada sel darah merah, ginjal, hepar, tulang, dan gigi (Darmono, 1995). Logam Pb memiliki afinitas tinggi terhadap unsur S menyebabkan logam ini menyerang ikatan sulfida dalam enzim dan mengakibatkan enzim tersebut tidak aktif (Juniawan, 2013).

Menurut Geonarso (1988) *dalam* Chahaya (2003), efek toksik dari beberapa polutan kimia dalam suatu lingkungan dapat di uji dengan menggunakan spesies yang terdapat pada lingkungan tersebut, salah satunya adalah ikan. Ikan belanak sering menjadi tangkapan nelayan di Sungai Porong, Sidoarjo. Menurut Wahyuni (2002), ikan belanak ditemukan secara mengelompok 20-30 ekor yang berenang hilir mudik di permukaan, maka dari itu ikan belanak dapat dijadikan hewan penelitian karena jumlah ikan ini melimpah di Sungai Porong, Sidoarjo.

Penggunaan biomarker histopatologi dapat digunakan dalam monitoring lingkungan dengan mengamati organ-organ yang memiliki fungsi penting dalam metabolisme tubuh sehingga dapat digunakan sebagai diagnosis awal terjadinya gangguan kesehatan pada suatu organisme (Martinez dan Marina 2007). Biomarker didefinisikan sebagai pengukuran spesifik yang menunjukkan adanya interaksi biologis dengan agen lingkungan misalnya dalam hal ini fenol, kadmium (Cd), timbal (Pb), tembaga (Cu) maupun kromium (Cr). Salah satu organ yang paling peka terhadap pengaruh senyawa toksik adalah hepar.

Menurut Setyowati (2010), hepar berperan penting dalam proses metabolisme dan transformasi bahan pencemar dari lingkungan. Hepar merupakan organ tubuh yang penting untuk mendetoksifikasi zat kimia yang tidak berguna/merugikan tubuh. Senyawa fenol dapat masuk ke dalam hepar melalui vena porta, kemudian akan menyebabkan hepatosit akan kontak dan terpapar oleh bahan-bahan potensial toksik (Sadekarpawar,2013).Menurut Dinata (2004) dalam Ningrum (2006) logam

berat pada ikan dapat masuk melalui insang dalam bentuk ion, dan terakumulasi di hepar. Senyawa fenol dan logam berat merupakan zat toksik dalam penelitian ini. Dengan adanya zat toksik maka dapat mempengaruhi struktur histologi hepar sehingga dapat mengakibatkan patologis hepar seperti pembengkakan sel, rangkaian nekrosis atau *bridging necrosis*, degenerasi intralobula, fokal nekrosis, fibrosis, dan sirosis (Setyowati 2010). Dari uraian di atas, hepar adalah organ yang paling banyak mengakumulasi zat toksik sehingga mudah terkena efek toksik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana struktur histologi hepar ikan belanak yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah terjadi perubahan nilai Indeks Hepatosomatik (IHS) pada ikan belanak (*Mugil cephalus*) yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo?
2. Bagaimana struktur histologi hepar ikan belanak yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo?
3. Apa saja tipe kerusakan yang akan ditemukan di histologi hepar ikan belanak yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo?

1.3 Asumsi Penelitian

Adanya senyawa fenol dan logam berat dalam Sungai Porong, Sidoarjo dapat menyebabkan dampak yang sangat berbahaya bagi organisme di Sungai Porong tersebut. Senyawa fenol dalam konsentrasi tertentu dapat memberikan efek yang buruk berupa kerusakan hepar dan ginjal, penurunan tekanan darah, pelemahan detak jantung, hingga kematian. Senyawa fenol juga mampu mengganggu proses fosforilasi oksidatif dalam respirasi jaringan yang terjadi pada mitokondria, sehingga menyebabkan edema mitokondria. Logam berat seperti kadmium (Cd), timbal (Pb) dan merkuri (Hg), adalah logam yang berbahaya karena dalam jumlah relatif kecil dapat mengakibatkan kematian pada makhluk hidup dan mengganggu fungsi kerja sel, jaringan atau organ.

Ikan menjadi biomarker sebagai pengukuran spesifik yang menunjukkan adanya interaksi biologis dengan agen lingkungan misalnya dalam hal ini fenol, kadmium (Cd), timbal (Pb), tembaga (Cu) maupun kromium (Cr). Ikan belanak dapat dijadikan objek penelitian karena jumlahnya yang melimpah di Sungai Porong, Sidoarjo.

Fenol dan logam berat yang masuk dalam tubuh ikan akan terakumulasi dalam jaringan dan akan berdampak pada kerusakan atau menimbulkan perubahan bentuk maupun fungsi dari organel sel yang tergabung dalam jaringan atau organ. Organ yang paling peka terhadap efek toksik adalah organ yang mempunyai tugas detoksifikasi (hepar).

Hepar merupakan organ tubuh yang penting untuk mendetoksifikasi zat kimia yang tidak berguna/merugikan tubuh. Zat toksik yang terakumulasi dalam tubuh ikan paling banyak berada di organ hepar. Dalam penelitian ini, senyawa fenol dan logam berat adalah senyawa toksik. Dengan adanya zat toksik maka dapat mempengaruhi struktur histologi hepar.

Penelitian ini didasarkan pada asumsi jika ada dampak dari lumpur vulkanik terhadap histologi hepar ikan belanak (*Mugil cephalus*) maka terdapat kerusakan dan juga dapat mengubah nilai Indeks Hepatosomatik (IHS) pada ikan belanak yang hidup di badan air Sungai Porong setelah pipa pembuangan lumpur vulkanik. Tipe kerusakan yang akan ditemukan adalah pembengkakan sel, rangkaian nekrosis atau *bridging necrosis*, degenerasi intralobular, fokal nekrosis, fibrosis, dan sirosis.

1.4 Hipotesis Penelitian

1.4.1 Hipotesis kerja

Berdasarkan pada rumusan masalah, maka hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah jika ada kandungan senyawa fenol atau logam berat yang melampaui baku mutu lingkungan di dalam lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo maka terjadi kerusakan histologi hepar ikan belanak seperti rangkaian nekrosis atau *bridging necrosis*, degenerasi intralobular dan fokal nekrosis, fibrosis, dan sirosis.

1.4.2 Hipotesis statistik

Ho1 : Tidak ada perbedaan Indeks Hepatosomatik (IHS) pada ikan belanak (*Mugil cephalus*) yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong Sidoarjo.

Ha1 : Ada perbedaan Indeks Hepatosomatik (IHS) pada ikan belanak (*Mugil cephalus*) yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo.

Ho2 : Tidak ada perbedaan struktur histologi pada ikan belanak (*Mugil cephalus*) yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo.

Ha2 : Ada perbedaan struktur histologi pada ikan belanak (*Mugil cephalus*) yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui Indeks Hepatosomatik (IHS) ikan belanak (*Mugil cephalus*) yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo.
2. Mengetahui struktur histologi hepar ikan belanak yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo.
3. Mengetahui tipe kerusakan histologi hepar ikan belanak yang terpapar lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang adanya dampak pembuangan lumpur vulkanik di Sungai Porong, Sidoarjo terhadap histologi hepar ikan belanak dan sebagai tanda peringatan dini paparan senyawa toksik yang terserap oleh tubuh ikan.