

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Polusi logam berat di perairan merupakan masalah besar yang dihadapi dunia modern. Polusi logam berat ini meningkat di lingkungan karena semakin pesatnya perkembangan industri. Banyak limbah industri yang mengandung logam berat, seperti cadmium (Cd), seng (Zn), kobalt (Co) dan kromium (Cr). Diantara logam berat tersebut, Cr merupakan polutan utama di lingkungan perairan (Chidambaram *et al.*, 2009).

Kromium digunakan dalam berbagai industri, seperti industri *electroplating*, penyamakan kulit, tekstil dan pencucian logam. Limbah dari industri ini dapat berdampak buruk pada lingkungan dan dapat menimbulkan masalah bagi kelangsungan makhluk hidup, baik itu tanaman, hewan maupun manusia yang memanfaatkan tanaman yang terkena limbah tersebut. Kandungan Cr diketahui dapat bersifat karsinogenik kuat dan bersifat mutagen yang dapat merusak organ manusia melalui air minum yang terkontaminasi kromium (Chidambaram *et al.*, 2009).

Penelitian mengenai efek Cr terhadap kondisi kromosom dalam sel tanaman belum banyak dilakukan. Kerusakan pada kromosom merupakan indikator penting adanya kerusakan pada DNA dan ketidakstabilan genom. Kerusakan atau perubahan molekuler tersebut dapat diperbaiki melalui mekanisme sistem

pertahanan tubuh. Apabila kerusakan tersebut tidak dapat diperbaiki atau diperbaiki dengan tidak sempurna, maka berpotensi sebagai pemicu perubahan pada materi genetik berupa mutasi (Isnawati & Alegantina 2004; Khan & Al-Qurainy, 2009). Gen atau kromosom yang mengalami mutasi pada akhirnya merupakan sumber materi seluruh variasi genetik dan berperan sebagai bahan pembentuk dasar genotip dalam evolusi (Brewbaker, 1983 : 99).

Xiao-wei (2004) menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi kromium (6.25, 12.50, 25.00, 37.50 dan 50.00 mg/L) dapat mengakibatkan aberasi kromosom dan menghasilkan mikronukleus pada akar *Vicia faba*. Penelitian lainnya mengenai mutagenisitas dari Cr dan nikel (Ni) yang dilakukan oleh Fargasova & Listiakova (2009) menggunakan tanaman *Vicia sativa* L diperoleh hasil adanya peningkatan aberasi kromosom sesuai dengan peningkatan konsentrasi logam. Tingkatan toksisitas logam yaitu Cr (VI) diikuti Ni (II) dan Cr (III). Hal ini mengindikasikan bahwa Cr (VI) merupakan logam yang memiliki toksisitas tertinggi diantara logam lain yang diuji. Pengujian untuk mendeteksi aberasi kromosom pada tanaman merupakan metode yang paling sederhana dengan tingkat kepercayaan tinggi sehingga dapat dijadikan skrining awal dalam memonitor polutan lingkungan (Maluszynska & Juchimiuk, 2005). Tanaman tingkat tinggi digunakan sebagai biomonitoring karena sifatnya yang sensitif terhadap polutan lingkungan. Tanaman tingkat tinggi juga dapat digunakan sebagai sistem uji genetik karena berkorelasi baik dengan sistem uji mamalia (Grant & Salamone, 1994 dalam Maluszynska & Juchimiuk, 2005).

Tanaman tingkat tinggi yang biasa digunakan dalam sistem uji genetik menurut Wani & Khan (2006) adalah *Allium cepa*, *Oryza sativa*, *Hordeum vulgare*, *Triticum durum*, *Vicia faba*, *Cicer arietinum*, *Vigna unguiculata*, *Cajanus cajan*, *Vigna mungo* dan *Lens culinaris*. *Allium cepa* merupakan tanaman tingkat tinggi yang paling sering digunakan dalam sistem uji genetik, uji ini dikembangkan oleh Levan pada tahun 1938. *Allium* memiliki kromosom yang besar sehingga mudah mendeteksi aberasi kromosom yang terjadi. Keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan uji *Allium* adalah metode yang murah, cepat, mudah ditangani dan memberikan hasil yang akurat (Rank, 2003). Uji mikronukleus berkembang sejalan dengan pengujian aberasi kromosom. Mikronukleus adalah bahan-bahan kromatin yang terbentuk akibat dari patahan kromosom atau aneuploidi. Kemunculan mikronukleus adalah indikator yang baik pada efek sitogenik akibat pemaparan bahan kimia (Maluszynska & Juchimiuk, 2005). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai uji mutagenesis Cr pada meristem akar *Allium cepa* L.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana hasil uji mutagenesis meristem akar *Allium cepa* L. yang terpapar kromium?”

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dibuat pertanyaan penelitian yaitu :

1. Apakah terdapat aberasi kromosom pada jaringan meristem akar *Allium cepa* L. yang terpapar kromium?

2. Apakah terdapat pembentukan mikronukleus pada jaringan meristem akar *Allium cepa* L. yang terpapar kromium?
3. Berapa konsentrasi kromium yang mampu menyebabkan timbulnya aberasi kromosom atau mikronukleus pada jaringan meristem akar *Allium cepa* L.?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kromium yang digunakan dalam bentuk senyawa Kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$).
2. Konsentrasi yang digunakan untuk uji mutagenesis berdasarkan nilai EC (*Effective Concentration*) yaitu : EC₉₀, EC₇₀, EC₅₀, EC₃₀, EC₁₀.
3. Jumlah total sel yang diamati tidak kurang dari 500 sel tahap mitosis.
4. Parameter yang diukur adalah jumlah sel yang teramati, jumlah sel tahap mitosis, jumlah sel saat interfase, jumlah sel yang mengalami aberasi kromosom dan jenis aberasi kromosom yang terjadi.

D. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan informasi tentang konsentrasi kromium yang dapat menyebabkan aberasi kromosom pada jaringan meristem akar *Allium cepa* L.
2. Mendapatkan informasi tentang konsentrasi kromium yang dapat menyebabkan terbentuknya mikronukleus pada jaringan meristem akar *Allium cepa* L.

3. Mendapatkan informasi tentang jenis aberasi kromosom pada meristem akar *Allium cepa* L. setelah pemaparan kromium.

E. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Dapat melihat dampak yang ditimbulkan kromium terhadap jaringan meristem akar *Allium cepa* L.
2. Dapat dijadikan sebagai biomonitoring terhadap polutan lingkungan.

F. Asumsi

Kromium bersifat karsinogenik kuat dan bersifat mutagen (Chidambaram *et al.*, 2009).

G. Hipotesis

“Terdapat perbedaan jumlah rata-rata aberasi kromosom dan mikronukleus pada meristem akar *Allium cepa* L. yang terpapar kromium”.