

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pencemaran logam berat merupakan masalah yang serius terhadap kondisi lingkungan saat ini. Logam berat banyak ditemukan pada hampir semua jenis limbah industri (Jaleel *et al.*, 2009a dalam Jaleel *et al.*, 2009b: 120). Semakin berkembangnya industri akan menyebabkan peningkatan pencemaran terhadap sumber-sumber air yang berasal dari limbah industri yang dibuang ke perairan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Keadaan ini berdampak buruk apabila perairan yang sudah tercemar tersebut dijadikan untuk irigasi lahan pertanian dan menjadi sumber air yang digunakan masyarakat (Tn, 2002 dalam Hussain *et al.*, 2006: 1389). Seperti yang terjadi pada 400 hektar lahan pertanian di kecamatan Rancaekek kabupaten Bandung tercemar oleh limbah cair industri tekstil, hal ini berdampak negatif dengan menurunnya kesuburan lahan dan produksi pertanian (Dedi dalam Kosasih, 2010).

Lahan pertanian yang diirigasi oleh air yang terkontaminasi logam berat dalam jangka panjang menyebabkan menurunnya kesuburan lahan. Hal ini dikarenakan logam berat dapat menghambat aktivitas mikroba tanah (McGrath *et al.*, 1995 dalam Jaleel *et al.*, 2009b: 120), menurunkan kapasitas tanah, dan menghambat mineralisasi tanah (Cvetanovska *et al.*, 2010: 4). Kontaminasi logam berat yang terjadi dalam jangka panjang juga menyebabkan terjadinya

penumpukkan logam berat dalam tanah yang pada tingkat tertentu dapat menyebabkan fitotoksik (Hussain *et al.*, 2006 : 1389).

Beberapa logam berat yang sering ditemukan dalam limbah industri yaitu Kadmium (Cd) , Kromium (Cr), Besi (Fe), Seng (Zn), Timbal (Pb), Kobalt (Co) dan lain-lain (Shah *et al.*, 2008: 1341). Kromium merupakan salah satu logam berat yang memiliki potensi besar sebagai polutan di lingkungan. Sumber utama pencemaran Cr di perairan berasal dari industri *electroplating*, penyamakan kulit dan tekstil (Surtikanti, 2009: 43). Sari (2008) menemukan bahwa dalam limbah buangan industri tekstil mengandung Cr dengan konsentrasi 2,64 ppm, padahal baku mutu standar yang diperbolehkan untuk logam ini adalah 0,25 ppm. Selanjutnya dalam penelitian Sari (2008) diketahui bahwa toksisitas Cr pada tumbuhan air menyebabkan penurunan laju pertumbuhan.

Kromium merupakan logam yang bersifat toksik terhadap tanaman dan tidak memiliki peranan terhadap metabolisme tanaman (Dixit *et al.*, 2002 dalam Panda & Choudhury, 2005: 96). Kromium berada di lingkungan dalam dua bentuk teroksidasi yaitu, *trivalent chromium* (Cr (III)) dan *hexavalent chromium* (Cr (VI)). *Hexavalent chromium* lebih toksik dibandingkan *trivalent chromium* (Panda & Patra, 1997 dalam Panda & Choudhury, 2005: 95). Beberapa dampak yang ditimbulkan oleh Cr pada tanaman yaitu terjadinya klorosis pada daun tua dan muncul bintik-bintik pada daun muda sebagai dampak terjadinya penurunan kandungan klorofil (Somashekaraiyah *et al.*, 1992 dalam Hussain *et al.*, 2006: 1395). Pengaruh konsentrasi kromium yang tinggi (60 ppm) dapat menyebabkan penurunan luas permukaan daun, mengeringnya ujung daun atau tepi daun dan

laju pertumbuhan menjadi lambat (Singh, 2001 dalam Shanker *et al.*, 2005: 744). Keberadaan Cr pada tanaman juga dapat menyebabkan terjadinya penghambatan perkecambahan biji, mengganggu keseimbangan nutrien, mendegradasi enzim antioksidan, merangsang terjadinya *stress* oksidatif, dan mendegradasi pigmen (Panda, 2003 dalam Panda & Choudhury, 2005: 96).

Dampak Cr terhadap morfologi tanaman diantaranya penurunan panjang akar, tinggi tanaman, luas permukaan daun, dan berat kering tanaman. Hal ini menyebabkan hambatan laju pertumbuhan yang pada akhirnya akan menghambat produktivitas tanaman dengan menurunnya hasil produksi (Shanker *et al.*, 2005: 744). Golovatyj (1999 dalam Shanker *et al.*, 2005: 744) menunjukkan terjadi penurunan hasil pada gandum dan jagung yang ditanam pada tanah dengan kandungan Cr 100 sampai 300 ppm. Hambatan pertumbuhan dapat terjadi akibat suplay bahan organik hasil fotosintesis berkurang akibat paparan logam berat yang menghambat beberapa reaksi dalam fotosintesis. Hal ini sejalan dengan Dhir *et al* (2008: 62) yang menyatakan bahwa proses fisiologi utama yang terhambat akibat logam berat adalah fotosintesis. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Panda & Choudhury (2005: 96) bahwa Cr mampu mengubah kloroplas dan membran ultrastruktur tanaman.

Keberadaan Cr tidak akan sangat berbahaya apabila tanaman yang terpapar Cr adalah tanaman hias. Tanaman hias dari golongan Asteraceae memiliki kemampuan sebagai hiperakumulator terhadap logam berat (Shah & Nongkynrih, 2007: 622). Berbeda dengan tanaman pangan, tanaman hias tidak dikonsumsi sehingga tidak membahayakan manusia. Polusi logam berat yang berpengaruh

pada tanaman pangan berdampak pada manusia dan hewan melalui rantai makanan (Jones *et al.*, 1973 dalam Gautam *et al.*, 2008: 61).

Salah satu tanaman pangan penting adalah tanaman kacang hijau yang hasil panennya berupa biji memiliki gizi yang baik dengan kandungan protein tinggi. Keunggulan tanaman kacang hijau dari segi ekonomi dan agronomis diantaranya lebih tahan kekeringan, serangan hama dan penyakit lebih sedikit, dapat dipanen pada umur 55-60 hari, dapat ditanam pada tanah yang kurang subur dan budidaya lebih mudah (Sunantara, 2000 dalam Atman, 2007: 89). Peranan penting lainnya, tanaman kacang hijau umumnya dijadikan sebagai tanaman selingan setelah penanaman padi (Kasno, 2007: 2). Alasan petani menggunakan tanaman kacang hijau sebagai tanaman selingan dikarenakan kemampuannya bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen yaitu *Rhizobium* yang dapat menyuburkan tanah (Hussain *et al.*, 2006: 1390). Waktu panen yang cepat pun menjadi alternatif petani dalam menanam tanaman kacang hijau ini dengan tujuan mengefektifkan lahan pasca panen padi yang dalam kondisi kritis agar lahan menjadi subur, tetap produktif dan lahan siap ditanam padi kembali dalam waktu  $\pm 60$  hari. Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya kacang hijau. Varietas unggul yang banyak digunakan oleh petani di Indonesia karena produktivitasnya tinggi diantaranya varietas Walet dan Bhakti (Soeprapto, 1993: 13-19). Varietas lainnya yang memiliki keunggulan tahan hama yaitu varietas Kenari (Atman, 2007: 91). Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu diadakan penelitian mengenai morfologi dan kadar pigmen

fotosintesis tiga varietas kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) yang terpapar kromium (Cr)

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : “Bagaimana morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tiga varietas kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) yang terpapar kromium (Cr)?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tanaman kacang hijau varietas Walet yang terpapar Cr?
2. Bagaimana morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tanaman kacang hijau varietas Kenari yang terpapar Cr?
3. Bagaimana morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tanaman kacang hijau varietas Bhakti yang terpapar Cr?
4. Bagaimana derajat toksisitas relatif setiap parameter morfologi tiga varietas kacang hijau yang terpapar Cr?

## **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Parameter morfologi yang diukur adalah panjang akar, tinggi tanaman, luas permukaan daun, berat basah dan berat kering.
2. Kadar pigmen fotosintesis yang diukur yaitu kadar klorofil a, klorofil b, total klorofil dan karotenoid.
3. Kacang hijau yang digunakan adalah varietas Walet, Kenari dan Bhakti.

4. Logam kromium (Cr) yang digunakan dalam bentuk potasium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ )
5. Pengukuran parameter dilakukan setelah 30 hari perlakuan

#### **D. Tujuan Penelitian**

##### 1. Tujuan Umum

Mengetahui gambaran morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tiga varietas kacang hijau (*Vigna radiata*) yang terpapar kromium (Cr)

##### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gambaran morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tanaman kacang hijau varietas Walet yang terpapar kromium (Cr)
- b. Mengetahui gambaran morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tanaman kacang hijau varietas Kenari yang terpapar kromium (Cr)
- c. Mengetahui gambaran morfologi dan kadar pigmen fotosintesis tanaman kacang hijau varietas Bhakti yang terpapar kromium (Cr)
- d. Mengetahui derajat toksisitas relatif setiap parameter morfologi tiga varietas kacang hijau yang terpapar kromium (Cr)

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

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi gejala fitotoksik akibat Cr secara morfologi pada tanaman kacang hijau kepada petani.
2. Memberikan informasi mengenai varietas tanaman kacang hijau yang toleran terhadap Cr sebagai pendekatan terhadap permasalahan pencemaran logam kromium di lingkungan.

## **F. Asumsi**

Kromium merupakan logam yang bersifat toksik terhadap tanaman dan tidak memiliki peranan terhadap metabolisme tanaman (Dixit *et al.*, 2002 dalam Panda & Choudhury, 2005: 96).

## **G. Hipotesis**

Terdapat perbedaan morfologi dan kadar pigmen fotosintesis antar perlakuan pada tiga varietas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) yang terpapar kromium (Cr).

