

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berkembangnya sektor industri dan pertambangan di Indonesia memberikan dampak yang negatif terhadap lingkungan. Menurut Muliadi, *et al.* (2013), salah satu efek negatif dari perkembangan sektor industri adalah limbah. Limbah industri dapat mengandung logam berat yang bisa menjadi pencemar lingkungan. Masuknya logam berat ke lingkungan bisa melalui tanah, air dan udara. Pencemaran lingkungan oleh logam berat adalah masalah lingkungan yang krusial dan tantangan bagi tercapainya cita-cita pembangunan berkelanjutan. Logam berat selama masih diambang batas dapat memberikan manfaat kehidupan manusia, tetapi juga bersifat toksik bagi kesehatan manusia dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem apabila terakumulasi dengan banyak (Adhani dan Husaini, 2017).

Lingkungan yang rentan dengan pencemaran logam berat adalah lingkungan perairan atau sungai. Hal ini disebabkan karena sungai merupakan tempat buangan akhir limbah. Penelitian terhadap kualitas air di sungai Batang Arau Padang Sumatera Barat telah dilakukan oleh Yanti (2016) yang menyimpulkan bahwa sungai Batang Arau daerah Lubuk Begalung kota Padang mengandung logam berat Zn dengan rata-rata 0,055 mg/l pada pagi dan 0,062 mg/l pada sore yang telah melebihi baku mutu yaitu 0,05 mg/l berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

Limbah yang mengandung logam berat juga bisa mencemari tanah. Tanah yang telah tercemar logam berat berpotensi menjadi racun bagi makhluk hidup. Contoh kasus pencemaran lahan pertanian terjadi di Bedugul, Kabupaten Tabanan

Bali dengan kadar logam Zn di dalam tanah mencapai 137,1457 mg/kg. Pada kondisi ini kadar logam Zn lahan pertanian di Bedugul telah melewati baku mutu yaitu 100 mg/kg menurut EPA (1993) (Novitasari, 2017). Menurut Donati (2018) logam tidak dapat terdegradasi, sehingga bisa terakumulasi dengan banyak dan menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan makhluk hidup.

Logam Zn (*Zinc*) merupakan salah satu logam yang dapat mencemari lingkungan. Menurut Muliadi dkk (2013) logam Zn selain bersumber pada limbah industri pabrik juga terdapat pada pupuk organik, contohnya pupuk kandang. Sehingga, penggunaan pupuk kandang secara terus menerus dapat menyebabkan tercemarnya tanah oleh logam Zn.

Berdasarkan ilmu toksikologi, logam Zn termasuk jenis logam berat esensial yang dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme, akan tetapi dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun (Agustina, 2014). Efek racun logam Zn dengan konsentrasi tinggi dalam waktu yang lama pada tanaman dapat mempengaruhi sintesis klorofil sehingga menghambat proses fotosintesis (Phukan, *et al.* 2015). Sedangkan kelebihan logam Zn pada manusia bisa menyebabkan muntah, diare, demam, kelelahan, anemia, dan gangguan reproduksi (Widhyari, 2012).

Beberapa upaya telah dilakukan untuk mengatasi pencemaran lingkungan oleh logam berat. Seperti metode kimia-fisika, proses pemisahan ion logam berat dengan resin penukar ion atau karbon aktif, elektrolisis dengan elektrokoagulator dan elektrokinetik, namun cara ini relatif mahal dan kurang efektif (Muliadi dkk, 2013). Cara lain yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar Zn di lingkungan adalah bioremediasi. Menurut Prawitasari, Jannah dan Akhdiya (2018) bioremediasi adalah

suatu metode mengubah zat racun menjadi tidak beracun menggunakan mikroorganisme ataupun tumbuhan. Salah satu teknik bioremediasi yang dianggap lebih efisien dengan biaya yang relatif murah yaitu dengan menggunakan tanaman (fitoremediasi). Fitoremediasi adalah teknologi yang memanfaatkan tanaman untuk membersihkan area yang terkontaminasi (Siregar dan Siregar, 2010). Dijelaskan oleh Sinulingga (2015), bahwa keuntungan utama dari penggunaan fitoremediasi dalam pengaplikasiannya dibandingkan dengan remediasi lainnya adalah kemampuannya untuk menghasilkan buangan sekunder yang lebih rendah sifat toksiknya dan lebih ramah lingkungan serta lebih ekonomis (murah).

Beberapa jenis tumbuhan telah diketahui mempunyai kemampuan khusus dalam mengakumulasi logam berat dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan tumbuhan lain. Dalam jurnal Juhati dkk (2014) menyatakan fitoakumulator dapat berupa tumbuhan herba, semak bahkan pohon. Dalam penelitian Aboulkacem (2015) menyatakan bahwa fitoakumulator juga dapat berupa tumbuhan pangan seperti jagung (*Zea mays*) dapat berfungsi sebagai fitoakumulator.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Irsyad, Sikanna dan Musafira (2014) terhadap translokasi merkuri ke bagian tanaman *Amaranthus spinosus* atau bayam duri. Hasil yang didapatkan yaitu *A. spinosus* mampu menyerap merkuri (Hg) maksimum pada daunnya terjadi pada remediasi 14 hari dengan jumlah konsentrasi merkuri pada daun rata-rata 70.6901 mg/kg. Hasil penelitian Juhriah dan Alam (2016) didapatkan bahwa setelah perlakuan fitoremediasi menggunakan *Celosia plumosa* (Voss) Bruv. kandungan merkuri (Hg) pada tanah menurun cukup jauh sehingga kadarnya tersisa berkisar 0,0234 –

0,0607 μ g/g. Persentase penurunan kandungan merkuri (Hg) pada empat sumber tanah tersebut sangat tinggi yaitu 81,25 sampai 98,68%. Hasil penelitian Ashraf, Maah & Yusoff (2011) mendapatkan bahwa *Imperata cylindrica* merupakan tumbuhan fitoakumulator yang dapat menyerap logam berat Cu, Zn, As dan Sn.

Dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan terhadap *Celosia plumosa*, *Amaranthus spinosus* dan *Imperata cylindrica* tersebut maka dilakukanlah penelitian untuk melihat bagaimana pertumbuhan ketiga tumbuhan tersebut terhadap kondisi cekaman logam Zn yang bertujuan untuk mencari kandidat fitoakumulator logam Zn sebagai agen fitoremediasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang dapat dikaji yaitu :

- 1.2.1. Apakah tumbuhan *Celosia argentea*, *Amaranthus spinosus* dan *Imperata cylindrica* mampu mengakumulasi logam Zn?
- 1.2.2. Bagaimana kemampuan tumbuhan uji dalam mengakumulasi logam Zn?
- 1.2.3. Bagaimana pengaruh logam Zn terhadap pertumbuhan tumbuhan uji?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah :

- 1.3.1 Untuk mengetahui apakah *Celosia argentea*, *Amaranthus spinosus* dan *Imperata cylindrica* mampu tumbuh pada media yang terpapar logam Zn.
- 1.3.2 Untuk mengetahui kemampuan tumbuhan uji dalam mengakumulasi logam Zn.
- 1.3.3 Untuk mengetahui pengaruh logam Zn terhadap pertumbuhan tumbuhan.



