

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan industri saat ini semakin bertambah pesat dan kebanyakan dibangun pada kawasan lahan pertanian. Industri yang di bangun memang memberikan kontribusi yang nyata terhadap ekonomi *stakeholder* maupun masyarakat sekitar yang menjadi bagian dari aktivitas perindustrian. Tidak jarang pabrik dari industri yang dibangun menimbulkan limbah yang tidak tertangani. Umumnya air limbah industri mengandung beberapa bahan beracun (B3) berdampak buruk antara lain adalah logam berat, seperti Hg, Fe, Cd, Cu, Zn dan Mn yang menimbulkan efek negatif pada lingkungan (Las *et al.*, 2006). Salah satu kasus tanah sawah tercemar limbah industri terdapat di daerah Sepanjang, Sidoarjo, Jawa Timur. Tanah sawah tersebut digunakan dalam penelitian ini dan masih menggunakan air irigasi yang tercemar oleh limbah cair industri. Air irigasi yang tercemar limbah industri tersebut berwarna kehitaman dan berbau tidak sedap.

Industri yang tidak mempunyai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang baik akan sembarangan dalam membuang air limbah. Limbah sisa industri kebanyakan dibuang ke sungai terdekat. Lahan sawah beririgasi sampai saat ini masih menggunakan air sungai yang berada di sekitar lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan irigasi. Terjadi penimbunan logam berat pada tanah sawah yang berasal dari air irigasi yang sudah tercemar. Bersamaan dengan penyerapan unsur hara oleh tanaman, maka logam berat tersebut juga terserap oleh tanaman dan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman.

Salah satu logam berat yang berbahaya bagi manusia dan hewan adalah Kadmium (Cd). Kadmium lebih mudah diakumulasi oleh tanaman dibandingkan dengan ion logam berat lainnya seperti timbal (Pb) dan merkuri (Hg). Kadmium adalah salah satu dari *the big three heavy metal* (tiga logam berat utama) yang memiliki tingkat bahaya tertinggi pada kesehatan manusia. Kadmium sangat membahayakan kesehatan karena pengaruh racun akut dari unsur tersebut sangat buruk. Penderita yang keracunan Kadmium mengalami tekanan darah tinggi,

kerusakan ginjal, kerusakan jaringan testikular dan kerusakan sel-sel jaringan darah merah (Widyaningrum, 2007).

Tindakan pemulihan perlu dilakukan agar tanah yang tercemar dapat digunakan kembali dengan aman. Banyak teknologi yang digunakan untuk remediasi tanah yang tercemar logam berat, salah satunya adalah fitoremediasi. Fitoremediasi adalah penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan polutan dari tanah atau perairan yang terkontaminasi. Tanaman yang digunakan fitoremediasi harus mempunyai sifat hiperakumulator. Kriteria tanaman hiperakumulator adalah tahan terhadap unsur logam dalam konsentrasi tinggi pada jaringan akar dan tajuk, tingkat laju penyerapan unsur dari tanah yang tinggi dibanding tanaman lain, memiliki kemampuan mentranslokasi dan mengakumulasi unsur logam dari akar ke tajuk dengan laju yang tinggi (Hidayati, 2005). Contoh dari tanaman yang dapat menyerap Kadmium antara lain *Thlaspi caerulescens* kelompok famili *Brassicaceae* yang mampu mengakumulasi Cd sebesar 1.000 ppm tanpa menunjukkan gejala keracunan, sawi hijau (*Brassica juncea*), jukut pait (*Axonopus compressus*) dan kacang hijau (*Vigna radiata*) (Pence *et al.*, 2000).

Fitoremediasi dengan tanaman tersebut mempunyai kelemahan, yaitu tanaman yang digunakan untuk fitoremediasi merupakan tanaman pangan yang dikonsumsi oleh manusia ataupun hewan, sehingga logam berat tidak bisa keluar dari rantai makanan. Diperlukan tanaman non pangan untuk fitoremediasi logam berat yang berbahaya. Akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) termasuk keluarga *Gramineae*, berumpun lebat, akar tinggal bercabang banyak. Akar wangi mempunyai toleransi terhadap logam berat serta digunakan juga untuk fitoremediasi tanah tercemar logam berat. Tanaman ini digunakan untuk kerajinan dan industri minyak *essensial fiksatif* dan tanaman penahan erosi karena perakarannya yang dalam (Purwani, 2010).

Sumber hara makro dan mikro secara lengkap dapat ditemukan dalam kompos. Kompos dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dan memperbaiki pH (Setyorini *et al.*, 2006). Bahan organik yang diberikan ke tanaman dapat meningkatkan biomasa tanaman. Djuniwati *et al.* (2003) menyatakan bahwa aplikasi kompos dapat meningkatkan biomasa tanaman jagung dalam waktu 4 MST.

Salah satu simbiosis mutualisme antara akar tanaman dengan fungi adalah mikoriza. Asosiasi ini memberikan manfaat yang sangat baik bagi tanah dan tanaman inang. Salah satu manfaat mikoriza bagi tanaman adalah meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro maupun kegunaannya dalam meningkatkan kemampuan tanaman menyerap logam berat. Kurangnya keberadaan mikoriza dapat menghambat revegetasi di tempat yang tercemar logam berat atau tempat terdegradasi lainnya. Penambahan inokulum mikoriza di area tersebut merupakan strategi untuk meningkatkan keberhasilan proses remediasi lahan tercemar (Gaur dan Adholeya, 2004). Mikoriza Vesikular Arbskular (MVA) dapat menyerap dan mentranslokasikan uranium dalam akar inangnya, sedikitnya terdapat 3 spesies *Glomus* spp. yang mampu menyerap dan mengakumulasi Cu pada hifa ekstraradikal (Rufykiri *et al.*, 2002). Kemampuan mikoriza jenis *Glomus* sp. dalam menyerap logam berat dijadikan dasar untuk ditambakkannya inokulum *Glomus* sp. dalam penelitian ini.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Mengetahui pengaruh aplikasi kompos terhadap pertumbuhan dan serapan Kadmium (Cd) pada tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*).
2. Mengetahui pengaruh aplikasi mikoriza *Glomus* sp. terhadap pertumbuhan dan serapan Kadmium (Cd) pada tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*).
3. Mengetahui pengaruh efektifitas interaksi kompos dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan serapan Kadmium (Cd) pada tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*).

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Aplikasi kompos berpengaruh terhadap pertumbuhan dan serapan Kadmium (Cd) pada akar wangi (*Vetiveria zizanioides*).
2. Aplikasi mikoriza *Glomus* sp. berpengaruh terhadap pertumbuhan dan serapan Kadmium (Cd) pada tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*).
3. Interaksi aplikasi kompos dan mikoriza lebih efektif terhadap pertumbuhan dan serapan Kadmium (Cd) pada tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*), bila dibandingkan aplikasi kompos atau mikoriza secara terpisah.