

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan populasi, hal ini memicu jumlah kendaraan yang semakin meningkat terutama kendaraan bermotor. Semua kendaraan bermesin menggunakan oli yang biasanya digunakan sebagai bahan pelumas kendaraan agar mesin kendaraan tersebut berjalan mulus dan bebas dari gangguan. Oli yang telah dipakai untuk melumasi mesin akan menjadi limbah atau barang yang dibuang. Minyak bumi mengandung senyawa hidrokarbon yang apabila tertumpah ke lingkungan akan mengakibatkan pencemaran lingkungan yang cukup serius (Komarawidjaja, 2009). Sumber pencemaran oleh hidrokarbon tersebut berasal dari produk minyak bumi salah satunya adalah oli (minyak pelumas). Penggunaan oli yang meningkat dapat mencemari lingkungan sekitar dan memberikan berbagai dampak terhadap lingkungan hidup.

Di Indonesia, jumlah limbah oli bekas diperkirakan mencapai 6 juta ton yang termasuk dalam kategori limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) (Alamsyah, 2015). Oli yang telah digunakan bersifat *non biodegradable* dikarenakan mengandung lebih banyak logam dan salah satu yang paling berbahaya yaitu *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) seperti benz(a)pyrene dan chrysene yang bersifat toksik, mutagenik dan karsinogenik. Senyawa PAH yang terbentuk selama pembakaran dalam mesin bensin akan terakumulasi dalam oli, sehingga oli bekas yang tercemar dapat meracuni tubuh manusia dan lingkungan (Ahda, 2016). Dampak yang ditimbulkan oleh limbah oli bekas yang dibuang langsung ke lingkungan tanpa dilakukan daur ulang akan mengakibatkan pencemaran lingkungan yang cukup serius bagi ekosistem, baik tanah maupun air, salah satunya akan berdampak berantai mengikuti proses sirkulasi lingkungan dan jaring-jaring rantai makanan. Jika senyawa PAH sudah mengkontaminasi tubuh manusia dalam jangka waktu lama dan dalam jumlah yang besar akan menyebabkan penyakit liver atau ginjal, kerusakan sumsum tulang dan meningkatkan resiko kanker (Mishra, 2001).

Mengingat tingginya resiko pada ekosistem dan penyakit pada manusia yang ditimbulkan oleh hidrokarbon dari limbah oli bekas tersebut harus dilakukan pemulihan lingkungan yang dikenal dengan bioremediasi. Bioremediasi merupakan pengembangan dari bidang bioteknologi dengan memanfaatkan penggunaan mikroorganisme yang telah dipilih untuk ditumbuhkan pada polutan tertentu sebagai upaya untuk membersihkan lingkungan yang terkontaminasi dari senyawa kimia berbahaya sehingga lingkungan tersebut pulih atau membuat lingkungan tersebut kurang berbahaya untuk aktivitas biologis (Priadie, 2012). Penggunaan mikroorganisme yang digunakan berupa jamur yang mempunyai potensi cukup besar bagi pemulihan lingkungan pada saat ini.

Pertumbuhan miselium jamur terhadap tanah yang terkontaminasi sudah dikenal sebagai pendegradasi senyawa polutan, salah satunya hidrokarbon pada minyak bumi disebabkan jamur dapat lebih beradaptasi pada lingkungan yang bervariasi dan memiliki mekanisme untuk mengurai polutan minyak bumi dari lingkungan (Potin, 2004). Jamur dapat memanfaatkan senyawa hidrokarbon yang ada pada minyak bumi sebagai sumber nutrisi dengan cara mengubah molekul tersebut menjadi lebih sederhana. Jamur mampu mensintesis enzim yang terlibat dalam penguraian lignin yang berfungsi dalam mendegradasi senyawa dengan berat molekul tinggi, kompleks atau rekalsitran seperti struktur aromatis. Jamur memiliki kemampuan dalam bioremediasi pada polutan seperti POP, pewarna tekstil, hidrokarbon minyak bumi, limbah industri, PAH, pestisida dan PCPP. Salah satu senyawa yang terdapat pada oli bekas yaitu PAH dan beberapa jamur yang diisolasi dari tanah yang terkontaminasi PAH seperti *Aspergillus*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Fusarium*, *Lasiodiplodia*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus* dan *Trichoderma* (Deshmukh, 2016).

Mikroorganisme yang digunakan adalah jamur yang telah diidentifikasi dan diperoleh dari tanah lingkungan yang telah tercemar limbah oli bekas yang dilakukan pada penelitian Berliani (2019), isolat jamur yang memiliki kemampuan dalam mendegradasi telah ditemukan diantaranya *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Trichoderma* juga memiliki kemampuan dalam mendegradasi oli bekas. Proses degradasi oli bekas oleh jamur tidak bekerja secara sendiri akan tetapi bekerja dalam konsorsium jamur dan kultur tunggal jamur mempunyai

peran tertentu dalam proses degradasi. Berdasarkan penelitian Udiharto (1992), menyatakan bahwa menggunakan kultur campuran isolat mikroorganisme yang mencemari lautan memiliki tingkat biodegradabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan isolat kultur murni. Pada umumnya mikroorganisme pada kultur murni hanya melakukan satu atau dua tahapan dari suatu jalur metabolisme, tetapi jika mikroorganisme yang digunakan berupa kultur campuran maka tahapan yang biasa dilakukan dari jalur metabolisme akan lebih panjang dan akan lebih menguntungkan bagi lingkungan yang tercemar senyawa berbahaya (Sugoro, 2002). Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian mengenai peranan dari kultur tunggal dan konsorsium isolat jamur yang terdapat pada proses pendegradasian limbah oli bekas kendaraan bermotor.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut, bagaimana peranan dari jamur dalam proses pendegradasian limbah oli bekas kendaraan bermotor?

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, muncul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pertumbuhan jumlah tiap isolat jamur pada medium yang sudah ditambahkan limbah oli bekas dan medium tanpa limbah oli bekas kendaraan bermotor?
2. Bagaimana kemampuan tiap isolat jamur terhadap penurunan kadar TPH (*Total Petroleum Hidrokarbon*) pada proses degradasi limbah oli bekas kendaraan bermotor?
3. Bagaimana kemampuan tiap isolat jamur terhadap perubahan komponen senyawa hidrokarbon pada proses degradasi limbah oli bekas kendaraan bermotor?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari kultur tunggal jamur dan konsorsium jamur yang dilihat dari pertumbuhan jumlah jamur, penurunan persentase biodegradasi senyawa dan komponen senyawa hidrokarbon yang

terdegradasi dalam proses degradasi senyawa hidrokarbon yang terdapat pada limbah oli kendaraan bermotor.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pertumbuhan jamur terhadap bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor pada media yang ditambahkan dengan oli bekas maupun tidak ditambahkan dengan oli bekas.
2. Untuk menganalisis perubahan komposisi polutan terhadap bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor pada media yang ditambahkan dengan oli bekas.
3. Untuk mengkaji proses bioremediasi dalam rangka teknologi pengendalian tanah tercemar oli bekas dengan memanfaatkan mikroorganisme..

1.6. Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini terfokus, maka dibuat batasan masalah, antara lain:

1. Jamur yang digunakan merupakan jamur yang telah teridentifikasi dari tanah yang tercemar oleh oli bekas kendaraan bermotor pada penelitian sebelumnya, yaitu *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Trichoderma*.
2. Perlakuan jamur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu kultur tunggal jamur (*Aspergillus*, *Penicillium* dan *Trichoderma*) dan kultur campuran atau konsorsium jamur (Konsorsium I : *Aspergillus* sp. dan *Penicillium* sp.; Konsorsium II : *Aspergillus* sp. dan *Trichoderma* sp.; Konsorsium III : *Penicillium* sp. dan *Trichoderma* sp.; dan Konsorsium IV : *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. dan *Trichoderma* sp.).
3. Minyak bumi yang digunakan adalah senyawa hidrokarbon yang terdapat pada oli bekas kendaraan bermotor.
4. Peranan jamur dapat diidentifikasi dengan perubahan senyawa hidrokarbon hasil dari analisis GC-MS.
5. Persentase biodegradasi limbah oli bekas yang terdegradasi dapat dihitung

dengan rumus
$$\frac{\text{berat awal oli} - \text{berat akhir oli}}{\text{berat awal oli}} \times 100\%$$

1.7. Struktur Organisasi

Gambaran tentang isi dari skripsi ini secara umum dapat dilihat dalam struktur organisasi penulisan skripsi, sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Pada Bab I Pendahuluan menjelaskan mengenai sebab digunakannya bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor pada media yang ditambahkan oli bekas dan tidak ditambahkan oli bekas, dengan rumusan masalah bagaimanakah peranan jamur pada proses pendegradasian oli motor bekas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan jumlah jamur pada medium kontrol dan perlakuan oli bekas kendaraan bermotor serta melihat peranan masing-masing jamur dan konsorsium jamur dalam menguraikan senyawa hidrokarbon, kemudian menjelaskan bagaimana masalah penelitian, serta batasan masalah dan manfaat dari penelitian ini.

2. Bab II Kajian Pustaka

Pada Bab II Kajian Pustaka memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Dalam hal ini menjelaskan mengenai jamur pendegradasi senyawa hidrokarbon; strain-strain jamur pendegradasi senyawa hidrokarbon; mekanisme dalam degradasi hidrokarbon; faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur; limbah oli bekas kendaraan bermotor; pengertian dari bioremediasi; *Total Petroleum Hidrokarbon* (TPH); dan penjelasan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS).

3. Bab III Metodologi Penelitian

Pada Bab III Metodologi Penelitian menjelaskan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini secara terperinci. Dan juga terdapat sub bab yang menjelaskan desain penelitian; jenis penelitian; waktu dan lokasi penelitian; alat dan bahan penelitian; prosedur penelitian; dan analisis data.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Pada Bab IV Temuan dan Pembahasan memaparkan temuan penelitian dan pembahasan yang telah dikembangkan dari penelitian. Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui kemampuan jamur dalam mendegradasi polutan yang dilihat dari perbedaan pertumbuhan jamur pada media kontrol dan media yang ditambahkan oli bekas serta kemampuan jamur dalam mengurangi jumlah polutan

dengan Total Petroleum Hidrokarbon (TPH). Hasil data tersebut kemudian dianalisis dan dihubungkan dengan kajian teori pada bab II dan juga penelitian terdahulu.

5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Pada Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi menjabarkan kesimpulan berdasarkan dari hasil temuan dan pembahasan penelitian, implikasi dan rekomendasi yang telah dicantumkan merupakan sebagai bentuk masukan dari penulis terhadap temuan penelitian dengan berdasarkan kekurangan-kekurangan yang ditemukan pada penelitian dan sebagai bentuk perbaikan untuk penelitian selanjutnya.