

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minyak dan gas bumi merupakan sumber energi utama untuk industri, transportasi dan rumah tangga. Aktifitas eksploitasi dan eksplorasi minyak bumi meliputi pengeboran, pengilangan, proses produksi dan transportasi umumnya menghasilkan limbah minyak dan tumpahan minyak baik di tanah maupun perairan (Herdiyantoro, 2005), sehingga menjadi cemaran yang dapat menjadi polutan yang berbahaya. Produk olahan minyak bumi yang paling banyak digunakan adalah solar (Yoeswono, 2008). Solar tersusun atas benzena, toluena, xylena, dan berbagai alkil pada hidrokarbon poliaromatik. Solar umumnya digunakan sebagai BBM (Bahan Bakar Motor) untuk menjalankan mesin industri (Pertamina, 2005).

Pencemaran minyak solar menimbulkan masalah lingkungan yang cukup serius dan perlu pengelolaan yang tepat agar tidak terjadi kerusakan lingkungan yang berkelanjutan. Menurut Nugroho (2006) minyak solar termasuk limbah bahan berbahaya dan beracun, mengakibatkan gangguan pada keseimbangan ekosistem air, tanah, maupun laut. Senyawa hidrokarbon ini dapat bersifat toksik apabila terakumulasi dalam sel. Metode pengelolaan lingkungan tercemar minyak solar atau kelompok hidrokarbon lainnya dilakukan secara kimia dan fisika. Metode ini sangat efektif untuk tujuan jangka pendek, namun membutuhkan banyak biaya dan menimbulkan dampak negatif pada lingkungan dan ekosistem (E Pertiwi *et al.*, 2011).

Pemulihan lingkungan selain dengan cara kimia dan fisika dapat dilakukan secara biologi yaitu dengan menggunakan mikroorganisme atau dikenal dengan istilah *bioremediasi*, *Bioremediasi* dipandang lebih murah, efektif dan ramah lingkungan (Munawar, *et al.*, 2012). Bioremediasi merupakan teknik biodegradasi yang

merupakan proses penguraian oleh aktivitas mikroba yang mengakibatkan transformasi struktur suatu senyawa sehingga terjadi perubahan integritas molekuler dan toksisitas senyawa tersebut berkurang atau menjadi tidak toksik sama sekali (Nugroho, 2007). Bioremediasi dapat dilakukan dengan teknik *ex-situ* dan *in-situ*, dimana pada penelitian ini menggunakan teknik secara *ex-situ* menggunakan bioreaktor sebagai tempat proses degradasi oleh mikroorganisme untuk menguraikan senyawa pencemar. Menurut Anna & Malte (1994) keberhasilan pengolahan limbah secara biologi dalam batas tertentu diatur oleh kemampuan bakteri di dalam lumpur aktif (*Activated Sludge*) untuk membentuk flok yang dikenal dengan *flokulasi* dengan demikian akan memudahkan pemisahan partikel dan air limbah.

Biodegradasi akan lebih cepat terjadi apabila minyak dalam bentuk dispersi. Minyak solar akan lebih mudah terdispersi dalam air bila ditambahkan *surfaktan*. Surfaktan memiliki gugus polar dan non-polar dalam satu molekulnya. Surfaktan akan mengikat minyak pada gugus non-polar dan air pada gugus polar sehingga memudahkan bakteri kontak dengan sumber karbon sebagai makanannya (Charlena *et al.*, 2011). Dalam penelitian ini digunakan salah satu surfaktan anionik yaitu jenis *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) yang bersifat biodegradabel, tidak bersifat toksik terhadap mikroba, dan harganya relatif murah (Kosswig & Marl, 2003).

Sulistyo & Rahayu (2013) melaporkan dengan penambahan biosurfaktan konsorsium bakteri dapat mendegradasi limbah hidrokarbon dengan terjadinya penurunan kadar BOD (440-1300 mg/l) menjadi (82 mg/l) dan COD (1240-1760 mg/l) menjadi (116 mg/l). Charlena *et al.*, (2011) melaporkan Biodegradasi Limbah Minyak Menggunakan Isolat Tunggal dan Campuran dengan Penambahan LAS, yang menunjukkan hasil Penambahan LAS terjadi penurunan BOD, dan COD. Berdasarkan uraian diatas masih sedikit informasi mengenai upaya penyehatan lingkungan yang terjadi akibat adanya cemaran minyak solar, maka dari itu dilakukan penelitian

mengenai biodegradasi minyak solar pada tanah dengan penambahn LAS menggunakan lumpur aktif dalam bioreaktor.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka didapatkan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses biodegradasi minyak solar dengan penambahan *Linear Alkylbenzene Sulfonat* (LAS) pada bioreaktor?
2. Apakah ditemukan kelompok bakteri yang berperan dalam proses biodegradasi solar tersebut?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proses biodegradasi minyak solar dengan penambahan *Linear Alkylbenzene Sulfonat* (LAS) pada bioreaktor
2. Mengetahui bakteri yang berperan dalam proses biodegradasi solar

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu permasalahan cemaran minyak solar di lingkungan dan dapat dijadikan sebagai acuan penelitian lanjutan sejenis dalam upaya penyelamatan lingkungan.