

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Minyak bumi merupakan campuran berbagai macam zat organik, tetapi komponen pokoknya adalah hidrokarbon (Kristianto, 2002). Menurut Kurniawan (2014) minyak bumi merupakan salah satu sumber energi utama dan salah satu olahan minyak bumi, yaitu berupa oli yang dapat diartikan sebagai pelumas mesin, peredam panas, dan sebagai pelindung dari karatnya mesin. Oli mengandung lapisan-lapisan halus yang berfungsi mencegah terjadinya benturan antar logam dengan logam komponen mesin seminimal mungkin dan mencegah goresan atau keausan.

Terlepas dari hal positif yang didapat dari penggunaan oli, ada beberapa hal negatif yang sebaiknya dijadikan pertimbangan ketika menggunakan oli dalam pemakaian maupun setelah penggunaan. Menurut Rolling dkk. (2002), oli dari hasil produk minyak bumi yang telah digunakan kemudian dibuang secara ilegal di lokasi-lokasi yang tidak selayaknya, pembuangan tersebut merupakan sebuah pencemaran lingkungan yang berdampak global dan menyebabkan keprihatinan yang menarik perhatian publik di berbagai negara. Oleh karena itu, menurut Komarawidjaja (2009) pemanfaatan produk olahan minyak bumi seperti oli yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan tertentu akan merugikan manusia itu sendiri dan pada akhirnya pencemaran lingkungan tersebut akan berdampak negatif khususnya pada kesehatan masyarakat.

Oli bekas dihasilkan dari berbagai macam aktivitas manusia sehari-hari yang salah satunya termasuk kegiatan otomotif atau perbengkelan kendaraan bermotor. Kegiatan ini yang sebagai tempat pemeliharaan dan perbaikan alat-alat transportasi, menghasilkan limbah hidrokarbon berupa tumpahan atau ceceran oli bekas (Tiwari, 2001) yang menurut Nabil dkk., (2010) memiliki tinggi nilai abu, bahan *asphaltenic*, logam, air, dan bahan pengotor lain yang dihasilkan selama jalannya pelumasan dalam mesin. Limbah oli bekas merupakan produk yang tidak mungkin dihindari oleh setiap industri bengkel-bengkel kendaraan bermotor dan menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan.

Jumlah bengkel setiap tahunnya mengalami peningkatan sejalan dengan meningkatnya kendaraan bermotor roda dua dan roda empat. Badan Pusat Statistik (2016) menyebutkan, di Indonesia tercatat total kendaraan bermotor mencapai 114.209.266 unit di tahun 2014. Banyaknya peningkatan tersebut tentu diikuti dengan peningkatan perbaikan, perawatan, dan perakitan yang menimbulkan banyaknya limbah yang akan terbuang, salah satunya adalah oli bekas.

Pencemaran oli bekas dapat terjadi dikarenakan tidak adanya sistem yang baku mengenai pengelolaan oli bekas terutama dari bengkel-bengkel kendaraan bermotor (Surtikanti dan Surakusumah, 2004). Menurut Atlas dan Bartha (1997) pencemaran oli bekas kendaraan bermotor merupakan ancaman serius bagi kesehatan manusia yang tinggal di sekitar bengkel jika tidak dikelola dengan baik. Sebagai contoh, berdasarkan hasil bertanya untuk mengetahui informasi pengolahan oli bekas pada bengkel kendaraan bermotor, didapatkan bahwa oli

bekas ditampung dalam ember atau wadah tertutup untuk dijual kembali kepada pengepul dengan harga Rp 3.000,- per liter dan menurut Sani (2010) oli bekas yang tidak terpakai biasanya dibuang begitu saja.

Berbagai aspek pemerintahan dan pembangunan dirumuskan dalam peraturan pemerintah termasuk kewenangan dalam pengelolaan dan pengendalian lingkungan hidup. Namun dalam peraturan pemerintah khusus untuk oli bekas masih ditangani oleh pemerintah pusat, sedangkan pemerintah provinsi, kabupaten atau kota hanya diberi tugas sebagai pelapor jika terjadi kasus mengenai oli bekas (Mukhlishoh, 2012). Berdasarkan kebijakan tersebut bengkel-bengkel baik besar maupun kecil yang menghasilkan limbah B3 harus memiliki ijin dari Kementerian Lingkungan Hidup.

Limbah oli bekas yang merupakan sumber pencemaran yang keberadaannya dapat menghambat produktivitas tanah, merubah struktur tanah, dan fungsi tanah (Sumastri, 2005), dapat diolah melalui proses fisika, kimia, maupun biologi. Menurut Ginting (1995) Proses fisika dan kimia (daur ulang oli bekas) telah banyak dilakukan dan umumnya membutuhkan biaya yang besar dan menimbulkan polutan sekunder. Secara biologi disebut juga bioremediasi, yaitu pemulihan komponen lingkungan tercemar dengan agen biologi, sebagai contoh pada penelitian yang pernah dilakukan oleh Surtikanti dan Surakusumah (2004) terhadap tanah tercemar dengan oli bekas menggunakan metode fitoremediasi.

Bioremediasi oli bekas menggunakan teknik lainnya juga perlu dilakukan, terutama pada saat oli bekas akan akan dibuang langsung ke tanah atau perairan

sekitar. Teknik yang sering digunakan dalam skala industri ialah teknik lumpur aktif. Teknik ini menggunakan agen biologi berupa mikrobia untuk medegradasi bahan organik menjadi lebih sederhana seperti CO_2 , H_2O , NH_4 , dan sel biomassa baru (Asmadi dan Suharno, 2012). Menurut Sunarti dkk., (2014) proses dari teknik ini adalah penangan air limbah secara biologis dengan mirkobia lokal yang tumbuh secara alami yang biasa.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap kemampuan bakteri lokal meremediasi oli bekas menggunakan lumpur aktif. Kemudian bakteri lokal tersebut diidentifikasi secara molekuler, dikarenakan seiring perkembangan ilmu dan teknologi banyak cara untuk mengetahui jenis bakteri tersebut secara tepat dan akurat melalui identifikasi secara genotip. Menurut Koesharyani dkk. (2003) teknik itu berupa teknik secara langsung berupa sekuen DNA yaitu teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) yang lebih sensitif dibanding metode lain.

B. Keaslian Penelitian

Penelitian pengolahan limbah oli bekas secara fisika dan kimia telah banyak dilakukan. Dahlan dkk. (2014) melakukan penelitian untuk pemurnian oli mesin bekas menggunakan kolom filtrasi yang mengandung zeolit. Selain penyaringan juga digunakan pemisahan dengan menggunakan membran keramik yang terbuat dari zeolit. Raharjo (2007) melakukan penelitian dalam proses penjernihan oli bekas yang dapat digunakan kembali sebagai bahan bakar dalam proses

peleburan aluminium yang memanfaatkan asam sulfat (H_2SO_4) dan TEA (*Three Ethyl Amin*).

Penelitian pengolahan limbah oli bekas secara biologi (bioremediasi) telah banyak dilakukan. Priyono dan Nofal (2014) melakukan penelitian terhadap Bioremediasi dengan metode yang digunakan adalah metode *landfarming* dan *biopile* dengan pemeriksaan *Total Petroleum Hydrocarbons* (TPH), jumlah mikroorganisme, pH, dan temperatur selama berlangsungnya proses bioremediasi. Surtikanti dan Surakusumah (2004) melakukan penelitian fitoremediasi oli bekas kendaraan bermotor dalam tanah tercemar, terdapat bakteri tanah *Pseudomonas* dan *Bacillus spp* yang sangat berperan aktif dalam mendegradasi bahan oli.

Penelitian Pengolahan limbah oli bekas menggunakan metode lumpur aktif dengan penambahan bakteri lokal telah dilakukan, Samantha (2016) melakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan bakteri indigenus dalam meremediasi minyak pelumas bekas mobil penumpang. Isolasi dan karakterisasi bakteri indigenus dari lumpur aktif minyak pelumas bekas mobil penumpang menghasilkan 2 isolat dominan yakni isolat AS 1 yang cenderung termasuk genus *Bacillus* dan isolat AS 2 yang cenderung termasuk genus *Pseudomonas*. Roga (2014) melakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan bakteri indigenus dalam meremediasi limbah cair bengkel kendaraan bermotor. Isolasi dan karakterisasi bakteri indigenus dari lumpur aktif limbah cair bengkel kendaraan bermotor menghasilkan 2 isolat dominan yakni isolat OR 1 yang

cenderung masuk ke genus *Pseudomonas* dan isolat OR 2 yang cenderung masuk ke genus *Staphylococcus*.

Penelitian terhadap identifikasi dan karakterisasi mikroorganisme dalam mendegradasi limbah oli bekas secara molekuler telah dilakukan Basuki (2011) melakukan penelitian terhadap mikroorganisme memiliki kemampuan untuk mendegradasi limbah oli bekas yang diisolasi dari sampel tanah yang terkontaminasi. Salah satu *strain* yang terpilih yaitu TCP C 2.1 sebagai isolat terunggul dari 10 isolat yang mampu menggunakan limbah oli bekas sebagai sumber karbon tunggal dan energi, yang kemudian diidentifikasi oleh 16S rDNA dan hasil sekuen 16S rDNA *strain* TCP C 2.1 mirip (99%) dengan *Lysinibacillus sphaericus*. Bakteri lokal potensial untuk mendegradasi senyawa-senyawa hidrokarbon dalam oli bekas kendaraan bermotor hasil pemanfaatan teknik lumpur aktif dan agen biologi berupa bakteri lokal yang diidentifikasi secara molekuler belum pernah dilaporkan dan dipublikasikan.

C. Masalah Penelitian

1. Spesies apakah yang ditemukan pada isolat bakteri lokal dominan yang diidentifikasi dengan sekuen 16S rDNA pada bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor dengan lumpur aktif ?
2. Seberapa besar kemampuan lumpur aktif dengan penambahan isolat bakteri lokal dominan pada limbah oli bekas kendaraan bermotor dapat melakukan bioremediasi ?

3. Apakah jenis Isolat bakteri lokal dominan yang paling berpotensi untuk bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor dengan lumpur aktif ?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis spesies pada isolat bakteri lokal dominan yang diidentifikasi dengan sekuen 16S rDNA pada bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor dengan lumpur aktif.
2. Mengetahui besarnya kemampuan lumpur aktif dengan penambahan isolat bakteri lokal dominan pada limbah oli bekas kendaraan bermotor dapat melakukan bioremediasi.
3. Mengetahui jenis isolat bakteri lokal dominan yang paling berpotensi untuk bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor dengan lumpur aktif.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai pengolahan limbah secara biologi yang ramah lingkungan yaitu, bioremediasi oli bekas kendaraan bermotor menggunakan metode lumpur aktif (*Activated Sludge*) dengan penambahan bakteri lokal. Memberikan pengetahuan mengidentifikasi bakteri lokal tersebut secara genotip melalui analisis molekuler. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian-penelitian sejenis.