

# Penelitian dan Kajian Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Kegiatan Eksplorasi dan Produksi Minyak dan Gas Bumi

Oleh:

R. Desrina\*)

## S A R I

Istilah limbah bahan berbahaya dan beracun (limbah B3) sering mempunyai arti yang bersifat ambigu. Di dalam peraturan pemerintah istilah limbah B3 digunakan lebih untuk mendefinisikannya dari aspek hukum (*legal definition*) untuk menyatakan limbah sebagai limbah B3 atau bukan limbah B3. Regulasi tentang limbah B3 ini semula dituangkan di dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tahun 1994, PP No. 19/1994. Definisi limbah B3 di dalam PP tersebut kemudian diubah seiring dengan revisi peraturan tersebut yang menjadi peraturan baru, PP 18/1999.

Sesuai peraturan yang termuat di dalam PP 18/1999, beberapa limbah dari kegiatan industri minyak dan gas bumi (migas) secara spesifik dikategorikan sebagai limbah B3. Di sisi lain di dalam peraturan pemerintah (PP 85/99 Pasal 7 ayat (5)) dicantumkan kalimat yang menyatakan bahwa limbah tersebut dapat dinyatakan limbah B-3 setelah dilakukan uji karakteristik dan atau uji toksikologi. Apakah ketentuan uji toksikologi untuk menentukan nilai LD<sub>50</sub> dapat diberlakukan terhadap limbah lumpur minyak (*sludge*) atau lumpur pemboran misalnya, mengingat *sludge* atau lumpur pemboran ini sangat tidak mungkin untuk dapat di umpankan kepada hewan uji.

Selain itu, pasal lain di dalam peraturan pemerintah (PP 85/1999 Pasal 8 ayat (2)) menyebutkan bahwa limbah B3 migas yang spesifik dapat dikeluarkan dari daftar tersebut oleh instansi yang bertanggung jawab, apabila dapat dibuktikan secara ilmiah bahwa limbah tersebut bukan limbah B3 berdasarkan prosedur yang ditetapkan oleh instansi yang bertanggung jawab. Selanjutnya ayat 3 Pasal 8 menyebutkan bahwa pembuktian secara ilmiah dilakukan berdasarkan: (a). Uji karakteristik; (b). Uji toksikologi; dan atau: Hasil studi yang menyimpulkan bahwa limbah yang dihasilkan tidak menimbulkan pencemaran dan gangguan kesehatan terhadap manusia dan makhluk hidup lainnya.

Ketetapan-ketetapan di dalam PP 85/1999 khususnya tentang limbah B3 kegiatan eksplorasi dan produksi (EP) migas ini sering menimbulkan interpretasi yang kontroversial dan tidak dapat dilaksanakan di lapangan. Penelitian dan kajian ini mencoba menjawab tentang hal-hal tersebut. Kata kunci: limbah bahan berbahaya dan beracun (limbah B3), uji toksikologi, *dikeluarkan, pengecualian*

## ABSTRACT

*The term hazardous waste by itself is ambiguous. A feature of regulatory program is to provide a legal definition to determine what is and what is not a hazardous waste. The hazardous waste regulation in Indonesia was first promulgated in 1994 through PP No. 19/1994. The definition of hazardous waste in PP 19/1994 was revised and redefined in PP 18/1999.*

---

\*) Staf pengajar di FKTE Universitas Trisakti

*As stated in PP 18/1999, several oil and gas wastes are specifically categorized as hazardous wastes. On the other hand, as stated in PP 85 Article 7 Point 5, the wastes can be assigned as hazardous after being undergone characteristic and/or toxicological testing. Whether this toxicological testing to determine the value of  $LD_{50}$  could be reasonably applied to oily sludge or drilling mud, for example, regarding that the sludge or the drilling mud is hardly fed to the test species.*

*Besides, Article 8 Point 2 of PP 85/1999 describes that these specific oil and gas wastes could be delisted by the authority if the wastes can be scientifically proven based on the procedures described by the responsible institution. Furthermore, Point 3 of Article 8 describes that scientifically proof is performed based on: (a) Characteristic Testing; (b) Toxicological testing; and/or the study results concluding that the waste does not pose pollution and health detrimental to human and other living organisms.*

*Descriptions stated in PP 85/1999 specifically for oil and gas production wastes often lead to the controversial interpretations and can not be implemented in the field. This research tries to give answers to those matters.*

*Key words: hazardous wastes, toxicological testing, delisting, exemption.*

## I. PENDAHULUAN

Kegiatan minyak dan gas bumi (migas) yang meliputi kegiatan eksplorasi, produksi, pengolahan, pemasaran dan transportasi masih mempunyai peranan yang strategis bagi pembangunan nasional. Kegiatan perminyakan dan gas bumi tersebut selain memberikan sumbangsih yang besar bagi pertumbuhan ekonomi nasional juga dapat berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan terutama berupa limbah yang dihasilkan dalam volume yang cukup besar.

Kegiatan eksplorasi dan produksi (EP) migas mengeluarkan berbagai jenis limbah, berupa limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Dari berbagai limbah tersebut beberapa di antaranya dapat dikategorikan sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun yang sering disebut dengan istilah Limbah B3. Limbah-limbah ini berasal dari berbagai sumber, misalnya kegiatan produksi, pengeboran dan *workover*, *gas plant*, laboratorium dan domestik. Sesuai ketentuan yang termuat di dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999, PP 18/1999 jo PP 85/1999<sup>(1,2)</sup>, beberapa limbah dari kegiatan EP migas dikategorikan sebagai limbah B3 yang dimasukkan di dalam daftar limbah B3 yang spesifik (PP 85/1999, Lampiran 1 Tabel 2). Dari kegiatan eksplorasi dan produksi migas, limbah-limbah B3 ini dikategorikan dengan kode limbah D220 yang meliputi: Slop Minyak, Lumpur Bor Bekas, Sludge Minyak, Karbon Aktif Bekas dan Absorban Bekas, Sludge dari IPAL, Cutting Pemboran, Residu Dasar Tangki.

Di sisi lain di dalam peraturan pemerintah tersebut (PP 85/1999 Pasal 7 ayat (5)) dicantumkan kalimat yang berbunyi: "*Limbah D220, D221, D222 & D223 dapat dinyatakan limbah B-3 setelah dilakukan uji karakteristik dan atau uji toksikologi*". Pasal ini jelas mengindikasikan adanya langkah yang harus ditempuh untuk mengkategorikan limbah-limbah tersebut apakah termasuk atau tidak termasuk limbah B3. Dengan demikian pengklasifikasian limbah-limbah tersebut di atas tidak hanya sekedar mengikuti definisi yang telah ditetapkan secara hukum, namun perlu diikuti dengan langkah-langkah kajian dan penelitian untuk menetapkan apakah limbah-limbah sebagaimana disebutkan di atas memang termasuk limbah B3. Sebagai contoh misalnya, apakah ketentuan uji toksikologi untuk menentukan nilai  $LD_{50}$  dapat diberlakukan terhadap limbah lumpur (*sludge*) minyak atau lumpur bor bekas, mengingat limbah-limbah ini sangat tidak mungkin untuk dapat diumpangkan secara langsung pada hewan uji.

Selain itu, pasal lain di dalam peraturan pemerintah (PP 85/1999 Pasal 8 ayat (2)) menyebutkan : "*Limbah B3 dari kegiatan yang tercantum dalam Lampiran I, Tabel 2 Peraturan Pemerintah ini dapat dikeluarkan dari daftar tersebut oleh instansi yang bertanggung jawab, apabila dapat dibuktikan secara ilmiah bahwa limbah tersebut bukan limbah B3 berdasarkan prosedur yang ditetapkan oleh instansi yang bertanggung jawab setelah berkoordinasi dengan instansi teknis, lembaga penelitian terkait*

dan penghasil limbah”. Selanjutnya Ayat (3) Pasal 8 menyebutkan: “Pembuktian secara ilmiah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan berdasarkan: (a). Uji karakteristik limbah B3; (b). Uji toksikologi; dan atau (c). Hasil studi yang menyimpulkan bahwa limbah yang dihasilkan tidak menimbulkan pencemaran dan gangguan kesehatan terhadap manusia dan makhluk hidup lainnya”.

Dari latar belakang yang telah diutarakan di atas, maka dipandang perlu untuk dilakukan penelitian dan kajian terhadap limbah-limbah EP migas yang telah ditetapkan sebagai limbah B3 mengingat ketentuan ini sebenarnya lebih kepada ketentuan dari aspek hukum. Kajian ini tidak saja berguna untuk dipakai mengevaluasi kembali daftar limbah-limbah B3 yang telah ditetapkan tersebut, tetapi juga berguna sebagai masukan bagi pemerintah dan industri migas tentang tata cara pengklasifikasian limbah B3 dari kegiatan EP migas yang mungkin tidak harus sepenuhnya mengikuti ketentuan yang berlaku.

## II. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan di dalam program penelitian dan kajian ini adalah dengan cara: (i) menginventarisasi data yang tersedia baik dari hasil penelitian dan studi yang dilakukan sendiri maupun dari telaah literatur, (ii) kunjungan lapangan untuk wawancara dan pengumpulan data teknologi pengolahan limbah B3 yang digunakan oleh industri EP migas, (iii) melakukan review dan evaluasi data.

Inventarisasi dan telaah literatur dilakukan melalui buku-buku teks (*Text Books*), dan literatur atau brosur yang didapat dari internet. Observasi lapangan dilakukan untuk melihat sejauh mana industri EP migas telah melaksanakan peraturan perundang-undangan tentang pengelolaan limbah B3. Observasi lapangan dilakukan pada beberapa industri migas, antara lain yang berlokasi di Riau, dan Balikpapan, Kalimantan Timur.

Review dan evaluasi dilakukan dengan mengacu pada hasil-hasil penelitian, hasil pengamatan lapangan, kendala-kendala yang dialami pada saat penerapan peraturan perundang-undangan di lapangan, serta mengacu pada regulasi (Undang-undang, Peraturan Pemerintah, Keputusan Menteri, serta Pedoman Pelaksanaan dan Pedoman Teknis yang tersedia baik nasional maupun internasional).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Uji Toksisitas

Istilah limbah bahan berbahaya dan beracun (limbah B3) sering mempunyai arti yang bersifat ambigu. Di dalam peraturan pemerintah istilah limbah B3 digunakan lebih untuk mendefinisikannya dari aspek hukum (*legal definition*) daripada untuk mendefinisikannya sesuai dengan kaidah ilmiah bagi penentuan limbah-limbah mana yang disebut B3 atau yang bukan B3. Regulasi tentang limbah B3 ini semula dituangkan di dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, PP No. 19/1994<sup>(3)</sup>.

Definisi limbah B3 di dalam PP tersebut kemudian diubah seiring dengan revisi peraturan tersebut yang menjadi peraturan baru, yaitu PP 18/1999 jo PP 85/1999. Di dalam peraturan yang baru ini limbah B-3 didefinisikan sebagai: “Limbah bahan berbahaya dan beracun, disingkat limbah B3, adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan/atau beracun yang karena sifat dan/atau konsentrasinya dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusakkan lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain”.

Definisi limbah B3 di dalam peraturan pemerintah ini menggunakan terminologi yang umum dan luas maknanya untuk menetapkan hasil-hasil samping (*by products*) dan limbah-limbah yang dikeluarkan oleh suatu kegiatan yang diperkirakan akan menimbulkan dampak bagi keselamatan dan kesehatan manusia, harta benda dan lingkungan hidup. Oleh sebab itu limbah B3 menurut definisi ini akan meliputi berbagai bentuk limbah mulai dari bentuk padat, lumpur (*sludges*), cairan dan gas-gas di dalam kemasannya (*containerized gases*). Perlu diketahui bahwa limbah B3 tidak termasuk air limbah atau emisi gas yang setelah mengalami pengolahan (*treatment*) dibuang ke badan air dan udara ambien. Limbah-limbah dari jenis ini diatur di dalam peraturan tentang kualitas air dan kualitas udara (PP. No. 82 Tahun 2001 dan PP. No. 41 Tahun 1999)<sup>(4,5)</sup>.

Dapat dimengerti bahwa dari definisi tersebut, bentuk limbah (cair, padat, atau gas) tidaklah penting untuk digunakan bagi penetapan apakah limbah tersebut termasuk limbah B3 atau bukan. Dasar dari

penentuan apakah limbah tersebut termasuk limbah B3 atau bukan meliputi tiga langkah. Pertama, limbah tersebut termasuk di dalam daftar limbah B3 yang ditetapkan oleh pemerintah karena diketahui atau diperkirakan mempunyai potensi menimbulkan sifat-sifat yang berbahaya dan beracun (*hazardous characteristics*). Kedua, uji karakteristik menunjukkan bahwa bahan tersebut memiliki salah satu atau lebih sifat-sifat yang berbahaya dan atau beracun. Ketiga, uji toksikologi (*Lethal Dose - LD<sub>50</sub>*) untuk menentukan sifat-sifat akut dan kronis dari limbah.

Sebagaimana telah disampaikan pada bab pendahuluan, lingkup kajian lebih terfokus pada limbah B3 kegiatan EP migas yang diklasifikasikan sebagai limbah sumber spesifik (Lampiran 1 Tabel 2 dalam PP 85/1999) dengan kode limbah D220. Dari hasil Kajian Regulasi, beberapa perubahan yang dilakukan terhadap peraturan tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun B3 dari PP 18/1999 dengan tambahan perubahan di dalam PP 85/1999 telah mendatangkan kontroversi bagi pelaksana pengelolaan limbah B3 di lapangan.

Terdapat Pasal yang awalnya di dalam PP 18/1999 (Pasal 7 Ayat 2) mensyaratkan bagi limbah D220 uji Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) dan/atau uji karakteristik, yang kemudian diubah di dalam PP 85/1999 (Pasal 7 Ayat 3) menjadi uji karakteristik dan atau uji toksikologi. Perubahan dari uji TCLP menjadi uji toksikologi merupakan perubahan yang sangat mendasar. Uji TCLP menyiratkan kepada perlindungan lingkungan terutama perlindungan air tanah akibat adanya lindi (*leachate*) dari limbah B3 tersebut. Sementara uji toksikologi melalui LD<sub>50</sub> lebih bernuansa pada sifat racun secara langsung terhadap reseptor hidup. Sehingga akan lebih tepat bilamana uji toksikologi di dalam PP 85/1999 tidak diberlakukan terhadap limbah D220. Bilamana harus dilakukan uji toksisitas analog dengan LD<sub>50</sub> adalah LC<sub>50</sub> (*Lethal Concentration*).

## B. Uji Toksikologi

Pasal 7 ayat (5) pada PP 85/1999 mensyaratkan: *Daftar limbah dengan kode limbah D220, D221, D222, dan D223 dapat dinyatakan limbah B3 setelah dilakukan uji karakteristik dan atau uji toksikologi.* Yang menjadi permasalahan adalah apakah mungkin untuk limbah-limbah tersebut, khususnya limbah dengan kode D220 yang menjadi fokus dari penelitian ini, dilakukan uji toksikologi sesuai dengan ketentuan pada PP 85/1999 tersebut?

Di dalam ketentuan pada PP 85/1999 dijelaskan bahwa uji toksikologi dinyatakan sebagai nilai LD<sub>50</sub> yang nilainya adalah 50 mg/kg berat badan untuk setiap atau semua zat/limbah. LD<sub>50</sub> yang dinyatakan hanya sebagai satu nilai (*single value*) untuk semua zat akan menimbulkan pertanyaan yang mendasar. Uji LD<sub>50</sub> pada umumnya dilakukan terhadap hewan uji tertentu, misalnya tikus, dan hasilnya akan sangat bervariasi tergantung dari sifat racun zat yang diujikan tersebut. Sebagai contoh misalnya pada Tabel 1 dicantumkan beberapa nilai LD<sub>50</sub> dari berbagai zat<sup>(6)</sup>.

Dari Tabel 1 di atas terlihat jelas bahwa masing-masing zat mempunyai sifat toksik pada dosis yang tidak sama. Di samping itu uji toksikologi melalui uji LD<sub>50</sub> hanya mungkin dapat dilaksanakan untuk obat-obatan atau zat kimia yang kemungkinannya dapat tertelan oleh reseptor. Hal yang sangat mustahil bila LD<sub>50</sub> diberlakukan untuk limbah-limbah dengan kode limbah D220 tersebut.

**Tabel 1**  
Nilai LD<sub>50</sub> beberapa zat terhadap hewan uji tikus<sup>(6)</sup>

Zat	LD <sub>50</sub> (mg/kg)
Etanol	13000
Garam dapur (NaCl)	3800
Malathion (insektisida)	2800
Aspirin	1500
Lindane (insektisida)	88 - 270
Sodium Fluorida	180
DDT	113 - 118
Nicotine	50 - 60
Sodium arsenite	40
Parathion	2

**Tabel 2**  
Nilai LD<sub>50</sub> dioxine (TCDD)<sup>(6)</sup>

Hewan Uji	LD <sub>50</sub> (mg/kg)
Marmot ( <i>guinea pig</i> )	0,001
Tikus ( <i>rat</i> )	0,02 -0,05
Tupai ( <i>hamster</i> )	5

Selain jenis zat, nilai  $LD_{50}$  akan ditentukan oleh jenis hewan uji. Pada Tabel 2 dicantumkan nilai  $LD_{50}$  dari Dioxin (TCDD, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin) terhadap berbagai jenis hewan uji.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa nilai  $LD_{50}$  tidak sama untuk setiap hewan uji. Tidak ada korelasi antara besar kecilnya hewan uji terhadap nilai  $LD_{50}$ .

Di dalam mengkarakterisasikan limbah B3 sebagaimana dinyatakan pada PP 85/1999 terdapat empat karakteristik, yaitu: reaktif, korosif, mudah terbakar, dan toksik. Memang tidaklah dapat disangkal bahwa terutama sifat keempat ini, toksik, merupakan parameter yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan dengan bahaya racun terhadap kesehatan manusia. Namun apabila kita melihat kemungkinan bahwa limbah-limbah dengan kode D220 tidak dapat mempengaruhi kesehatan manusia secara langsung, maka sewajarnya uji toksikologi  $LD_{50}$  tidak perlu diterapkan untuk limbah-limbah tersebut. Sebagai gantinya untuk limbah-limbah tersebut dapat diberlakukan uji ekotosikologi, melalui uji  $LC_{50}$  sebagaimana yang sudah lazim dilakukan oleh industri migas terhadap lumpur bor bekas <sup>(7, 8)</sup>

Limbah-limbah dengan kode D220 pada umumnya disimpan atau ditampung di tempat terbuka atau *pit*. Hal yang mungkin dapat memberikan dampak negatif adalah adanya lindi (*leachate*) yang dapat mencemari lingkungan. Limbah-limbah yang berasal dari kegiatan EP migas tersebut kebanyakan mengandung hidrokarbon yang masih cukup tinggi. Dengan adanya hujan, kemungkinan beberapa jenis senyawa hidrokarbon dan logam berat dapat larut dan mencemari lingkungan terutama air permukaan dan air tanah.

Untuk mengetahui sejauh mana limbah-limbah ini mempunyai potensi mencemari lingkungan dapat dilakukan uji toksisitas melalui uji TCLP atau  $LC_{50}$ . Berbeda dengan  $LD_{50}$ ,  $LC_{50}$  digunakan untuk mengukur konsentrasi lethal melalui pemaparan di dalam larutan air. Ada uji toksisitas lainnya yang digunakan untuk mengetahui konsentrasi yang menyebabkan efek sub-lethal yaitu  $EC_{50}$ , *effective concentration*. Pada **Tabel 3** dicantumkan beberapa nilai  $LC_{50}$  dari senyawa-senyawa hidrokarbon terhadap hewan uji ikan.

Dari uraian di atas, dapatlah ditarik kesimpulan bahwa sangatlah tidak mungkin untuk dilakukan uji  $LD_{50}$  bagi limbah-limbah dengan kode D220. Sebagai

**Tabel 3**  
Toksitas akut ( $LC_{50}$ , mg/L, 96 jam) dari beberapa senyawa hidrokarbon aromatik terhadap hewan uji ikan<sup>(6)</sup>

Senyawa hidrokarbon	$LC_{50}$	
	Air tawar	Air laut
Benzene	22,5	33
Toluene	13	280 – 480
Cholorbenzene	16	10
Ethylbenzene	150	280
Nitrobenzene	43	59
Dinitrotoluene	0,3	-

penggantinya untuk mengetahui sifat toksik dari limbah-limbah tersebut dapat diberlakukan uji TCLP dan atau uji  $LC_{50}$ .

### C. Exemption

Di dalam PP 85/1999 Pasal 8 Ayat 2 disebutkan: “Limbah B3 dari kegiatan yang tercantum dalam Lampiran 1, Tabel 2 Peraturan Pemerintah ini dapat dikeluarkan dari daftar tersebut oleh instansi yang bertanggung jawab, apabila dapat dibuktikan secara ilmiah bahwa limbah tersebut bukan limbah B3 berdasarkan prosedur yang ditetapkan oleh instansi yang bertanggung jawab setelah berkoordinasi dengan instansi teknis, lembaga penelitian terkait dan penghasil limbah”. Selanjutnya Ayat 3 Pasal 8 menyebutkan: “Pembuktian secara ilmiah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan berdasarkan: (a). Uji karakteristik limbah B3; (b). Uji toksikologi; dan atau (c) Hasil studi yang menyimpulkan bahwa limbah yang dihasilkan tidak menimbulkan pencemaran dan gangguan kesehatan terhadap manusia dan makhluk hidup lainnya”.

Uji karakteristik dapat dilakukan terhadap limbah D220. Sementara, uji toksikologi di dalam kajian ini diusulkan dilakukan melalui uji  $LC_{50}$ . Kalimat berikutnya di dalam Pasal 8 di atas menyebutkan: dan atau: Hasil studi yang menyimpulkan bahwa limbah yang dihasilkan tidak menimbulkan pencemaran dan gangguan kesehatan terhadap manusia dan makhluk hidup lainnya. Kalimat ini memberikan peluang bagi sektor EP migas untuk

melakukan studi atau penelitian bagi dikeluarkannya (*delisting*) atau setidaknya dikecualikan (*exemption*) dari ketentuan peraturan.

Kajian literatur dari program penelitian ini menemukan suatu acuan dari USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) tentang *exemption* bagi limbah yang dihasilkan dari kegiatan EP migas<sup>(9)</sup>. Dari acuan tersebut dapat dipelajari tentang latar belakang bagi *exemption* limbah EP dan cara-cara penentuan limbah *exemption*. Di dalam acuan tersebut dinyatakan bahwa bilamana suatu limbah EP dinyatakan sebagai *exemption waste*, maka limbah tersebut tidak harus mengikuti ketentuan-ketentuan limbah B3 (*RCRA sub-title C*)<sup>(10)</sup>, namun limbah tersebut masih harus dikelola agar tidak membahayakan manusia dan lingkungan. Ketentuan ini menunjukkan bagi kita bahwa limbah-limbah tersebut bukan termasuk limbah B3 sehingga tidak harus mengikuti ketentuan-ketentuan yang sangat ketat sebagaimana diatur pada regulasi limbah B3.

*Exemption* bagi beberapa limbah EP yang dibuat oleh USEPA telah berlangsung sejak tahun 1988, namun demikian bagi limbah-limbah EP yang di “*exemption*” ini bukan berarti dapat dibuang sembarangan. Limbah-limbah ini tetap diperlakukan sebagai limbah yang dapat membahayakan lingkungan dikarenakan jumlahnya yang cukup besar. Mula-mula pada tahun 1978 hanya *drilling mud* dan air terproduksi yang bersifat asin saja yang dapat *exemption*.

Selanjutnya pada tahun 1980 *exemption* bagi limbah EP diperluas meliputi: fluida drilling, air terproduksi, dan limbah-limbah lain yang berkaitan dengan kegiatan pelaksanaan eksplorasi, pengembangan (*development*) atau produksi minyak dan gas bumi. Sesuai dengan riwayat perkembangan regulasi, maka istilah limbah-limbah lain yang berkaitan dengan (“*other wastes associated with*”) secara spesifik termasuk limbah yang secara intrinsik dihasilkan dari kegiatan utama lapangan (“*intrinsically derived from the primary field operations*”) yang berkaitan dengan kegiatan eksplorasi, development, atau produksi minyak dan gas bumi.

Istilah limbah yang secara intrinsik dihasilkan dari kegiatan utama lapangan ini digunakan untuk membedakan kegiatan eksplorasi, pengembangan, dan produksi dari kegiatan-kegiatan transportasi dan manufaktur. Yang dimaksudkan dengan kegiatan utama lapangan (“*primary field operations*”)

termasuk eksplorasi, development, dan produksi minyak dan gas bumi tingkat primer, sekunder dan tertier. Pemrosesan minyak, misalnya pemisahan air, *deemulsifying*, *degassing*, dan penimbunan minyak pada tangki-tangki berkaitan dengan sumur minyak merupakan contoh kegiatan utama lapangan. Selanjutnya, karena gas alam atau gas bumi sering memerlukan pemrosesan untuk menghilangkan air dan impuritas lainnya sebelum dialirkan ke jaringan pipa gas komersial, maka *gas plants* dinyatakan juga sebagai kegiatan produksi tanpa melihat jarak lokasi plant dengan wellheadnya.

Secara umum, *exemption* limbah-limbah EP ditentukan oleh faktor bagaimana suatu material itu digunakan atau dihasilkan menjadi limbah, tidak mesti mempertimbangkan bahan tersebut berbahaya atau beracun. Penetapan *exemption* suatu limbah EP dapat dengan mudah dilakukan dengan mempertimbangkan hal sebagai berikut:

- Apakah limbah berasal dari *down-hole*, yaitu dibawa ke atas permukaan selama kegiatan EP migas?
- Apakah limbah dihasilkan setelah adanya kontak dengan *stream* dari produksi migas selama pemrosesan untuk pemisahan air terproduksi atau kontaminan-kontaminan lain dari suatu produk?

Bila jawaban dari kedua faktor di atas adalah “ya”, maka limbah tersebut selayaknya masuk dalam kategori *exemption*. Namun perlu diingat bahwa semua limbah EP tersebut tetap memerlukan pengelolaan yang baik untuk melindungi kesehatan manusia dan lingkungan hidup.

### C. Uji karakteristik limbah B3 migas

Uji karakteristik melalui uji TCLP sebagaimana dimandatkan di dalam PP 18/1999 juncto PP 85/1999 serta persyaratan besarnya kandungan maksimum parameter-parameter kimia yang diperbolehkan diperkirakan diambil dari acuan USEPA<sup>(11)</sup>. Hampir semua parameter kimia untuk uji TCLP dari USEPA memiliki konsentrasi yang persis sama dengan konsentrasi parameter kimiawi uji TCLP sebagaimana yang dicantumkan pada Lampiran II PP.85/1999.

TCLP pertama kali diadopsi oleh USEPA pada tahun 1986 ke dalam Amandemen tahun 1984 tentang limbah padat dan limbah B3<sup>(12)</sup>. Uji TCLP ini, saat ini digunakan sebagai uji resmi dalam PP 85/1999, pada hakekatnya suatu uji toksisitas yang digunakan untuk menentukan apakah suatu limbah yang telah diolah

dengan suatu teknik pengolahan tertentu menghasilkan suatu limbah yang layak untuk dibuang di lingkungan terutama di lingkungan tanah. Uji TCLP juga banyak digunakan untuk mengevaluasi efektifitas dari proses stabilisasi limbah.

Pada uji TCLP, bahan uji diperlakukan dengan cara ekstraksi berputar selama 18 jam dengan putaran 30 rpm menggunakan pelarut encer asam asetat di dalam air (*aqueous*). Larutan ekstraksi disaring dan filtratnya dianalisis untuk parameter-parameter organik dan anorganik. Sangat jelas bahwa di dalam uji TCLP ini maksudnya adalah untuk mengetahui lindi (*leachate*) yaitu suatu larutan kontaminan di dalam air yang dapat dilepaskan oleh limbah tersebut. Uji TCLP ini pada hakekatnya adalah untuk mensimulasikan keadaan di alam yang mengalami hujan biasa ataupun hujan asam. Oleh sebab itu bagi limbah-limbah migas, terutama yang dikategorikan sebagai limbah spesifik, yang ditempatkan di lapangan atau di tempat terbuka memang seharusnya diperlakukan uji TCLP, tidak perlu dilakukan uji toksikologi. Walaupun harus dilakukan uji toksikologi maka analogi dengan uji TCLP adalah uji toksisitas melalui metode  $LC_{50}$ .

#### E. Penelitian lapangan

Hasil penelitian lapangan di industri migas menunjukkan bahwa tidak semua limbah B3 yang dihasilkan dikelola dan diolah di tempat. Beberapa diantaranya dikelola dan diolah atau dibuang ditempat fasilitas pengolahan limbah komersial (misalnya PT. Prasada Pamusnah Limbah Industri, PPLI). Limbah-limbah yang dikirimkan ke fasilitas komersial ini antara lain: kemasan-kemasan bekas, abu dari generator, merkuri, pestisida dan herbisida, radio aktif tracer, solven atau pelarut, zat-zat kimia untuk perawatan sumur minyak, asbestos, baterai bekas dan zat-zat kimia kadaluarsa.

Di dalam mengelola limbah B3 yang akan dikirimkan ke fasilitas pengolahan limbah komersial maka industri migas menerbitkan buku pedoman dan membangun fasilitas untuk penampungan sementara limbah. Fasilitas penampungan sementara ini digunakan untuk menampung limbah-limbah dari semua unit operasi dan menyimpannya untuk sementara waktu tidak lebih dari 90 hari. Limbah-limbah berbahaya ini kemudian diangkut ketempat fasilitas pengolahan limbah komersial disertai dengan dokumen-dokumen sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Untuk limbah-limbah dalam jumlah besar yang dikategorikan sebagai limbah B3 sebagaimana disebutkan di dalam Peraturan Pemerintah, maka tidaklah praktis untuk dikirim ke fasilitas komersial tersebut. Limbah-limbah ini pada umumnya diolah sendiri oleh industri migas baik dilakukan sendiri maupun dengan bantuan pihak ketiga. Sebagai contoh cara-cara pengolahan limbah misalnya dengan *landfarming* atau diinjeksikan di bawah permukaan. Dalam hal ini maka kriteria limbah yang telah dinyatakan sebagai limbah B3 menurut peraturan pemerintah perlu dikaji ulang.

Meskipun limbah yang dihasilkan oleh kegiatan eksplorasi dan produksi migas terbilang berjumlah cukup besar, namun di negara-negara maju limbah semacam ini tidak dikategorikan sebagai limbah B3. Walau demikian, limbah-limbah tersebut tetap harus dikelola dengan baik namun tidak perlu mengikuti kaidah-kaidah yang ketat sebagaimana yang dipersyaratkan oleh peraturan pemerintah.

Sebagai contoh, limbah *sludge* atau *oily sand* yang dalam jumlah besar akan dibuang dengan teknik injeksi di bawah permukaan (*slurry fracture injection*) tidak perlu dilakukan uji toksikologi yang sangat rumit. Uji laboratorium untuk limbah yang akan diinjeksikan ini lebih ditekankan kepada sifat-sifat kimianya untuk mengetahui kemungkinan terjadinya perubahan atau peruraian selama proses injeksi atau selama berada di reservoirnya.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan kajian dapat ditarik beberapa kesimpulan:

- Tahapan identifikasi limbah B3 tidak dapat sepenuhnya dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah yang dipersyaratkan di dalam PP 18/1999 jo PP 85/1999. Tahapan yang dilakukan untuk identifikasi limbah B3 kegiatan EP migas hingga saat ini hanya baru sampai pada uji karakteristik sifat berbahaya dan beracun saja. Untuk uji sifat racun digunakan metode TCLP, atau uji ekotoksikologi ( $LC_{50}$ ), sedangkan uji toksikologi ( $LD_{50}$ ) sebagaimana dimandatkan di dalam peraturan akan sangat sukar, jarang, atau sama sekali tidak dapat dilakukan.
- Pada umumnya pilihan kegiatan EP migas dalam melakukan pengelolaan limbah B3 berdasarkan

lebih kepada jumlah limbahnya. Untuk jenis limbah dengan volume yang sangat kecil biasanya langsung dikirim ke fasilitas pengolah limbah komersial (*off-site*), sementara untuk limbah dengan volume yang cukup besar dilakukan pengelolaan ditempat (*on-site*).

- c. Kendala yang dihadapi dalam pengelolaan limbah B3 dalam jumlah yang besar yang dilakukan ditempat ini adalah adanya perbedaan interpretasi dalam hal klasifikasi limbah B3 tersebut antara industri dan peraturan pemerintah.

#### B. Saran

- a. Perlu disusun suatu petunjuk teknis (Juknis) yang lebih jelas dan rinci bagi pengklasifikasian limbah B3 kegiatan migas terutama limbah dengan kode D220 agar para pelaku pengelolaan limbah B3 dapat melaksanakan pengelolaan limbah dengan baik sesuai dengan peraturan.
- b. *Exemption* bagi limbah dengan kode D220 disarankan untuk dikaji lebih lanjut agar tidak perlu mengikuti PP 85/1999.

#### KEPUSTAKAAN

1. Anonim, 1999, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
2. Anonim, 1999, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 85 Tahun 1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
3. Anonim, 1994, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 1994 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun
4. Anonim, 2001, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
5. Anonim, 1999, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
6. LaGrega, M.D., Buckingham, P.L., and Evans, J.C., 1994, Hazardous Waste Management, McGraw-Hill, Inc., New York
7. Drilling Fluid Management, Petroleum Guidelines, Departement of Industry and Resources, Government of Western Australia.
8. EDP-BPPKA Pertamina. 1994. Buku Panduan Penglolaan Lumpur Bor dalam Kegiatan Migas dan Panas Bumi.
9. Exemption of Oil and Gas Exploration and Production Wastes from Federal Hazardous Waste Regulations, US Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste, Washington D.C., October 2002
10. Resource Conservation and Recovery Act (RCRA), 40 CFR Parts 260 to 279, RCRA sub title C, U.S. Environmental Protection Agency, 401 M Street, Washington, DC., Internet access: <[www.epa.gov/epaoswer/other/oil/index.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/other/oil/index.htm)>
11. Resource Conservation and Recovery Act (RCRA), PART 261—IDENTIFICATION AND LISTING OF HAZARDOUS WASTE, U.S. Environmental Protection Agency, 401 M Street, Washington, DC.
12. Kimmell, T., 1999, Background of Toxicity Characteristic leaching Procedure (TCLP), Proceedings of the Environmental Protection Agency, PUBLIC MEETING ON WASTE LEACHING TCLP-USEPA U.S. Environmental Protection Agency, 401 M Street, Washington, DC.