

PENGOLAHAN AWAL LUMPUR MINYAK DENGAN METODE VOLATILISASI

L. Kurniasari ^{*)}

Abstrak

Lumpur minyak merupakan salah satu bentuk limbah yang berasal dari industri pengilangan minyak. Limbah ini termasuk dalam kategori limbah B3 sehingga memerlukan pengolahan dan penanganan sebelum dibuang ke lingkungan. Bila ditinjau dari komposisinya, limbah lumpur minyak ini masih mungkin untuk dimanfaatkan. Namun tentu saja diperlukan pengolahan awal sebelum pemanfaatannya. Salah satu tahap awal pengolahan lumpur minyak adalah proses pemisahan air, minyak dan padatnya dengan cara volatilisasi. Metodologi yang digunakan dalam tahap ini adalah dengan cara volatilisasi yang bertujuan untuk memisahkan air dan minyak dari sampel lumpur minyak. Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pemanasan sampel dalam suatu labu dengan pengambilan destilat setiap setengah jam sekali selama lima jam, dengan suhu dijaga tetap. Dalam pemanasan ini perlu diketahui adanya waktu dimana laju destilat konstan dan pemanasan tidak efektif lagi. Dalam percobaan digunakan dua jenis lumpur minyak yaitu lumpur minyak Pertamina Cilacap dan Pertamina Balongan. Hasil dari proses volatilisasi ini adalah 15,5% air, 2,67% minyak dengan persen kehilangan massa 17,67% untuk lumpur minyak Pertamina Cilacap dan 15% air, 1,9% minyak dengan persen kehilangan massa 15,99% untuk lumpur minyak Pertamina Balongan.

Kata kunci : lumpur minyak, volatilisasi, destilat

Pendahuluan

Kegiatan pembangunan bertujuan meningkatkan kesejahteraan hidup rakyat yang dilaksanakan melalui rencana pembangunan dengan salah satu tumpuan adalah sektor industri. Pembangunan dibidang industri tersebut disatu pihak akan menghasilkan barang yang bermanfaat bagi kesejahteraan hidup rakyat, namun dipihak lain akan menghasilkan limbah. Diantara limbah yang dihasilkan oleh industri tersebut terdapat limbah bahan berbahaya beracun (B3).

Limbah B3 yang dibuang langsung ke lingkungan dapat menimbulkan bahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Mengingat resiko tersebut maka perlu upaya agar setiap kegiatan industri dapat meminimalkan limbah B3 yang dihasilkan.

Salah satu bahan pencemar yang berbahaya adalah minyak yang terdapat dalam bahan cair maupun bahan padat. Kegiatan kilang minyak akan menghasilkan limbah lumpur dengan pencemar minyak dalam jumlah yang cukup banyak, dimana lumpur diperoleh dari hasil pengeboran minyak dan endapan yang

terdapat pada tangki-tangki penyimpanan minyak sementara.

Lumpur minyak merupakan salah satu bentuk hidrokarbon sludge (limbah) yang berasal dari industri pengilangan minyak yang selama ini merupakan salah satu masalah yang memerlukan penanganan dan pemanfaatan. Sampai saat ini usaha pengolahan dan pemanfaatan yang dilakukan belum memberikan hasil yang memuaskan sehingga terjadi akumulasi lumpur minyak dalam jumlah yang cukup banyak.

Lumpur minyak yang dihasilkan akan menimbulkan pencemaran bagi lingkungan sekitar bila penanganannya tidak tepat, seperti pencemaran udara apabila dilakukan pembakaran langsung maupun pencemaran tanah apabila limbah ini ditimbun tanpa pengolahan awal.

Perumusan Masalah

Limbah lumpur minyak merupakan salah satu limbah industri pengilangan minyak yang menimbulkan kerugian karena mengakibatkan pencemaran lingkungan. Untuk

^{*)} Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang
Jl Menoreh Tengah X/22 Semarang

itu perlu dilakukan pengolahan pendahuluan agar tidak berbahaya bagi lingkungan.

Tinjauan Pustaka

Lumpur Minyak

Limbah lumpur minyak merupakan suatu limbah yang dihasilkan dari proses kegiatan dan pengilangan minyak bumi. Limbah ini mempunyai tiga komponen utama yaitu :

1. Air : 20-95%
2. Minyak : 5-70%
3. Padatan : 5-10% (berupa lilin, lumpur, karat besi, tar, resin, bahan biologis, logam dan lain-lain).

Sumber-sumber penghasil limbah lumpur minyak antara lain :

1. Proses pengeboran minyak
Pada proses pengeboran minyak akan dihasilkan lumpur minyak yang mengkontaminasi minyak mentah.
2. Proses pengangkutan minyak mentah
Lumpur minyak bisa terikut pula saat minyak mentah dimuatkan kedalam tangker untuk keperluan transportasi. Lumpur ini akan berada pada dasar tangker karena berat jenisnya.
3. Tangki penyimpanan minyak mentah
Minyak mentah yang disimpan pada tangki masih terdapat lumpur minyak yang terikut, sehingga lumpur minyak akan mengendap didasar tangki.
4. Tangki penyimpanan minyak hasil dari cracking
Komponen minyak aditif dari hasil destilasi jika tidak dilakukan pengolahan maka lama kelamaan akan terdekomposisi membentuk lumpur dan endapan.
5. Tangki penyimpanan pada depot minyak
Pada masing-masing fraksi minyak kadang-kadang mengandung sejumlah kecil partikel padatan tersuspensi. Pada waktu berada pada tangki penampung partikel padatan ini akan mengendap dan terakumulasi sebagai lumpur. Setiap periode tertentu lumpur minyak ini dibersihkan dengan cara dicuci dengan menggunakan air. Air cucian yang mengandung lumpur dan minyak (gasoline atau fuel oil) merupakan limbah campuran cair-padat yang terdiri dari 2 fase (cair dan padat) serta 3 zat yaitu sisa minyak, air dan lumpur.

Lumpur minyak sebagai limbah B3

Limbah lumpur minyak yang dihasilkan digolongkan dalam kategori limbah B3 (bahan berbahaya beracun) karena itu tidak bisa dibuang langsung karena dapat menimbulkan bahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Penanganan limbah lumpur minyak yang tidak tepat akan menyebabkan terjadinya pencemaran :

- a. Pencemaran udara
Pembakaran lumpur minyak akan menghasilkan gas buang SO_x , NO_x dan CO_x ke udara bebas. Gas-gas ini dapat menyebabkan terjadinya hujan asam.
- b. Pencemaran tanah
Penimbunan lumpur minyak secara langsung akan menyebabkan minyak merembes ke dalam lapisan tanah sehingga mencemari tanah, sedangkan fraksi ringan minyak akan menguap karena panas dari sinar matahari dan menyebabkan pencemaran udara.

Mengingat resiko tersebut, maka diperlukan suatu pengelolaan limbah lumpur minyak ini secara khusus. Pengelolaan limbah lumpur minyak yang termasuk limbah B3 ini merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mencakup penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan dan pengolahan limbah B3 termasuk penimbunan hasil pengolahan tersebut.

Keberadaan lumpur minyak dalam proses juga sangat mengganggu, karena dapat menyebabkan clogging (penyumbatan) pada pipa, mesin dan alat-alat proses. Bahkan bila lumpur ini terikut bersama minyak yang digunakan sebagai bahan bakar burner, maka penyumbatan yang mungkin terjadi akan menyebabkan turunnya efisiensi alat bahkan kerusakan alat.

Volatilisasi

Volatilisasi adalah suatu cara untuk memisahkan cairan dari suatu padatan. Metode ini digunakan dalam pemisahan pendahuluan pengolahan lumpur minyak. Tujuannya adalah untuk memisahkan antara minyak dengan air yang masih banyak terkandung dalam lumpur minyak tersebut. Setelah dilakukan pemisahan tersebut diharapkan minyak dan air yang dipisahkan dapat diproses untuk keperluan lain.

Metode volatilisasi ini selain mudah dilakukan, peralatannya juga sederhana dan tidak membutuhkan energi yang besar. Hal ini dikarenakan dalam lumpur minyak kandungan

airnya masih cukup banyak dan lumpur minyak sendiri yang akan cair pada pemanasan.

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan pada pengolahan pendahuluan lumpur minyak dalam percobaan ini adalah dengan cara melakukan volatilisasi yang bertujuan untuk memisahkan air dan minyak dari sampel lumpur minyak. Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pemanasan sampel dalam suatu labu dengan variasi waktu pemanasan, sedangkan suhu dibuat tetap. Dalam pemanasan ini perlu diketahui adanya waktu dimana jumlah destilat konstan dan pemanasan tidak efektif lagi.

Variabel Percobaan

Variabel tetap

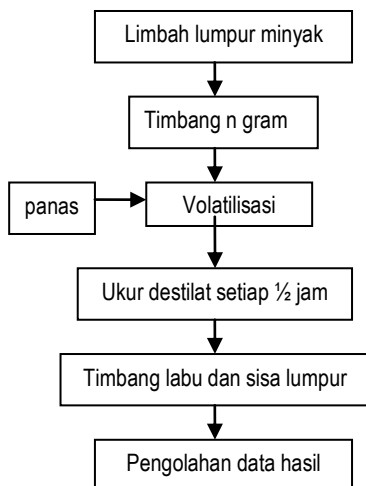
- a. Berat sampel lumpur minyak 100gr
- b. Suhu pemanasan 100°C
- c. Waktu pemanasan 5 jam

Variabel Berubah

Jenis lumpur minyak yaitu lumpur minyak dari Pertamina Cilacap dan Pertamina Balongan.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja dimulai dengan penyediaan umpan yaitu menimbang lumpur minyak 100 gr. Dilanjutkan dengan merangkai alat volatilisasi lengkap dengan aliran pendingin. Pemanasan dilakukan selama 5 jam, dimana setiap selang waktu ½ jam destilat diambil untuk diukur volume air dan minyak yang dihasilkan. Setelah 5 jam, sisa lumpur minyak ditimbang dan dilanjutkan dengan pengolahan dan analisa data. Dari tiap jenis sampel lumpur minyak dilakukan percobaan sebanyak 3 kali untuk kemudian dihitung hasil rata-ratanya.



Gambar 1 : Diagram alir percobaan

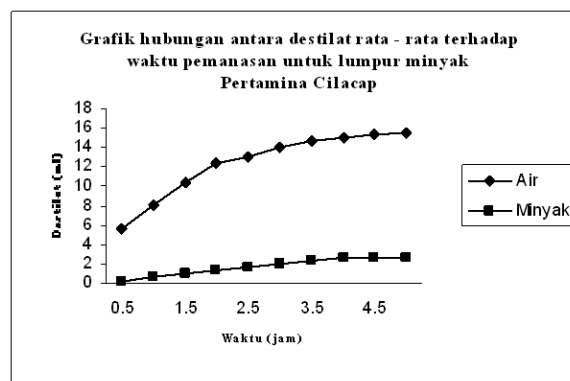
Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil pengukuran destilat untuk sampel dari Pertamina Cilacap

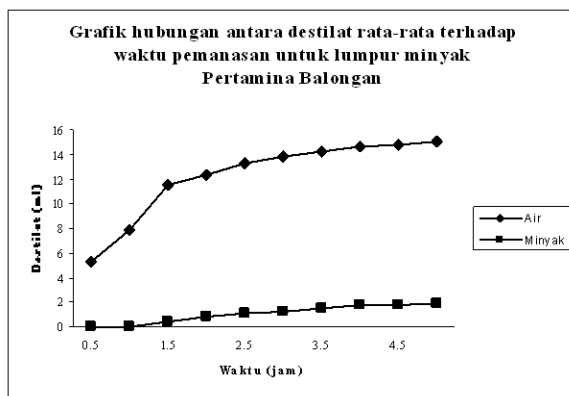
Waktu (jam)	Destilat rata-rata	
	Air	Minyak
0.5	5.6	0.1
1	8.1	0.63
1.5	10.33	1.03
2	12.4	1.3
2.5	13.1	1.73
3	14	2.06
3.5	14.67	2.33
4	15	2.56
4.5	15.33	2.67
5	15.5	2.67
% kehilangan berat	17.67	

Tabel 2. Hasil pengukuran destilat untuk sampel dari Pertamina Balongan

waktu (jam)	destilat rata-rata	
	air	minyak
0.5	5.23	0
1	7.86	0
1.5	11.53	0.46
2	12.33	0.83
2.5	13.27	1.1
3	13.83	1.23
3.5	14.3	1.43
4	14.6	1.73
4.5	14.83	1.83
5	15	1.9
% kehilangan berat	15.99	



Gambar 2. Grafik hubungan antara destilat rata-rata terhadap waktu pemanasan untuk lumpur minyak Pertamina Cilacap



Gambar 3. Grafik hubungan antara destilat rata-rata terhadap waktu pemanasan untuk lumpur minyak Pertamina Balongan

Dari hasil percobaan yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa :

1. Air yang berada dalam lumpur minyak tidak semuanya dapat diambil, sehingga setelah waktu 5 jam dalam residu masih terdapat air. Hal ini dikarenakan oleh :
 - a. Kecepatan penguapan air tergantung pada waktu. Pada awal pemanasan, air yang terkandung dalam sampel masih banyak, sehingga kecepatan penguapannya lebih besar dibandingkan pada saat pemanasan sudah berjalan lama. Gambaran mengenai hal tersebut dapat dilihat pada grafik hubungan antara destilat terhadap waktu pemanasan.
 - b. Setelah pemanasan berlangsung cukup lama, sampel dalam labu yang ada pada posisi cair akan diam dan tidak mengeluarkan uap meskipun pemanasan masih terus dilakukan. Selang beberapa menit kemudian cairan dalam labu akan meletup dan mengeluarkan uap. Uap inilah yang kemudian didinginkan menjadi destilat. Dengan semakin lama waktu pemanasan, terjadinya letupan yang menghasilkan uap semakin lama, sehingga penambahan destilat juga semakin sedikit. Demikian seterusnya, sehingga lama kelamaan jumlah destilat mendekati konstan.
2. Minyak yang dihasilkan di destilat sangat sedikit. Hal ini dikarenakan minyak yang terikut ke dalam destilat adalah minyak fraksi ringan, sedangkan fraksi beratnya masih tertinggal di residu. Terambilnya destilat hanya minyak fraksi ringan karena suhu pemanasan yang rendah sehingga minyak yang dapat menguap adalah minyak yang

mempunyai titik didih kurang atau sama dengan air.

Simpulan dan Saran

Simpulan

1. Pada proses volatilisasi masih terdapat air yang terjebak dalam residu.
2. Volatilisasi pada suhu didih air akan menghasilkan air dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan minyak.
3. Minyak yang dihasilkan pada proses volatilisasi merupakan minyak hidrokarbon fraksi ringan.
4. Lumpur minyak dari Pertamina Cilacap mempunyai kadar air yang lebih banyak dibandingkan dengan lumpur minyak dari Pertamina Balongan.

Saran

1. Pengolahan lumpur minyak dengan volatilisasi sebaiknya dilakukan pada suhu tinggi atau tekanan vakum. Hal ini karena pada suhu tinggi atau tekanan vakum diharapkan minyak dapat terpisah sempurna berdasarkan fraksi-fraksinya.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat diusahakan untuk mencari dan mengembangkan metode-metode baru dalam proses pemisahan air, minyak dan lumpur dalam lumpur minyak.

Daftar Pustaka

- Atherton, G.A., Ghazi, B., Grant, Jr., Edward, D., "Process For Treating Cat Cracker Bottoms Sludge", USA, US Patent 4,686,048, 1981.
- Iwata, Y., "Method of Treating Oil Sludge", Japan, US Patent 5,888,375, 1999.
- Rochester, MD., "Treatment of Oil Sludge", United Kingdom, US Patent 4,260,489, 1979.
- Schroder, H.A., "Combined Incinerator for Oil Sludge and Solid Waste", Norway, US Patent 3,985,085, 1976.
- _____, Peraturan Pemerintah RI Nomor 85 Tahun 1999 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 Tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta, 1999.