

PENINGKATAN MUTU HEAVY GAS OIL (HGO) SECARA EKSTRAKSI CAIR-CAIR DENGAN SOLVEN DIMETHYLSULFOXIDE (DMSO)

B. Jos^{*)}

Abstrak

Heavy Gas Oil (HGO) merupakan salah satu bahan dasar untuk bahan bakar mesin diesel/solar yang semakin meningkat kebutuhannya dari tahun ke tahun. Untuk meningkatkan mutu solar salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pengurangan kadar senyawa aromatis dari HGO yang dapat mempengaruhi kualitas penyalannya. Dalam penelitian ini pengambilan kandungan senyawa C aromatis dalam HGO dilakukan melalui operasi ekstraksi cair-cair dengan menggunakan Dimethylsulfoxide (DMSO) sebagai solven. Selanjutnya HGO yang diinginkan dianalisa sifat-sifat fisiknya. Hasil penelitian menunjukkan semakin besar waktu kontak, temperatur ekstraksi dan perbandingan solven-feed maka akan semakin banyak senyawa aromatis yang dapat terambil, akibatnya harga indeks diesel juga akan semakin meningkat. Kondisi optimum diperoleh jika harga indeks diesel tidak mengalami peningkatan lagi yaitu dengan waktu ekstraksi selama 10 menit pada temperatur 40°C dan perbandingan solven-feed = 1,2.

Kata kunci : ekstraksi cair-cair, HGO, senyawa aromatis, solven

Pendahuluan

Industri petroleum dewasa ini masih memegang peranan penting karena kebutuhan energi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Heavy Gas Oil (HGO) merupakan salah satu fraksi hasil pengolahan minyak bumi yang digunakan sebagai bahan dasar solar (Nelson, 1958; Hardjono, 1987). Minyak solar umumnya dipakai sebagai bahan bakar motor bermesin diesel. Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan solar maka harus diperhatikan pula kualitas minyak solar tersebut sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan agar memberikan dampak yang sekecil mungkin terhadap lingkungan (Nasution dkk, 1997). Dalam hal ini salah satu sifat yang penting dari bahan bakar diesel adalah kualitas penyalannya yang dapat dilihat dari harga indeks dieselnnya (Nasution, 1997).

Kandungan senyawa aromatis dalam solar dapat mempengaruhi kualitas penyalan minyak solar tersebut (Nurahadiat, 1996). Untuk itu proses ekstraksi cair-cair merupakan alternatif dalam upaya pengambilan senyawa aromatis dari produk petroleum dengan menggunakan solven organik.

Ekstraksi merupakan suatu metode operasi yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah solven sebagai tenaga pemisah (Eckart dkk, 1984). Pada ekstraksi cair-cair umpan berupa phase cair yang mengandung komponen yang akan dipisahkan, sedangkan solven merupakan zat cair yang ditambahkan untuk mengekstrak komponen tertentu dari umpan. Beberapa faktor yang mempengaruhi

operasi ekstraksi adalah temperatur ekstraksi, waktu ekstraksi, solven ratio serta kecepatan putaran pengaduk.

Jos, 1998 menggunakan Tetra Etylen Glycol sebagai solven untuk mengekstraksi senyawa C aromatis pada minyak diesel.

Dalam penelitian pengambilan senyawa aromatis dari Heavy Gas Oil dapat digunakan Dimethylsulfoxide sebagai solven disamping beberapa solven organik lain seperti Furfural, Tetra Etylen Glycol dll. DMSO dengan rumus molekul C_2H_6SO merupakan bahan cair teknis tak berwarna dengan densitas 1,1 gr/cm³ dan titik didih sekitar 189°C dan mempunyai sifat mudah larut dalam air, alkohol, benzene, acetone, khloroform

Bahan dan metode penelitian

Heavy Gas Oil (HGO) untuk penelitian ini diperoleh dari Pertamina UP IV Cilacap, sedangkan Dimethylsulfoxide (DMSO) sebagai solven diperoleh dari PT. Brataco Chemika – Semarang.

Metode yang digunakan dalam peningkatan mutu HGO adalah ekstraksi cair-cair. Adapun variabel berubah yang dipakai yaitu waktu kontak umpan-solven, suhu ekstraksi serta perbandingan solven-feed.

Dalam penelitian ini terdapat dua rangkaian alat (ekstraksi dan pemisahan). Parameter yang diamati: density, viskositas, anilin point, indeks bias, sisa carbon, % C aromatis, % C parafinis, dan % C naphtenis.

^{*)} Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang 50239

Proses yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi 3 tahap :

1. Proses Ekstraksi
HGO yang bervolume tertentu dikontakkan dengan solven, sesuai variabel berubah dan variabel tetapnya
2. Proses Pemisahan
Setelah proses ekstraksi dan terjadi kesetimbangan antara phase ekstrak (terdiri dari solven dan

senyawa aromatis) dan phase rafinat / HGO yang diinginkan, maka dilakukan pemisahan kedua phase tersebut.

3. Analisa Hasil
Baik HGO hasil ekstraksi (phase rafinat) yang telah dipisahkan, maupun HGO yang belum diekstraksi, dianalisa sesuai parameter-parameter pengamatan yang ditetapkan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel 1. Pengaruh waktu kontak pada proses ekstraksi terhadap kualitas HGO

No.	Sifat Fisis	Waktu Kontak (menit)										
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Densitas, g/ml	0,886	0,885	0,884	0,884	0,883	0,882	0,882	0,882	0,882	0,882	0,882
2	Viskositas, cp	9,94	10,05	10,61	11,03	11,22	11,53	11,59	11,63	11,56	11,5	11,5
3	Aniline point oC	101,5	102,0	103,5	104,5	105,5	106,0	106,0	106,0	106,5	106,0	106,0
4	Indeks Diesel	60,6	61,1	62,1	62,8	63,8	64,1	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2
5	Sisa karbon, %	4,23	4,19	4,02	3,87	3,44	3,35	3,32	3,30	3,29	3,29	3,26
6	Indeks Bias	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	% C aromatis	25,50	24,48	24,41	23,33	22,51	21,41	21,41	21,41	21,41	21,41	21,41
8	% C naftenis	30,82	29,33	29,36	27,80	26,73	25,09	25,10	25,13	25,10	25,10	25,10
9	% C parafinis	43,68	46,19	46,24	48,87	50,76	53,50	53,49	53,49	53,49	53,49	53,49

*Suhu operasi 30°C

Perbandingan solven / umpan : 1

Tabel 2. Pengaruh suhu ekstraksi pada proses ekstraksi terhadap kualitas HGO

No.	Sifat Fisis	Suhu Ekstraksi (°C)					
		30	35	40	45	50	55
1	densitas, g/ml	0,882	0,883	0,883	0,883	0,883	0,883
2	Viskositas, cp	11,53	12,01	12,46	12,51	12,35	12,39
3	Aniline point oC	106,0	110,0	112,5	113,0	112,5	113,0
4	Indeks diesel	64,1	66,2	67,6	67,8	67,7	67,8
5	Sisa karbon, %	3,35	3,29	2,87	2,90	2,93	2,94
6	Indeks bias	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	% C aromatis	21,40	18,08	14,22	14,06	14,23	14,06
8	% C naftenis	25,08	20,12	14,32	14,10	14,35	14,09
9	% C parafinis	53,52	61,80	71,46	71,84	71,42	71,85

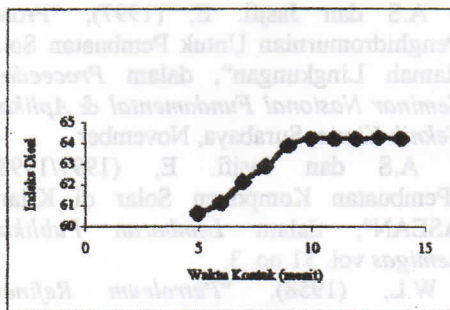
*Waktu operasi 10 menit

Perbandingan solven / umpan : 1

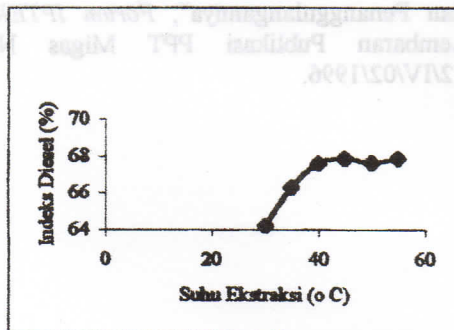
Tabel 3. Pengaruh perbandingan solvent feed pada proses ekstraksi terhadap kualitas HGO

No.	Sifat Fisis	Perbandingan Solvent - Feed						
		1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
1	Densitas, g/ml	0,883	0,875	0,873	0,873	0,873	0,873	0,873
2	Viskositas, cp	12,46	12,56	12,66	12,67	12,64	12,63	12,64
3	Aniline point	112,5	113,5	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
4	Indeks diesel	67,6	71,1	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4
5	Sisa karbon, %	2,87	2,21	1,74	1,71	1,69	1,70	1,69
6	Indeks bias	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	% C aromatis	14,22	13,22	11,89	11,90	11,89	11,92	11,81
8	% C naftenis	14,32	13,72	12,03	12,03	12,03	12,08	11,87
9	% C parafinis	71,46	73,06	76,08	76,07	76,08	76,00	76,32

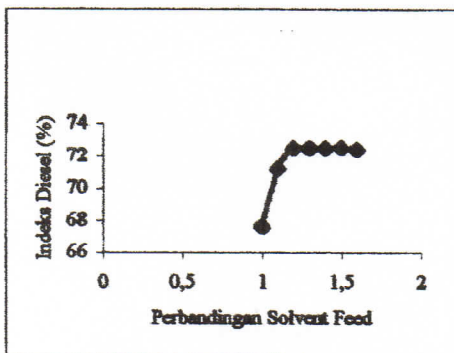
* suhu operasi 40°C
Waktu operasi 10 menit



Grafik 1. Hubungan Indeks Diesel Vs Waktu kontak



Grafik 2. Hubungan antara Indeks Diesel dengan Suhu Ekstraksi



Grafik 3. Hubungan antara Perbandingan Solvent feed dengan Indeks Diesel

1. Pengaruh waktu kontak solven - feed

Pada variabel pengaruh waktu kontak solven feed ini, kondisi operasi ekstraksi yang digunakan adalah pada temperatur 30 °C dengan perbandingan solven – feed = 1, dan waktu pemisahan 30 menit. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 1 dan grafik 1

Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak yang terjadi antara solven – feed, maka operasi ekstraksi akan berlangsung makin baik. Hal ini terlihat dari adanya kenaikan harga indeks diesel (ID) HGO yang dipengaruhi oleh turunnya nilai densitas dan meningkatnya aniline point.

Disamping itu terlihat pula bahwa kandungan/prosentase senyawa C aromatis dalam HGO juga semakin kecil yang berarti semakin lama waktu kontak, menyebabkan semakin banyak senyawa C aromatis yang dapat terambil. Namun hal ini tidak berlangsung seterusnya, melainkan optimal pada waktu 10 menit. Selanjutnya jika waktu kontak terus dinaikkan harga indeks diesel maupun % senyawa C aromatis yang diperoleh tidak menunjukkan perbedaan yang berarti / cenderung konstan, sehingga waktu yang lebih lama sudah tidak efektif lagi dan waktu optimumnya adalah 10 menit.

2. Pengaruh suhu ekstraksi

Untuk variabel pengaruh temperatur ekstraksi, dipakai kondisi operasi ekstraksi selama 10 menit dengan perbandingan solven – feed =1 dan hasilnya terlihat pada tabel 2 dan grafik 2.

Pada tabel dan grafik tersebut diperoleh data bahwa operasi ekstraksi yang dilakukan pada temperatur yang lebih tinggi menyebabkan kandungan senyawa C aromatis dalam HGO dapat terambil lebih banyak. Akibatnya terjadi kenaikan harga indeks diesel dari HGO tersebut. Namun pada suhu diatas 40 °C tidak menunjukkan perubahan yang berarti sehingga temperatur optimum untuk ekstraksi HGO adalah 40 °C.

3. Pengaruh perbandingan solven – feed

Dalam penentuan perbandingan solven - feed dilakukan pada kondisi operasi ekstraksi selama 10 menit dengan temperatur 40°C, dimana hasil yang diperoleh terlihat pada tabel 3 dan grafik 3.

Pada tabel dan grafik tersebut, menunjukkan hasil bahwa perbandingan solven – feed mempengaruhi prosentase senyawa aromatis dari HGO yang dapat terekstrak. Semakin besar perbandingan solven – feed, maka semakin banyak senyawa C aromatis yang terambil dan menyebabkan harga indeks diesel juga semakin meningkat. Hal ini berlangsung hingga perbandingan solven – feed = 1,2. Setelah itu perbandingan solven - feed kurang memberikan pengaruh pada kenaikan indeks diesel dan turunnya % senyawa C aromatis cenderung konstan. Sehingga perbandingan solven – feed yang optimum untuk mengambil senyawa aromatis dari HGO dengan menggunakan DMSO adalah 1,2.

Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa DMSO dapat digunakan sebagai solven untuk mengambil kandungan senyawa aromatis dalam HGO dengan kondisi operasi ekstraksi optimum pada suhu 40 °C dengan waktu kontak 10 menit dan perbandingan S/F = 1,2. Berkurangnya prosentase senyawa aromatis dalam HGO dapat meningkatkan mutu solar dimana hal tersebut dapat dilihat dari kenaikan harga indeks dieselnnya.

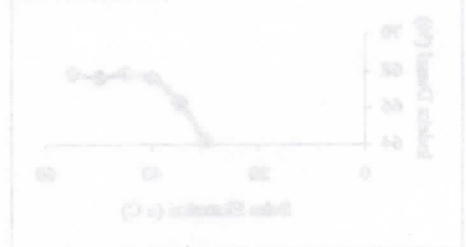
Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan optimasi lanjut untuk perbandingan S/F, waktu kontak serta temperatur ekstraksi sehingga dapat diperoleh kondisi optimum yang lebih baik. Selain itu dapat juga dilakukan dengan menggunakan solven campuran atau solven yang lain untuk mengetahui solven yang dapat memberikan hasil yang terbaik dengan biaya seminimal mungkin.

Ucapan Terima Kasih

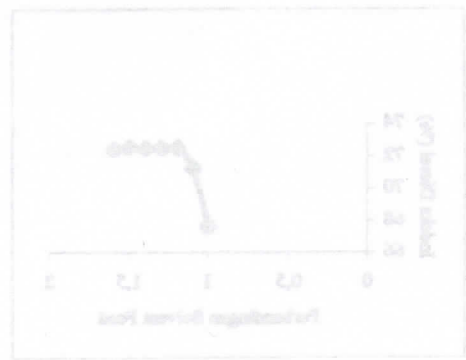
Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Saudara Mimin Rukmini dan Yuniar Ana Mirza yang telah membantu penelitian ini, serta Pertamina UP IV Cilacap yang telah menyediakan HGO.

Daftar Pustaka

Eckart. M, Rosemarie. B, Walter. C.G.K and Michael C, (1984), “*Liquid-liquid Extraction*”, dalam Ullman’s Encyclopedia of Chemistry.
 Gessner. H.G, (1998), “*The Condensed Chemical Dictionary*“, 10th edition, Van Nostrand Reinhold, New York.
 Hardjono, (1987) “*Teknologi Minyak Bumi*“, Edisi 2, Teknik Kimia UGM, Yogyakarta, 1987
 Jos, B., (1998), “Peningkatan Mutu Bahan Bakar Diesel dengan Metode Ekstraksi Cair-cair”, *Reaktor*, Tahun X, No. 40, Desember.
 Nasution. A.S dan Jasjfi. E, (1997), “Proses Penghidromurnian Untuk Pembuatan Solar Ramah Lingkungan“, dalam *Proceeding Seminar Nasional Fundamental & Aplikasi Teknik Kimia*, Surabaya, November.
 Nasution. A.S dan Jasjfi. E, (1997/1998), “Pembuatan Komponen Solar di Kilang ASEAN“, dalam *Lembaran Publikasi Lemigas* vol. 31 no. 3.
 Nelson. W.L, (1958), “*Petroleum Refinery Engineering*“, edisi 4, Mc Graw Hill Book Co, Inc. NewYork.
 Nurahadiat, (1996), “Emisi Gas Buang Motor Diesel dan Penanggulangannya“, *Forum IPTEK*, Lembaran Publikasi PPT Migas No 12/IV/02/1996.



Grafik 2. Hubungan antara Indeks Diesel dengan Suhu Ekstraksi



Grafik 3. Hubungan antara Perbandingan Solven dengan Indeks Diesel