

**Penganalisan Baki Gas Petroleum Cecair
Dalam Selinder Mudahalih**

**Zainal Zakaria
Mohd Norani Abd. Rahman
Abd. Aziz Abd. Kadir**

**Jabatan Kej. Polimer & Gas
Fak. Kej. Kimia & Kej. Sumber Asli**

Abstrak

Penganalisan baki gas petroleum cecair di dalam selinder perlu dilakukan memandangkan akhir-akhir ini terdapatnya rungutan daripada para pengguna terhadap industri gas di Malaysia. Rungutan tersebut adalah atas dasar gas di dalam selinder tidak dapat dikeluarkan secara keseluruhannya. Keputusan secara purata yang diperolehi menunjukkan bahawa selinder berkapasiti 12 kg dan 50 kg masing-masing masih mempunyai baki 0.42 kg (4.38 %) dan 5.78 kg (14.45 %) sementara nisbah kandungan propana/butananya pula adalah 0.09/99.91 dan 2.17/97.82.

1.0 Pengenalan

Gas petroleum cecair (GPC) merupakan istilah yang digunakan untuk menerangkan satu gas cecair di mana propana dan butana adalah hidrokarbon dominan. Campuran ini berkeadaan wap pada suhu sekeliling dan tekanan atmosfera tetapi boleh dicairkan melalui proses pemampatan pada suhu sekeliling atau disejukkan pada tekanan atmosfera atau kombinasi antara pemampatan dan penyejukan.

Penggunaan GPC di Malaysia masih di peringkat permulaan iaitu dengan bermulanya era gas. Gas ini mula dijual pada tahun 1983 dengan purata jualan 1.2 metrik tan sebulan dan telah berkembang secara mendadak pada tahun 1985 di mana meningkat kepada 250 matrik tan sebulan. Walau bagaimanapun perkembangannya agak perlahan dengan bermulanya pelancaran Penggunaan Gas Semenanjung. GPC selain digunakan untuk memasak oleh suri rumah (sektor domestik) dan hotel (sektor komersial), ia juga digunakan sebagai agen pemanas dan pengering dalam pengilangan berbagai-bagai barangan (sektor industri).

Satu masalah utama yang sering dihadapi oleh pengguna ialah masalah ketidakhabisan gas di dalam selinder mudahalih. Ini merugikan pengguna dan mereka beranggapan bahawa pihak industri gas akan mendapat keuntungan yang berlipat ganda jika masalah ini dibiarkan secara berterusan. Kajian ini akan cuba meninjau dan mengenalpasti masalah dan seterusnya mengemukakan cadangan yang sesuai.

1.1 Skop dan Objektif

Selaras dengan masalah yang telah dikenalpasti, maka objektif kajian adalah untuk menganalisa kuantiti (berat atau peratus berat) baki dan komposisi gas baki tersebut. Kajian ditumpukan kepada penganalisan secara rawak terhadap selinder berkapasiti 12 kg dan 50 kg yang dikeluarkan oleh Petronas dengan komposisi pengisian lazim iaitu 30 % propana dan 70 % butana (dibekalkan kepada pengguna).

2.0 Kaedah Kajian

Kaedah kajian dalam kes ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu penimbangan selinder yang telah dihantar oleh pengguna (selepas digunakan) untuk diisi semula. Ini bertujuan untuk mengetahui kandungan baki dan untuk menganalisis komposisi baki tersebut dengan menggunakan alat gas kromatografi. Penerangan secara terperinci mengenai bahagian-bahagian tersebut seperti dijelaskan di bawah.

2.1 Penimbangan Selinder Pemulangan

Selinder dipilih secara rawak di tempat pengumpulan sementara sebelum ia diisi semula dan dikelaskan kepada dua bahagian iaitu selinder berkapasiti 12 kg dan 50 kg. Semua selinder yang dipilih tersebut ditimbang dengan menggunakan penimbang jenis A&D berkapasiti 100 kg. Berat yang dicatatkan pada penimbang kemudiannya ditolak dengan nilai berat bersih selinder yang telah tertera pada selinder tersebut. Berat bersih selinder tercatat secara kekal semasa proses pembuatannya.

2.2 Penganalisan Komposisi

Sedikit kandungan campuran gas baki akan dikeluarkan daripada setiap selinder pemulangan yang telah dilakukan penimbangan dan dimasukkan ke dalam bekas sampel bermuatan 400 sentimeter padu. Jenis selinder itu kemudian dilebelkan. Sampel-sampel yang telah dikumpulkan kemudiannya diuji di dalam makmal dengan menggunakan alat gas kromatografi. Jenis gas kromatografi yang digunakan adalah Perkin Elmer.

2.2.1 Tatacara Penganalisan Menggunakan Gas Kromatografi

Hidupkan suis gas kromatografi yang telah diprogramkan secara serentak dengan skrin komputer dan pilih pengesan jenis 'Flame Indication Detector (FID)'. Apabila bunyi 'pop' kedengaran maka alat ini tersedia untuk digunakan. Langkah-langkah seterusnya adalah:

- Sedut gas daripada satu bekas sampel dengan menggunakan alat penyedut.
- Sambungkan hujung penyedut kepada injap suntikan.
- Pastikan perkataan 'ready' pada skrin komputer sebelum suntikan dimula.
- Suntikan gas mestilah serentak dengan penekanan suis 'run'.
- Ulang sampel berikutnya dari (a) hingga (d) apabila penganalisan sampel sebelumnya selesai.

3.0 Keputusan dan Perbincangan

3.1 Kuantiti dan Komposisi Baki Selinder Berkapasiti 12 kg

Baki gas petroleum cecair di dalam selinder berkapasiti 12 kg tidaklah begitu ketara dan secara kasarnya bolehlah dikatakan habis digunakan. Purata kuantiti bagi selinder ini adalah sebanyak 0.42 kg (rujuk Jadual 1(a)) dengan nisbah komposisi propana/butana 0.09/99.1 (rujuk Jadual 2(a)). Peratusan yang diperolehi menunjukkan bahawa hampir keseluruhan baki tersebut terdiri daripada butana iaitu 99.1 %.

3.2 Kuantiti dan Komposisi Baki Selinder Berkapasiti 50 kg

Selinder berkapasiti 50 kg didapati mempunyai kuantiti baki yang lebih besar iaitu 5.78 kg (rujuk Jadual 1(b)) dan komposisinya adalah 2.17/97.82 (rujuk Jadual 2(b)). Ini menunjukkan

bahawa kandungan peratus propana semakin bertambah dan sedikit pengurangan kandungan butana.

3.3 Ulasan Keseluruhan

Baki gas petroleum cecair di dalam kedua-dua selinder mempunyai nilai peratusan yang berbeza padahal komposisi permulaan yang digunakan semasa proses pengisian gas adalah sama. Sebenarnya terdapat dua faktor utama yang mungkin mempengaruhi keadaan tersebut iaitu cara penggunaan gas tersebut sama ada berterusan atau terhenti-henti dan besarnya kadar alir yang digunakan oleh pengguna.

Bagi selinder berkapasiti 12 kg, jelas didapati bahawa ia hampir kosong. Ini kerana pengguna yang menggunakan selinder jenis ini hanyalah pengguna domestik (suri rumah) di mana kadar alirnya terlalu rendah dan terhenti-henti serta masa penggunaannya pun terlalu sekejap. Ini memberikan peluang kepada suhu dan tekanan yang mengalami kejatuhan semasa penggunaan tadi meningkat kembali. Mengikut hukum kinetik, tekanan tersebut dapat menolak molekul-molekul cecair di dalam selinder apabila digunakan kembali. Di samping itu dengan saiznya yang agak kecil maka ada sesetengah pengguna membuat goncangan dan meletakkannya secara mengiring apabila api pada penunu/dapur mulai malap. Ini juga memberi peluang sekunder kepada baki di dalam selinder tersebut menjadi semakin kurang kerana dengan membuat aktiviti tersebut, secara tidak langsung tenaga kinetik dapat dibekalkan kepada molekul-molekul cecair gas yang mana sebelum ini tenaga yang dipunyainya tidak cukup untuk melakukan proses peruwapan. Apabila dalam bentuk wap, ia mudah keluar daripada selinder. Keadaan yang sama berlaku apabila selinder diletakkan secara mendatar kerana ia akan menambah luas permukaan kawasan pemindahan haba dari sekeliling dan seterusnya membekalkan tenaga kinetik.

Walau bagaimanapun bagi selinder berkapasiti 50 kg penggunaannya amat berbeza sekali daripada selinder berkapasiti 12 kg. Ini kerana selinder ini hanya untuk kegunaan komersial (hotel dan restoran) dan industri (kilang-kilang). Justeru itu walaupun dengan menggunakan peratus pengisian yang sama maka bakinya berbeza. Kadar alir yang digunakan oleh kedua-dua sektor ini jelas lebih tinggi dan tempoh penggunaannya pun boleh dikatakan berterusan (agak lama dan hampir 8 jam sehari). Apabila kadar alir dilakukan secara berterusan maka bukan hanya suhu dan tekanan sahaja yang jatuh malah di bahagian luaran selinder juga mengalami proses pembekuan (formasi ais). Apabila keadaan sedemikian berlaku (pembentukan ais) maka molekul-molekul propana juga akan turut terperangkap bersama-sama dengan molekul butana terutamanya bagi yang berada di bahagian tengah selinder dan keadaan ini dikenali sebagai penawanan molekul. Bagi selinder jenis ini tiada aktiviti goncangan dan pengiringan selinder kerana selain daripada saiznya yang agak besar, ia juga dipasangkan secara berkelompok atau 'manifold'.

4.0 Kesimpulan

Pengurangan baki gas petroleum cecair di dalam selinder boleh diminimumkan dengan menukarkan komposisi gas yang digunakan pada waktu ini terutamanya untuk kegunaan sektor industri dan sektor komersial. Cadangan adalah dengan menambahkan lebih kandungan propana di dalam komposisi gas petroleum cecair.

Rujukan

1. George W. Prekshot (1967). Heat Transfer With Phase Change. Volume 63. New York. Institute of Chemical Engineers.
2. Johari Basri (1992). Storage. Module 5. Kursus Latihan di Dalam Perusahaan Gas Untuk Ahli Profesional. Fakulti Kejuruteraan Kimia & Kejuruteraan Sumber Asli. Universiti Teknologi Malaysia.

3. William, A. F. & Lom. W. L. (1974). Liquefied Petroleum Gases- A Guide to Properties, Application and Usage of Propane and Methane. London. Ellis Horwood L.

Jadual 1 : Keputusan Penimbangan Selinder Kajian

Sampel	Berat Kosong (kg)	Berat Diukur (kg)	Berat Baki (kg)
1.00	15.20	15.30	0.10
2.00	15.50	15.66	1.16
3.00	15.00	15.62	0.62
4.00	15.60	15.66	0.06
5.00	15.30	15.64	0.34
6.00	15.50	15.70	0.24
7.00	PURATA		0.42

a) Berat Baki Selinder Berkapasiti 12 kg

Sampel	Berat Kosong (kg)	Berat Diukur (kg)	Berat Baki (kg)
1.00	42.90	50.82	7.90
2.00	41.50	49.18	7.68
3.00	41.40	47.94	6.54
4.00	39.80	42.14	2.34
5.00	42.80	47.26	4.46
6.00	PURATA		5.78

b) Berat Baki Selinder Berkapasiti 50 kg

Jadual 2 : Keputusan Penganalisaan Komposisi Menggunakan Gas Kromatografi

Sampel	Peratus Propana	Peratus Butana
1.00	0.17	99.83
2.00	0.11	99.89
3.00	0.10	99.90
4.00	0.09	99.91
5.00	0.01	99.99
6.00	0.08	99.92
PURATA	0.09	99.91

a) Komposisi Baki Selinder Berkapasiti 12 kg

Sampel	Peratus Propana	Peratus Butana
1.00	2.35	97.65
2.00	3.10	96.90
3.00	0.45	99.55
4.00	4.59	95.41
5.00	0.35	99.65
PURATA	2.17	97.83

b) Komposisi Baki Selinder Berkapasiti 50 kg