

PENGARUH PEMANASAN AWAL GELAS BEKER PADA ANALISIS *EXISTENT GUM* ASTM D 381

Oleh : Arluky Novandy¹⁾

ABSTRAK

Existent gum adalah metode analisis untuk mengetahui keberadaan gum (getah purwa) dari suatu bahan bakar. Analisis ini dilakukan di laboratorium uji BBM dengan menggunakan bath pemanas yang telah diatur sebelumnya. Tentunya dalam pengaturan alat uji akan berbeda beda untuk setiap jenis bahan bakar yang akan diuji. Analisis laboratorium uji BBM seringkali menemui permasalahan terhadap uji yang berkaitan dengan gravimetri. Analisis *existent gum* ini dilaporkan dalam satuan berat per volum, sehingga hasil akhir dari analisis ini adalah penimbangan residu gum yang terbentuk di gelas beker setelah melalui proses penguapan di evaporator bath dan pendinginan di desikator. Hasil analisis *existent gum* ini sering ditemui "kurang memuaskan" karena selalu didapatkan hasil yang negatif. Penelusuran hasil analisis yang negatif ini dilakukan dengan cara melakukan serangkaian percobaan uji *existent gum* terhadap contoh bensin di laboratorium uji BBM. Dari kegiatan penelusuran tersebut didapatkan bahwa perlakuan awal dari gelas beker ikut pula menentukan hasil dari analisis *existent gum*.

Key Word : *Existent gum*, Analisis, Pemanasan, Gelas beker, Gravimetry

I. PENDAHULUAN

Laboratorium Minyak Bumi PPSDM MIGAS adalah Laboratorium Ilmu Dasar dan Laboratorium Pengujian. Sebagai sarana pendidikan dan pelatihan, Laboratorium Minyak Bumi selalu di manfaatkan sebagai tempat pelaksanaan praktikum, baik praktikum dari mahasiswa luar maupun sebagai sarana praktikum bagi peserta diklat, khususnya diklat di bidang minyak dan gas bumi untuk Program Diklat Aparatur Negara. Disamping Laboratorium Minyak Bumi sebagai sarana praktikum untuk Pendidikan dan Pelatihan Bidang Minyak dan Gas Bumi di PPSDM MIGAS, laboratorium Minyak Bumi juga memberikan jasa teknologi pengujian produk-produk migas, seperti BBM, Pelumas, dan BBM Penerbangan. Keberadaan laboratorium Minyak Bumi sebagai laboratorium penguji juga sangatlah

penting mengingat jumlah laboratorium pengujian minyak dan gas di wilayah Indonesia bagian timur sangatlah minim.

Latar Belakang

Uji stabilitas bahan bakar yang disimpan di dalam suatu tangki seringkali diuji dengan menggunakan metode uji *Existent Gum* ASTM D 381. Metode uji ini merupakan metode uji gravimetri, yaitu hasil dari analisis metode uji ini diakhiri dengan penimbangan residu gum setelah melalui proses penguapan dan pendinginan di desikator. Secara ringkas metode uji ini diawali dengan menuangkan sebanyak 50 ml sampel ke dalam gelas beker yang telah bersih dan telah diketahui berat kosong sebelumnya. Kemudian sampel sebanyak 50 ml ini diuapkan di *evaporator bath* selama 30 menit. Setelah dilakukan penguapan, residu

gum (getah purwa) yang terbentuk akan nampak pada bagian dasar gelas beker. Tahap berikutnya adalah tahap pendinginan residu gum di desikator. Setelah proses pendinginan, kemudian dilakukan penimbangan terhadap berat residu gum. Pada tahap akhir penimbangan ini, analisis seringkali mendapatkan hasil analisis yang negatif. Seringkali pula, analisis melakukan pengujian ulang untuk mendapatkan hasil analisis yang “masuk akal” sehingga hal ini akan memerlukan waktu analisis yang lama untuk 1 sampel. Bahkan analisis melakukan analisis existent gum ini memerlukan waktu hingga seminggu untuk bisa mendapatkan hasil uji yang dianggap “masuk akal”.

Manfaat Percobaan

Adapun manfaat dari percobaan uji *existent gum* ASTM D 381 adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui penyebab adanya kegagalan hasil analisis *existent gum* ASTM D 381
2. Dapat menerapkan prosedur tambahan dalam melakukan analisis existent gum guna menghindari hasil analisis yang “negatif”

3. Dapat mempersingkat waktu analisis sehingga tidak perlu dilakukan pengulangan analisis bila didapatkan hasil yang janggal/”negatif”.

Tujuan Percobaan

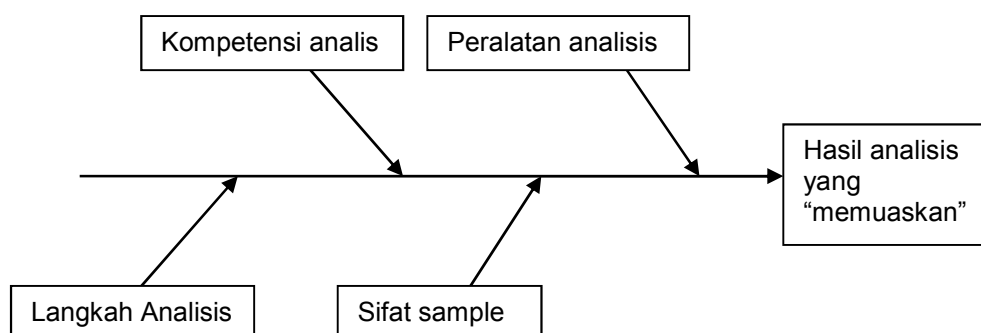
Adapun tujuan dari percobaan ini adalah untuk membuktikan apakah perlakuan awal dari beker uji existent gum mempengaruhi hasil analisis existent gum.

Rumusan Masalah

Masalah yang dicoba untuk dicari penyelesaiannya adalah : apakah pemanasan awal dari beker uji *existent gum* menyebabkan hasil analisis *existent gum* selalu negatif ?

Batasan Masalah

Dalam menentukan batasan masalah, penulis terlebih dahulu melakukan analisis masalah terhadap kegagalan yang terdapat di pelaksanaan uji existent gum. Adapun analisis masalah yang digunakan untuk mengungkap kegagalan pada pelaksanaan uji *existent gum* adalah dengan menggunakan diagram *Fish Bone* sebagai berikut :



Analisis masalah ini dilakukan oleh penulis dengan metode *brain storming* bersama-sama dengan para analis di laboratorium minyak bumi dengan hasil analisis sebagai berikut :

1. Kompetensi analis : kompetensi analis adalah kemampuan analis

dalam melakukan uji tertentu yang dibuktikan dengan sertifikat Kompetensi. Dalam analisis masalah ini, kompetensi dari analis bukanlah penyebab utama dari menyimpangnya hasil analisis

2. Peralatan analisis : peralatan analisis merupakan penyumbang terbesar terhadap menyimpngnya suatu hasil analisis. Penyebab peralatan sebagai penyumbang utama terbesar kesalahan analisis yaitu :
 - a. Peralatan yang belum terkalibrasi
 - b. Peralatan yang tidak sesuai standar
 - c. Peralatan yang beroperasi tidak maksimal
3. Sifat sample : sifat sample yang diuji juga ikut menyumbang terhadap kesalahan hasil analisis, tetapi besarnya kemungkinan sebagai penyumbang kesalahan utama hasil analisis adalah kecil, hal ini karena sample langsung diuji oleh analis untuk menghindari proses oksidasi dan kontaminasi.
4. Langkah analisis : langkah analisis yang dilakukan oleh analis umumnya selalu mengikuti prosedur analisis dari metode uji standar yang ada. Sehingga kemungkinan dalam pelaksanaan analisis terjadi kesalahan adalah kecil.

Dari beberapa analisis diatas maka disimpulkan bahwa peralatan yang tidak sesuai standar dan belum terkalibrasi adalah penyebab utama terjadinya kesalahan analisis, tetapi dalam permasalahan ini peralatan yang ada saat ini adalah peralatan yang masih beroperasi dengan segala

kekurangannya. Sehingga dalam percobaan ini diasumsikan kondisi operasi peralatan dianggap tetap. Dari diskusi *brain storming* diputuskan bahwa langkah analisis perlu dievaluasi ulang, yaitu utamanya saat perlakuan awal gelas beker contoh sebelum digunakan untuk analisis. Sehingga batasan masalah yang diambil oleh penulis adalah Perlakuan Pemanasan Awal Terhadap Gelas Beker.

Metode Percobaan

Metode serta langkah-langkah dalam pelaksanaan percobaan ini adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan sample uji.

Pemilihan sample uji ini sangatlah perlu mengingat sifat dari sample yang mudah teroksidasi bila disimpan terlalu lama dan bila terpapar temperatur tinggi. Sample yang digunakan untuk percobaan ini adalah Bensin karena material ini mudah didapatkan, sehingga analis tidak perlu menyimpan teralalu lama material ini guna menghindari kontaminasi dan proses oksidasi yang terjadi selama proses penyimpanan di laboratorium.
2. Pengambilan data data percobaan.

Pengambilan data-data percobaan dilakukan di laboratorium minyak bumi oleh analis dengan menggunakan sample Bensin didasarkan atas tabulasi sebagai berikut :

Metoda Pemanasan Gelas Beker Awal	Hasil Analisis Existent Gum
Sekali pemanasan	
Pemanasan berulang hingga berat beker konstan	

3. Pengolahan data data percobaan

Data data percobaan diolah dengan menggunakan statistika
4. Analisa dan pembahasan

Analisa dan pembahasan akan menentukan :

- a. apakah hasil percobaan menggunakan pemanasan sekali terhadap gelas beker sample akan memberikan hasil analisis existent gum yang benar memuaskan.

b. apakah hasil percobaan menggunakan pemanasan berulang terhadap gelas beker sample akan mempengaruhi hasil analisis existent gum

5. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan pengambilan keputusan dari rangkaian percobaan, yang mana kesimpulan tersebut mengarah kepada besarnya pengaruh perlakuan awal beker terhadap hasil analisis existent gum.

II. DASAR TEORI

Bahan bakar motor adalah bahan bakar yang digunakan untuk motor, baik dua langkah maupun empat langkah. Disebut Gasoline yang sehari-hari disebut bensin adalah campuran kompleks hidrokarbon dari proses pengolahan minyak bumi dengan trayek didih antara 30 – 225 °C. Bahan bakar ini digunakan sebagai bahan bakar motor yang menggunakan busi sehingga disebut *spark ignition engine*.

Komponen Hidrokarbon

Sebagai komponen hidrokarbon, molekul hidrokarbon gasoline $C_4 - C_{11}$, terdiri atas molekul-molekul senyawaan dari parafin, olefin, naften dan aromatik. Perbandingan dari masing-masing komponen sangat bergantung dari proses pengolahannya. Pada proses CDU terdiri dari parafin, naften dan aromatik, sedang proses *Cracking* terdiri dari parafin, olefin, naften dan aromatik. Komposisi gasoline oktan tinggi umumnya terdiri dari Hidrokarbon Jenuh (parafin dan alkana) 30 – 60%, Hidrokarbon tak jenuh, yang antara lain : olefin ikatan karbon tunggal (C=C) 10 – 15%, olefin ikatan karbon lebih dari satu <<1%, aromatik 25 – 35 %, PNA (polynuclear aromatics) <<1%, dan alkuna <<1% (George E. Totten, "Fuel and Lubricants Handbook:

Technology, properties, Performance and Testing", ASTM Manual 37 WCD, 2003, USA). Komponen hidrokarbon sangat berpengaruh terhadap sifat/spesifikasi gasoline, misalnya angka oktana, distilasi, kemudahan menguap, tekanan uap, dan stabilitas terhadap oksidasi.

Komponen Nonhidrokarbon

Komponen nonhidrokarbon dalam minyak bumi berupa senyawaan Sulfur, Nitrogen dan Oksigen serta logam. Keberadaan senyawaan tersebut berupa senyawaan anorganik dan senyawaan organik. Umumnya senyawaan tersebut menimbulkan kerugian, baik dalam proses pengolahannya maupun dalam penggunaan produk. Karena itu perlu dilakukan proses untuk mengurangi/menurunkannya.

Komponen nonhidrokarbon sangat berpengaruh terhadap sifat/spesifikasi gasoline, misalnya sifat korosifitas, bau dan pembentukan getah purwa (gum).

Karakteristik Gasoline

Penggunaan gasoline harus aman, tidak membahayakan manusia, tidak merusak mesin, harus efisien dalam penggunaannya serta tidak menimbulkan pencemaran bagi lingkungan. Untuk memberi jaminan mutu pada pelanggan dalam hal keselamatan dan kesempurnaan pembakaran, gasoline secara cepat dapat dilihat dari sifat gasoline yang antara lain :

- sifat mutu pembakaran (*ignition quality*)
- sifat penguapan (*volatility*)
- sifat pengkaratan (*corrosivity*)
- sifat kestabilan (*stability*)

Sifat Keatbilan Bahan Bakar Gasoline

Gasoline yang dipasarkan tidak boleh mengandung bahan-bahan yang

dapat menyebabkan tidak stabil, rusak selama penimbunan dan pemakaian. Gasoline yang stabil adalah tidak mengandung olefin, nitrogen serta logam Cu dan Fe dalam konsentrasi yang tinggi, tahan terhadap udara dan tidak berubah sifat karena cuaca panas dan dingin.

Selama disimpan olefin dan nitrogen merupakan penyebab terjadinya getah (gum), sedang keberadaan logam Cu dan Fe bisa menjadi katalis yang berfungsi mempercepat terbentuknya polimerisasi olefin dalam bahan bakar dalam bentuk getah. Getah ini sebenarnya adalah polimer olefin sebagai hasil proses polimerisasi dari olefin, yang oleh adanya logam Cu dan Fe dapat dipercepat pembentukannya. Selama penimbunan, getah ini dapat mengendap pada bagian dasar tangki timbun. Dalam pemakaian, getah ini mengendap pada saluran bahan bakar, sehingga akan mengganggu aliran bahan bakar dan menyebabkan terbentuknya endapan yang menempel pada saluran pemasukan dan katub hisap bahkan juga pada filter. Bila ini terjadi, maka kerja mesin terganggu.

Pengujian untuk mengetahui sifat kestabilan gasoline dapat dilihat pada spesifikasi dari tiap jenis produk gasoline, yaitu :

- Uji Getah Purwa, ASTM D. 381
- Uji Periode Induksi, ASTM D 525

Pengujian Existent Gum ASTM D 381

a. Ruang Lingkup Metode Uji Existent Gum

Metode uji ini meliputi penetapan kadar getah purwa bahan bakar penerbangan, dan kadar getah purwa motor gasoline atau distilat yang mudah menguap lainnya (termasuk yang mengandung jenis oksigenat alcohol dan eter dan aditif control deposit) pada waktu pengujian.

b. Prinsip Pengujian

- Pada awalnya, dilakukan pembersihan dan pemanasan terhadap gelas beker uji
- Pada pengujian avgas dan mogas, $50 \pm 0,5$ ml sampel, diuapkan dalam suhu dan aliran udara yang terkontrol. Pada pengujian avtur, $50 \pm 0,5$ ml sampel, diuapkan dalam suhu dan aliran steam yang terkontrol.
- Untuk avgas dan jet fuel, residu yang didapat ditimbang dan dilaporkan sebagai mg/100 ml. Untuk mogas, residu ditimbang sebelum dan sesudah diekstraksi dengan heptane dan dilaporkan sebagai mg/100 ml.
- Penguapan dilakukan di evaporator bath dengan setting pemanasan serta suhu pengujian seperti pada tabel berikut :

Sample Type	Vaporizing Medium	Operating Temperature	
		Bath	Test Well
Aviation and motor gasoline	air	160 to 165°C	150 to 160°C
Aviation turbine fuel	steam	232 to 246°C	229 to 235°C

- Setelah dilakukan penguapan selama 30 menit maka selanjutnya residu yang tertinggal di beker (gum) didinginkan di

desikator selama 2 jam dan kemudian ditimbang untuk mengetahui besarnya gum

Siknifikansi dari Pengujian Existent Gum ASTM D 381

Arti penting yang nyata dari pengujian ini adalah untuk penetapan getah purwa dalam motor gasoline. Gasoline yang mengandung getah purwa tinggi dapat menyebabkan endapan (*deposit*) pada sistem induksi dan melekat pada katup masuknya bahan bakar. Sebaliknya bagi gasoline yang mengandung getah purwa rendah akan menjamin tidak terdapatnya *deposit*, baik pada sistem induksi, katup masuknya bahan bakar. Namun demikian tidak terdapat hubungan antara getah purwa dengan endapan (*deposit*). Pada spesifikasi motor gasoline getah purwa dibatasi maksimum. Bila kurang dari batasan maksimum, maka kemungkinan tidak terjadinya penyumbatan pada aliran bahan bakar. Bila lebih dari batasan maksimumnya, mengakibatkan terjadinya penyumbatan aliran pada saluran bahan bakar menuju ruang bakar mesin.

III. HASIL PERCOBAAN

Pelaksanaan Percobaan

Pelaksanaan percobaan pengaruh perlakuan awal gelas beker terhadap hasil analisis existent gum ini dilakukan di laboratoium minyak bumi PPSDM MIGAS yang mana data datanya diambil dengan cara melakukan analisis terhadap sample Bensin selama 1 minggu

Peralatan Percobaan

Peralatan pendukung percobaan ini adalah sebagai berikut :

1. Satu set alat uji Existent Gum yang terdiri dari :
 - a. Evaporator bath
 - b. Boiler
 - c. Kompresor
2. Gelas beker kapasitas 50 ml
3. Desikator

4. Timbangan elektrik



Gambar 1: Evaporator Bath Existent Gum



Gambar 2 : Lubang tempat penguapan gelas beker pada alat uji evaporator Bath Existent Gum



Gambar 3 : Timbangan elektrik

Material Percobaan

Adapun material yang digunakan pada percobaan ini meliputi:

- a. Bahan bakar

Bahan bakar yang digunakan adalah jenis Bensin dengan merk Premium 88 dari SPBU setempat

- b. Solvent pencuci gelas beker
Solvent pencuci yang digunakan meliputi Asam Kromat, Aceton dan Toluene

Tahapan Pelaksanaan Percobaan

Tahapan pelaksanaan percobaan dapat dilihat pada flow diagram berikut ini:



Data – Data Hasil Percobaan

Data–data hasil percobaan existent gum ini merupakan data primer yang

dilakukan di laboratorium. Adapun data–data percobaan ini adalah sebagai berikut :

A. Pemanasan Sekali

Berat beker kosong (gram)	Berat setelah penguapan (gram)	Selisih berat beker sebelum dan sesudah pemanasan (gram)	Hasil Existent Gum (mg/100ml)
42,3544	42,3536	-0,0008	-2
40,8329	40,8323	-0,0006	-1,6

B. Pemanasan Berulang-ulang

Berat beker kosong (gram)	Berat setelah penguapan (gram)	Selisih berat beker sebelum dan sesudah pemanasan (gram)	Hasil Existent Gum (mg/100ml)
45,4676	45,4674	-0,0002	-0,8
41,7978	41,7976	-0,0002	-0,8

IV. KESIMPULAN

Dari rangkaian hasil percobaan di laboratorium PPSDM MIGAS dapat disimpulkan secara ringkas sebagai berikut :

1. Perlakuan awal terhadap gelas beker uji ikut berperan serta mempengaruhi hasil uji existent gum, dimana gelas beker yang dipanaskan secara berulang-ulang memberikan hasil uji existent gum lebih konstant dan lebih mendekati "memuaskan (atau masuk akal)".
2. Gelas beker uji yang dipanaskan awal secara berulang ulang cenderung memiliki berat konstant karena kelembaban gelas beker telah mencapai titik paling minimal.
3. Dalam percobaan masih didapatkan hasil analisis yang negatif, hal ini kemungkinan disebabkan karena kurang handalnya peralatan uji existent gum yang dimiliki oleh PPSDM Migas atau memang dalam

analisis yang bersifat gravimetri selalu ditemui banyak kesulitan dalam menentukan berat akhir analisis.

V. SARAN

1. Percobaan akan lebih memuaskan bila dilakukan pengambilan data yang lebih banyak untuk bisa diolah secara statistika. Dalam percobaan ini penulis kesulitan dalam mengolah data yang sangat minim mengingat banyaknya kendala yang dihadapi saat melakukan percobaan.
2. Percobaan yang sempurna akan didapatkan bila peralatan uji Existent Gum dalam kondisi prima
3. Dalam pelaksanaan uji Existent Gum disarankan agar analisis melakukan pemanasan awal secara berulang-ulang terhadap gelas beker sample sampai didapatkan berat beker gelas yang konstan.

DAFTAR PUSTAKA

-, "*Petroleum Products, Lubricants, And Fossil Fuels*", Annual Book of ASTM Standards, vol. 05.01, 2009, USA
- Guthrie, Virgil B, "*Petroleum Products Handbook*", 1ST Edition, 1960, McGraw Hill Book Company, USA.
- Rand, Salvatore J, "*Significance Of Test For Petroleum Products*", 7 th Edition, 2003, ASTM USA.
- Williams. D. A., "*Liquid Fuels*", Pergamon Press, The MacMillan Company, 1963, New York, USA.

*) Widyaiswara Muda PPSDM Migas