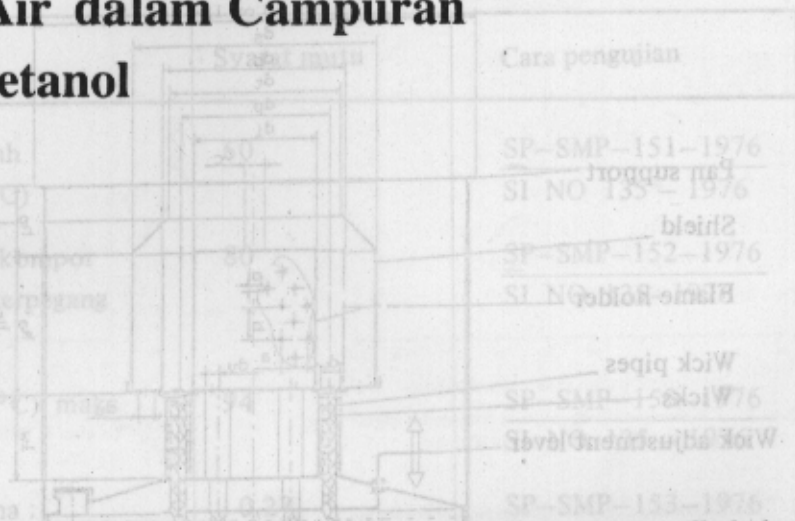


Pengaruh Jenis Hidrokarbon terhadap Nilai Toleransi Air dalam Campuran Nafta dengan Metanol

Oleh :
Dra. Retna Ambarwati
Ir. Atung Kontawa



S A R I

Sifat toleransi air dari suatu bahan bakar bensin yang dicampur dengan alkohol perlu diketahui, karena sifat toleransi air akan menentukan kestabilan bensin campuran tersebut, khususnya untuk mencegah terjadinya pemisahan fasa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh kadar senyawa aromatik terhadap sifat toleransi air dari pada campuran bahan bakar bensin dengan alkohol.

Penelitian dilakukan dengan pemeriksaan kadar senyawa aromatik dan nilai toleransi air dari beberapa contoh bensin dasar atau fraksi nafta dari minyak bumi Indonesia yang dicampur dengan metanol dan TBA serta sedikit senyawa TEL;

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan sifat toleransi air dari bensin-bensin campuran tersebut tidak saja disebabkan oleh perbedaan kadar aromatik yang dikandungnya, tetapi lebih dipengaruhi oleh adanya perbedaan komposisi senyawa hidrokarbon yang membentuk bahan bensin dasar tersebut.

ABSTRACT

The water tolerance of alcohol blended gasoline must be known, because it will determine the stability of that gasoline mixture, specially, to avoid the phase separation.

The objective of this study is to know the effect of aromatic content to water tolerance of alcohol blended gasoline.

The study started from the analysis of aromatic contents and water tolerances of some base gasolines or some nafta fractions from Indonesian Crude Oils which mixed with methanol, TBA and small amounts of TEL.

Results of the study indicate that the differences of those gasoline mixtures water tolerances occur not only caused by the differences of their aromatic contents, but more influenced by the differences of hydrocarbon composites which build the base gasolines.

I. PENDAHULUAN

Sejak terjadinya krisis energi di dunia pada permulaan tahun 1970, maka banyak penelitian telah dilakukan dalam usaha penghematan pe-

makaian bahan bakar bensin. Salah satu usaha ini adalah dengan mencampurkan berbagai jenis alkohol ke dalam bensin. Dari semua jenis alkohol, metanol adalah yang paling banyak dipakai

sebagai bahan pencampur pada bensin.⁹

Masalah utama yang timbul apabila alkohol ringan seperti metanol dicampurkan ke dalam bensin adalah terjadinya pemisahan fasa akibat adanya sejumlah kecil air, sedangkan kestabilan bahan bakar campuran dalam keadaan satu fasa pada penanganan secara biasa adalah satu syarat dasar yang harus dipenuhi. Penambahan suatu *cosolvent*¹ seperti TBA (Tertiary Butyl Alcohol) dapat mengurangi ekstraksi alkohol oleh air sehingga dapat memperbesar nilai toleransi air dari campuran bensin dengan alkohol tersebut.

Banyak literatur yang mengungkapkan bahwa toleransi air dari campuran bensin dengan alkohol tergantung pada temperatur, jenis dan konsentrasi alkohol, *cosolvent* yang dicampurkan dan karakteristik bensin, khususnya kandungan aromatikanya^{7 8 9}. Toleransi air akan lebih besar untuk *reformed base gasoline* yang mana mengandung aromatik lebih besar. Di lain pihak pada suatu literatur lain terlihat bahwa dengan menaiknya kandungan aromatik tidak berarti akan menaikkan toleransi air dari campuran bensin dengan alkohol tersebut.¹ Dengan adanya perbedaan informasi dari beberapa literatur tersebut, maka penulis merasa tertarik untuk membahas masalah ini. Untuk itu telah dilakukan suatu percobaan secara laboratorium yaitu pemeriksaan toleransi air dari beberapa jenis campuran fraksi nafta dengan penambahan metanol dan TBA dengan perbandingan volume yang bervariasi. Melalui percobaan ini diharapkan dapat membuktikan bahwa kadar aromatik yang besar di dalam jenis campuran senyawa hidrokarbon dari nafta yang berbeda, belum tentu dapat menghasilkan nilai toleransi terhadap air yang lebih besar. Lebih lanjut hasil percobaan ini diharapkan juga dapat memberikan informasi tentang pengaruh jenis senyawa hidrokarbon terhadap toleransi air di dalam campuran fraksi nafta dengan alkohol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Campuran bensin dengan alkohol

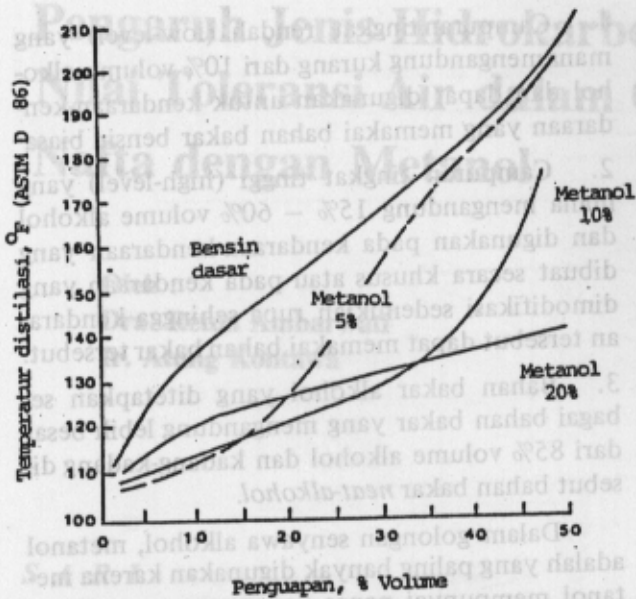
Alkohol dapat dipakai sebagai bahan bakar motor atau sebagai bahan pencampur di dalam bensin. Ada tiga macam bahan bakar campuran bensin dengan alkohol yang umum diketahui yaitu¹ :

1. Campuran tingkat rendah (low-level) yang mana mengandung kurang dari 10% volume alkohol dan dapat digunakan untuk kendaraan-kendaraan yang memakai bahan bakar bensin biasa
2. Campuran tingkat tinggi (high-level) yang mana mengandung 15% – 60% volume alkohol dan digunakan pada kendaraan-kendaraan yang dibuat secara khusus atau pada kendaraan yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga kendaraan tersebut dapat memakai bahan bakar tersebut.
3. Bahan bakar alkohol yang ditetapkan sebagai bahan bakar yang mengandung lebih besar dari 85% volume alkohol dan kadang-kadang disebut bahan bakar *neat-alkohol*.

Dalam golongan senyawa alkohol, metanol adalah yang paling banyak digunakan karena metanol mempunyai panas penguapan yang tinggi (1,167 KJ/Kg pada temperatur 25^oC) yang dapat memperbaiki efisiensi volumetrik dan berfungsi juga sebagai suatu *internal cosolvent*⁹. Karena panas penguapan yang tinggi maka metanol dapat memberikan efisiensi panas yang tinggi dan hal ini memungkinkan metanol dapat memberikan tenaga yang maksimum.⁸

Hal-hal yang menguntungkan dengan digunakannya metanol sebagai bahan pencampur dalam bensin yaitu dapat menghemat dalam pemakaian bahan bakar bensin dan pemakaian TEL untuk mencapai RON yang sama akan relatif lebih kecil atau dihilangkan sama sekali. Ini disebabkan oleh karena sifat metanol sebagai *octane booster*. Dengan menurunkan atau menghilangkan sama sekali kadar TEL di dalam bensin, maka tingkat pencemaran udara akibat gas buang bensin juga dapat menurun. Sedangkan hal-hal yang merugikan pada campuran bensin dengan metanol tersebut adalah sifat campurannya yang sangat higroskopis dan terjadinya penurunan yang mencolok pada temperatur distilasi penguapan 10% sampai dengan 50% volume seperti yang terlihat pada Gambar 1. Penurunan ini diperkirakan akan memberi pengaruh jelek pada waktu *cold start* dan juga memberikan kemungkinan terjadinya *vapour lock* dalam keadaan tertentu.¹⁰

Dengan demikian perlakuan distilasi terhadap campuran bensin dengan metanol memperlihatkan bahwa semakin tinggi kadar metanol di dalam campuran semakin tinggi volatilitas campuran bensin tersebut.¹⁰



Gambar 1. Pengaruh penambahan metanol terhadap penguapan bensin.

B. Pemisahan fasa pada campuran bensin dengan alkohol.

Alkohol ringan khususnya metanol merupakan senyawa yang mudah menarik air dan larut dalam air dalam segala perbandingan. Untuk ini maka perlu dijaga agar di dalam sistem distribusi bahan campuran bensin dengan metanol harus benar-benar kering atau bebas dari kontaminasi dengan air.

Apabila campuran bensin dengan metanol ini terjadi kontak dengan sejumlah air yang telah melebihi batas toleransinya, maka sebagian metanol akan terekstrak oleh air sehingga akan terbentuk dua fasa yang berbeda sifatnya. Fasa bagian atas lebih kaya akan hidrokarbon dan fasa bagian bawah lebih kaya akan metanol dan air. Lapisan bawah yang kaya akan metanol dan air ini tidak dapat dipakai sebagai bahan bakar motor karena dapat mematikan mesin pada saat campuran tersebut mencapai karburator. Di samping itu campuran bensin dengan metanol dapat menimbulkan korosi yang serius terhadap baja. (steel), logam-logam yang umum digunakan untuk bahan karburator dan pada bagian-bagian sistem bahan bakar lainnya⁷.

Oleh karena itu kestabilan bahan bakar campuran dalam keadaan satu fasa pada penanganan secara biasa adalah satu syarat dasar yang harus dipenuhi.

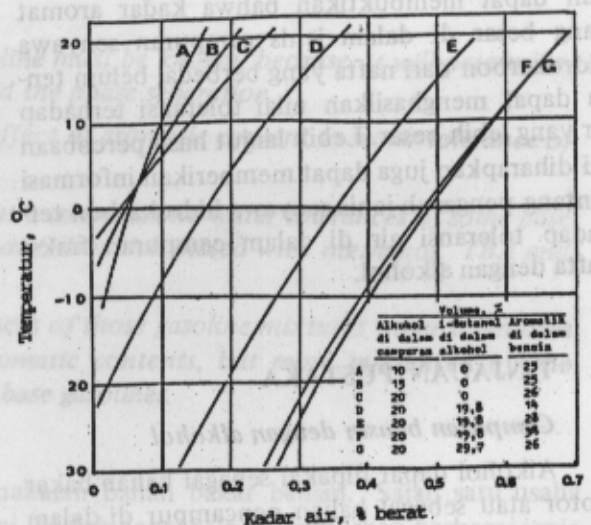
Toleransi air dalam suatu sistem alkohol-hidrokarbon adalah jumlah maksimum air dalam campuran yang dapat larut pada temperatur tertentu⁸. Toleransi air dari campuran bensin dengan alkohol tergantung pada temperatur, jenis dan konsentrasi alkohol, *cosolvent* yang dicampurkan dan karakteristik bensin, khususnya kandungan aromatiknya.

1. Pengaruh temperatur terhadap nilai toleransi air

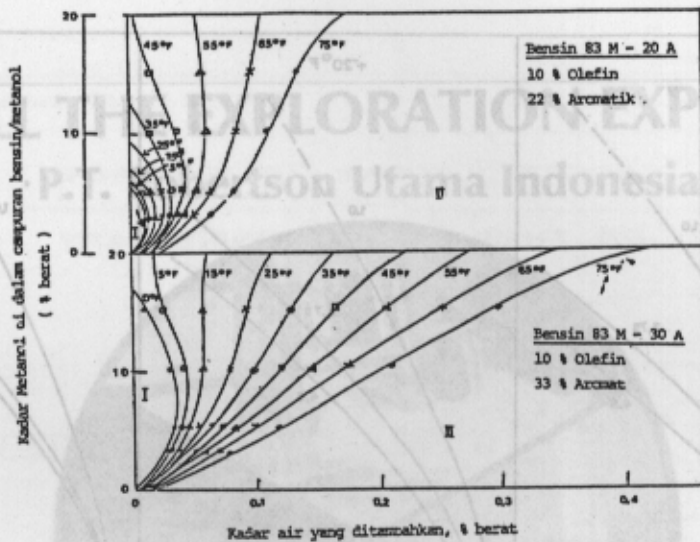
Kecenderungan toleransi air akan naik dengan kenaikan temperatur seperti yang terlihat pada Gambar 2 dan 3.

2. Pengaruh jenis dan kadar alkohol terhadap nilai toleransi air.

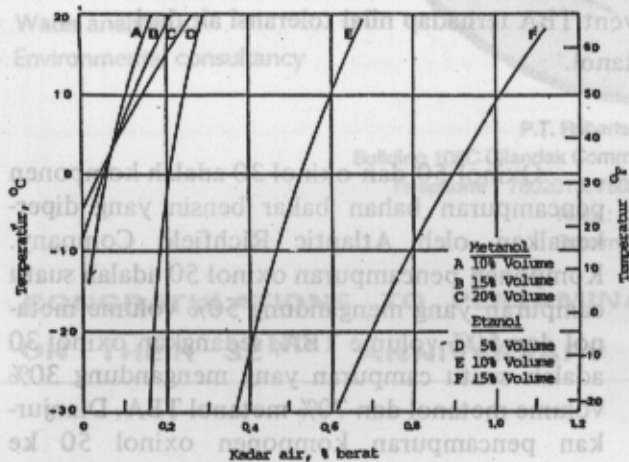
Jenis dan jumlah senyawa alkohol yang dipakai sebagai bahan pencampur di dalam bensin juga dapat mempengaruhi nilai toleransi terhadap air. Nampaknya sifat kelarutan akan lebih baik dengan menggunakan alkohol lebih tinggi di dalam bensin. Etanol mempunyai sifat kelarutan cukup besar untuk memperoleh toleransi air sebesar 0,1% berat di dalam campuran bensin dengan 5% volume etanol pada temperatur-temperatur rendah. Dengan menaiknya kadar alkohol yang ditambahkan ke dalam bensin akan menaikkan nilai toleransi airnya seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Pengaruh temperatur terhadap nilai toleransi air.



Gambar 3. Pengaruh temperatur terhadap nilai toleransi air dari campuran bensin dengan metanol.



Gambar 4. Toleransi air dari campuran bensin-metanol atau bensin-etanol dengan 26% volume aromatik.

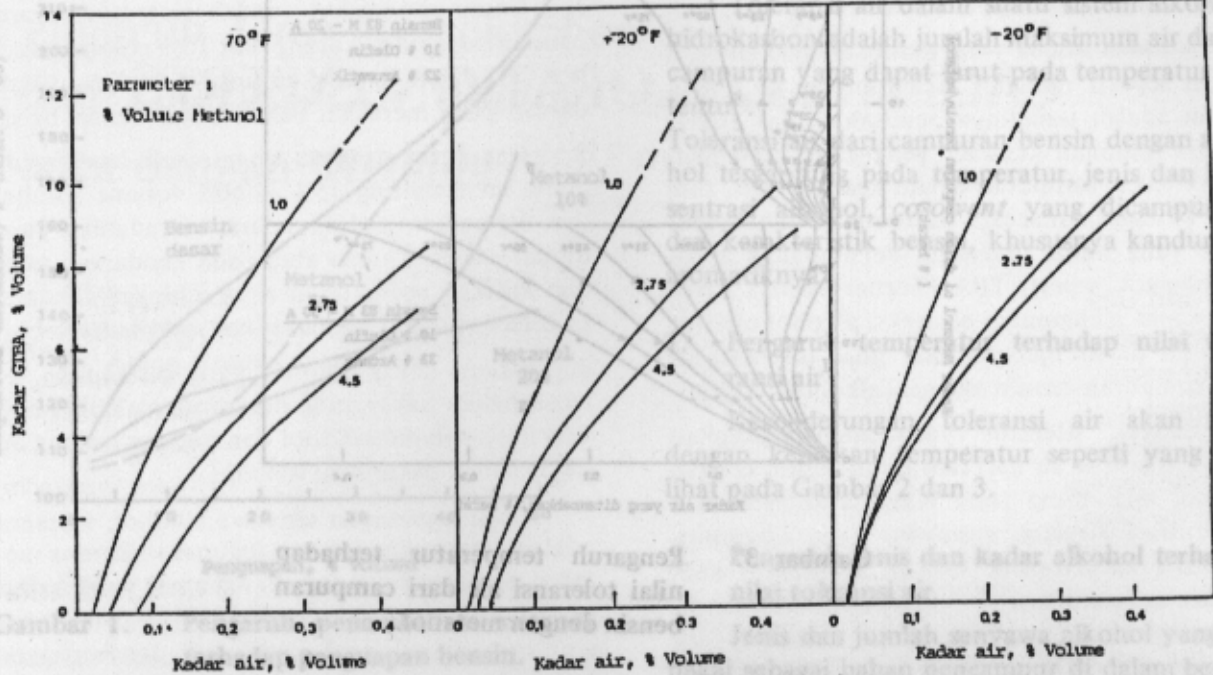
3. Pengaruh penambahan *cosolvent* terhadap nilai toleransi air

Seperti telah dikatakan di atas bahwa pemisahan fasa akan terjadi apabila campuran bensin dengan metanol terkontaminasi dengan sejumlah kecil air. Pemisahan fasa ini dapat dihindarkan yaitu dengan menambahkan suatu *cosolvent* tertentu yang dapat menaikkan tole-

ransi air dari campuran bensin dengan metanol tersebut.

Beberapa *cosolvent* yang dapat ditambahkan pada campuran untuk menaikkan toleransi terhadap air, di antaranya adalah benzol, acetone dan butyl alkohol¹⁰. telah diuji lebih dari 150 jenis *cosolvent* dan tidak satupun yang efektif untuk mencegah pemisahan fasa. *Cosolvent* yang paling efektif terutama adalah turunan alkohol seperti Iso Propanol dan TBA (Tertiary Butyl Alkohol). Sebagai contoh, pada temperatur 70°F campuran yang terdiri dari 5% TBA, 15% metanol dan 20% bensin memiliki toleransi air sebesar 4000 ppm. Apabila tanpa TBA, jadi 15% metanol dan 85% bensin, maka nilai toleransi airnya hanya sebesar 1500 ppm⁴.

TBA adalah salah satu dari turunan alkohol. Namun demikian TBA dan metanol memiliki perbedaan kelarutan yang nyata di dalam hidrokarbon. Metanol hanya larut sebagian dalam hidrokarbon jenuh, sedangkan TBA dapat larut pada semua jenis senyawa hidrokarbon, baik itu hidrokarbon jenuh maupun tidak jenuh. Oleh karena itu TBA dapat dipakai sebagai *cosolvent* untuk mempertinggi nilai toleransi air dari campuran bensin dengan metanol¹⁰. Pengaruh penambahan TBA terhadap kenaikan nilai toleransi air dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh penambahan cosolvent TBA terhadap nilai toleransi air dari campuran bensin dengan metanol.

TBA mempunyai angka oktana yang tinggi (107) oleh karena itu penambahan TBA dapat mempertinggi angka oktana campuran bensin dengan metanol tersebut. Hal ini telah dibuktikan dari hasil suatu penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 1. Di samping itu pemakaian TBA dalam campuran bensin dengan metanol akan menurunkan kembali tekanan uap dari kenaikan tekanan uap akibat penambahan metanol dalam bensin. Di bawah ini juga diberikan hasil suatu penelitian yang menunjukkan bahwa TBA dapat menurunkan RVP dari campuran bensin dengan metanol yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada tahun 1981, EPA (The Environmental Protection Agency) telah mengakui campuran 5% metanol dengan 5% TBA sebagai peningkat angka oktana yang dapat menggantikan TEL di dalam bensin dan menganjurkan agar campuran tersebut dipakai sebagai aditif bahan bakar di dalam bensin. Campuran ini dapat menurunkan 20% gas buang hidrokarbon dan 40% CO dari pada bensin tanpa campuran.²

Oxinol 50 dan oxinol 30 adalah komponen pencampuran bahan bakar bensin yang diperkenalkan oleh Atlantic Richfield Company. Komponen pencampuran oxinol 50 adalah suatu campuran yang mengandung 50% volume metanol dan 50% volume TBA, sedangkan oxinol 30 adalah suatu campuran yang mengandung 30% volume metanol dan 70% metanol TBA. Dianjurkan pencampuran komponen oxinol 50 ke dalam bensin tidak lebih dari 9,5% volume, yang mana sesuai dengan yang ditentukan oleh EPA yaitu 3,5% berat oksigen.³

4. Pengaruh karakteristik bensin khususnya kandungan aromatikya terhadap nilai toleransi air

Beberapa literatur telah mengungkapkan bahwa apabila kandungan aromatik campuran bensin dengan alkohol lebih besar maka toleransi airnya akan naik pula.^{1 6 9} Kecenderungan ini dapat dilihat pada gambar 3 dan 6.

Pada Gambar 6 juga nampak bahwa toleransi air dari campuran bensin dengan 10% volume me-

CALL THE EXPLORATION EXPERTS

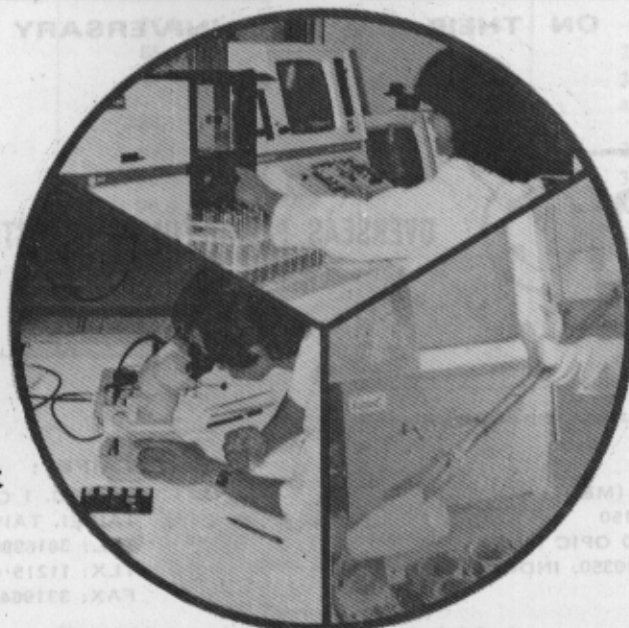
P.T. Robertson Utama Indonesia

● Oil and Gas

- Biostratigraphy
- Geochemistry
- Sedimentology
- Field Geology
- Wellsite Geology
- Reservoir Geology

● Water and Environment

- Soil and leaf analysis
- Water analysis
- Environmental consultancy



● Minerals

- Laboratory analysis
- Ore microscopy
- Alluvial testing
- Geology
- Mining Engineering

● Coal Evaluation

● Wireline logging

P.T. Robertson Utama Indonesia

Building 108C Cilandak Commercial Estate Cilandak, Jakarta 12560

Telephone : 7802013, 7802240, 7801510, 7801597, 7801025

Telex : 62962 (Robres IA)

Facsimile : (21) 7801856



**CONGRATULATIONS TO PERTAMINA
ON THEIR 32ND ANNIVERSARY**

PT. MATRA DELTA

GEOPHYSICAL DATA ACQUISITION AND PROCESSING

MENARA DUTA OFFICE BUILDING LOBBY

JL. H.R. RASUNA SAID KAV B - 9

KUNINGAN JAKARTA 12920 INDONESIA

FACSIMILE : 7997469

TELEX : 63938 KA. IA ID 0742

TELEPHONES : 515718 - 515776

**CONGRATULATIONS TO PERTAMINA
ON THEIR 32ND ANNIVERSARY**



OVERSEAS PETROLEUM & INVESTMENT CORP.

JAKARTA :
JL. TANJUNG 52 A (MENTENG)
TELEPHONE: 3103150
TELEX : 61690 OPIC IA
JAKARTA PUSAT 10350, INDONESIA

TAIPEI :
83, SEC. 1 CHUNG HWA RD.
TAIPEI, TAIWAN 10031, R.O.C.
TEL: 3816986, 3610221 EXT. 407
TLX: 11215 CHINOL TAIPEI
FAX: 3319645

P.T.

EXLOG

SARANA INDONESIA

®

WORLD WIDE EXPECTISE IN :

- GEOLOGICAL ENGINEERING**
- GEOTHERMAL LOGGING**
- GENERAL WELLSITE CONSULTANCY SERVICES**
- FORMATION EVALUATION**

PT. EXLOG SARANA INDONESIA

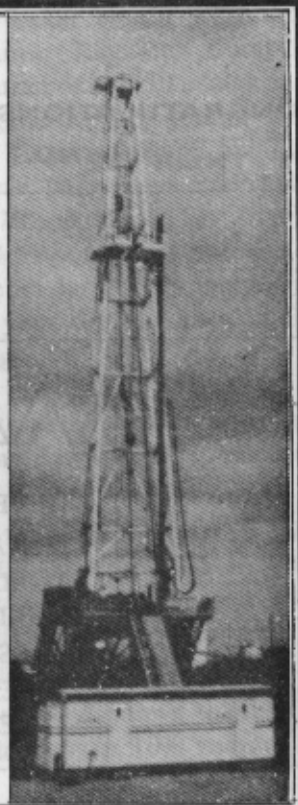
Jl. Imam Bonjol No. 20

Jakarta 10310

Indonesia.

Phone : 336856 . 336918 . 350466

Telex : 46885 EXLOG JKT



Tabel 1
Kenaikan angka oktana dari campuran bensin metanol dengan penambahan TBA

Metanol (% volume)	TBA (% volume)	Angka oktana
4	-	87,8
	3	88,7
5	4	88,9
	2	89,1
	3	89,5
	4	89,7
6	5	90,0
	2	89,8
	3	89,9
	4	90,2
	5	90,5

Tabel 2
Penurunan RVP karena adanya TBA terhadap kenaikan RVP karena adanya metanol dalam bensin

Metanol (% volume)	TBA (% volume)	RVP (psi)
4	-	9,63
	2	8,13
	3	7,85
5	4	7,61
	2	8,83
	3	8,55
	4	8,47
6	5	7,82
	2	8,99
	3	8,61
	4	8,51
	5	8,36

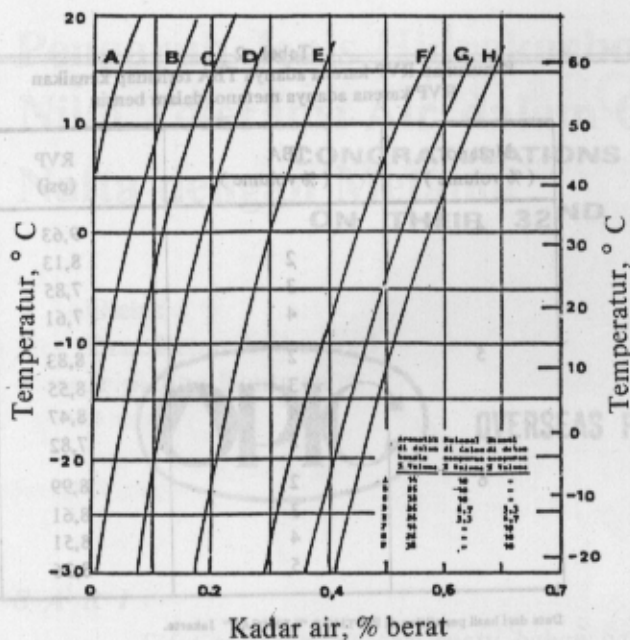
Data dari hasil penelitian di PPPTMGB "LEMIGAS" Jakarta.

Tabel 3
Komposisi campuran bahan bakar dasar (nafta) dengan metanol/TBA (50/50 vol) yang dipakai dalam penelitian

Asal kilang	Fraksi nafta % vol	Metanol/TBA (50/50 vol) % vol	TEL	Aromat
			cc/US gallon	% vol
A	97	3	0,28	28,1
D	97	3	0,4	30,6
C	97	3	0,5	32,2
C	97	3	1,4	38,7
B	97	3	0,84	45,4
A	95	5	1,04	27,5
C	95	5	0,4	31,5
C	95	5	0,2	38,0
B	95	5	0,24	44,2
D	95	5	1,5	46,2
A	93	7	0,96	26,9
D	93	7	1,32	29,3
C	93	7	0,3	30,9
C	93	7	1,0	37,1
B	93	7	0,64	43,6
D	93	7	1,4	45,1
A	90	10	0,64	26,1
D	90	10	0,12	28,4
C	90	10	0,2	29,9
C	90	10	0,8	35,8
B	90	10	0,4	42,1
D	90	10	1,2	43,7

Ceratan :

* A, B, C, D = Nama kilang-kilang minyak bumi yang ada di Indonesia.



Gambar 6. Pengaruh kadar aromatik terhadap nilai toleransi air dari campuran bensin dengan alkohol.

tanol akan naik dengan semakin besarnya kandungan aromatiknya (kurva A, B dan C). Demikian pula halnya pada campuran bensin dengan 10% volume etanol (kurva F, G dan H).

Pada Gambar 3 juga menunjukkan bahwa bensin dengan kadar aromatik rendah atau sedang, kestabilan campuran (daerah I) tidak dapat diperoleh pada temperatur rendah kecuali kadar air sangat rendah. Pada 0°F untuk bensin berkadar aromatik rendah hanya melarutkan metanol kering sekitar 6% berat. Sedangkan bensin yang berkadar aromatik lebih besar mampu melarutkan metanol sekitar 11% berat.

Pada Gambar 7, nampaknya juga menunjukkan kecenderungan toleransi air naik dengan naiknya kadar aromatik. Walaupun demikian ada 2 buah contoh campuran (2-V dan 8-V) yang kadar aromatiknya sama tetapi mempunyai nilai toleransi air yang berbeda cukup besar. Nampak pula bahwa toleransi air akan berbeda apabila jenis fraksi hidrokarbonnya berbeda. Hal ini menunjukkan seolah-olah pengaruh kadar aromatik terhadap toleransi air tidaklah mutlak.

Sebenarnya, di samping faktor-faktor temperatur dan kadar aromatik, kelarutan metanol dalam bensin dapat juga dipengaruhi oleh konfi-

gurasi dan sifat-sifat fisik hidrokarbonnya. Untuk menjawab kasus seperti ini, maka perlu untuk dilakukan studi lebih lanjut.

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Bahan untuk penelitian

1. Metanol/TBA (50/50 volume)

Di dalam penelitian komponen ini dipakai sebagai bahan pencampur fraksi nafta dengan konsentrasi sebesar 3, 5, 7 dan 10% volume.

2. Fraksi Nafta

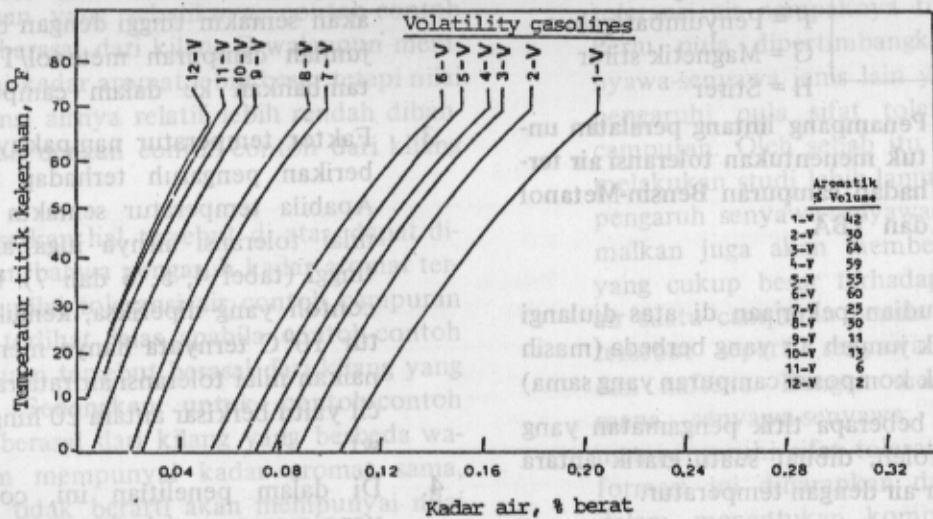
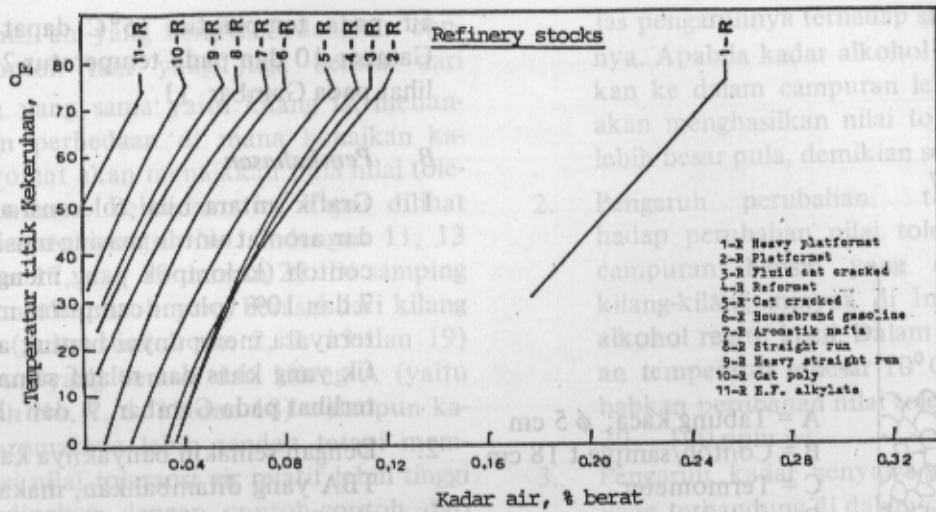
Bahan bakar bensin dasar yang dipakai di dalam penelitian ini adalah berupa beberapa jenis fraksi nafta yang berasal dari minyak bumi di Indonesia yang berkadar TEL di bawah 1,5 cc/USG dan yang mengandung senyawa aromatik dengan jumlah yang berlainan (Tabel 3).

B. PERALATAN YANG MELENGKAPI PERCOBAAN

1. Alat penentuan kadar aromatik (ASTM D. 1019).
2. Alat penentuan nilai toleransi air (Gambar 9)

C. Jalannya penilaian

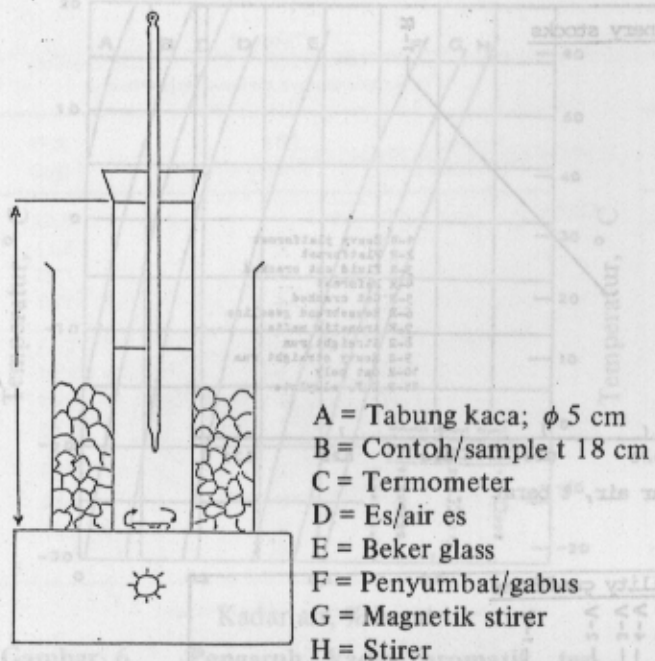
- (1) Penyiapan beberapa bahan bakar bensin dasar (nafta) yang dibuat dengan cara mencampurkan komponen-komponen bensin dari berbagai kilang minyak yang ada di Indonesia dengan komposisi sedemikian rupa sehingga diperoleh sejumlah macam fraksi nafta yang mengandung senyawa aromatik dengan kadar yang cukup bervariasi.
- (2) Penyediaan bahan metanol/TBA (50/50 volume) dalam jumlah sesuai dengan yang dibutuhkan. Bahan ini dibuat dengan mencampurkan metanol dengan TBA dalam perbandingan volume 50 : 50
- (3) Masing-masing nafta kemudian ditambahkan dengan bahan metanol/TBA (50/50 vol) dalam konsentrasi 3, 5, 7 dan 10% volume serta sedikit senyawa TEL (di bawah 1,5 cc/US Gallon).



Gambar 7. Toleransi air dari bahan-bahan fraksi di kilang dan bensin non tipikal yang mengandung 5% volume metanol

- (4) Penentuan kadar aromatik terhadap masing-masing bahan bakar bensin tersebut dengan cara sulfonasi (ASTM D. 1019).
- (5) Penentuan nilai toleransi air terhadap masing-masing bahan bakar bensin tersebut pada temperatur 15° dan 25°C. Prosedur penentuan nilai toleransi air sebagai berikut.
 - Contoh dimasukkan dalam suatu tabung kaca yang dipasang dengan termometer, tambahkan sejumlah kecil air dengan suntikan (syringe), kemudian ditutup rapat-rapat dengan menggunakan gabus, selain untuk menjaga

- penguapan juga karena metanol bersifat hygroskopis.
- Pengaduk magnetik dijalankan, untuk meratakan suhu serta membantu pencampuran agar dapat tercampur dengan baik.
- Masukkan tabung kaca berisi contoh tersebut ke dalam suatu gelas bejana yang berisikan es atau air es untuk menurunkan suhunya.
- Temperatur pada saat timbulnya kekeruhan diamati dan dicatat.



Gambar 8 : Penampang lintang peralatan untuk menentukan toleransi air terhadap campuran Bensin-Metanol dan TBA.

- Kemudian pekerjaan di atas diulangi untuk jumlah air yang berbeda (masih untuk komposisi campuran yang sama)
- Dari beberapa titik pengamatan yang diperoleh, dibuat suatu grafik antara kadar air dengan temperatur.
- Dengan menggunakan grafik tersebut, ukurlah toleransi air dari contoh pada temperatur 15° dan 25°C .
- Buat grafik antara nilai toleransi air terhadap kadar aromatnya masing-masing pada temperatur 15° dan 25°C .

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Hasil pemeriksaan kadar senyawa aromatik dan nilai toleransi air terhadap masing-masing campuran bahan bakar dasar disajikan pada Tabel 4 sampai dengan Tabel 7. Sedangkan kurva pengaruh kadar aromatik terhadap nilai toleransi

air pada temperatur 15°C dapat dilihat pada Gambar 10 dan pada temperatur 25°C dapat dilihat pada Gambar 11.

B. Pembahasan

1. Grafik antara nilai toleransi air dengan kadar aromatik untuk masing-masing kelompok contoh (kelompok yang mengandung 3, 5, 7 dan 10% volume campuran metanol/TBA) ternyata mempunyai bentuk atau pola grafik yang khas dan relatif sama seperti yang terlihat pada Gambar 9 dan 10.
2. Dengan semakin banyaknya kadar metanol/TBA yang ditambahkan, maka toleransi air akan semakin besar. Untuk kadar aromatik yang sama, maka nilai toleransi airnya akan semakin tinggi dengan bertambahnya jumlah campuran metanol/TBA yang ditambahkan ke dalam campuran contoh.
3. Faktor temperatur nampaknya juga memberikan pengaruh terhadap toleransi air. Apabila temperatur semakin tinggi maka nilai toleransi airnya juga akan semakin tinggi (tabel 4, 5, 6 dan 7). Untuk semua contoh yang diperiksa, kenaikan temperatur 10°C ternyata hanya memberikan kenaikan nilai toleransi air rata-rata relatif kecil yaitu berkisar antara 20 hingga 100 ppm wt.
4. Di dalam penelitian ini, contoh-contoh yang mempunyai kadar aromatik lebih kecil dari 30% atau lebih besar dari 40% (Gambar 9 dan 10) nampaknya mempunyai nilai toleransi air yang cenderung naik. Untuk lebih memastikan apakah pola grafik tersebut adalah benar, maka perlu dilakukan studi lebih lanjut yaitu dengan memakai beberapa contoh yang mempunyai kadar aromatik di bawah 30% dan di atas 40% untuk diperiksa nilai toleransi airnya.
5. Contoh-contoh yang mempunyai kadar aromatik antara 30% hingga 40% nampaknya mempunyai nilai toleransi air yang relatif sama. Contoh-contoh tersebut ternyata berasal dari kilang yang sama yaitu kilang C. Hal ini menunjukkan seolah-olah kenaikan kadar aromatik dalam contoh-contoh dari kilang C tidak memberikan kenaikan nilai

toleransi air yang berarti. Sedangkan contoh-contoh lain yang juga berasal dari kilang yang sama yaitu kilang D, menunjukkan perbedaan di mana kenaikan kadar aromatik akan menaikkan pula nilai toleransi airnya. Perbedaan ini dapat dilihat pada contoh-contoh No. 7 dengan 11, 13 dengan 17, dan 19 dengan 23. Di samping itu contoh-contoh yang berasal dari kilang D ini (yaitu contoh no. 2, 7, 13 dan 19) maupun yang berasal dari kilang A (yaitu contoh No. 1, 6, 12 dan 18) walaupun kadar aromatnya lebih rendah tetapi mempunyai nilai toleransi air relatif lebih tinggi dibandingkan dengan contoh-contoh dari kilang C tersebut.

Keadaan yang sebaliknya, contoh-contoh yang berasal dari kilang B walaupun mempunyai kadar aromatik lebih besar tetapi nilai toleransi airnya relatif lebih rendah dibandingkan dengan contoh-contoh dari kilang C.

6. Berdasarkan hal tersebut di atas, dapat dikatakan bahwa pengaruh kadar aromatik terhadap nilai toleransi air contoh campuran akan terlihat jelas apabila contoh-contoh campuran tersebut berasal dari kilang yang sama. Sedangkan untuk contoh-contoh yang berasal dari kilang yang berbeda walaupun mempunyai kadar aromatik sama, maka tidak berarti akan mempunyai nilai toleransi air yang sama. Campuran-campuran yang berasal dari kilang yang berbeda-beda, selain aromatik tentunya mengandung pula jenis dan jumlah senyawa hidrokarbon lainnya seperti olefin dan naftena dalam keadaan yang bervariasi.

Sifat fisika kimia yang dimiliki oleh senyawa-senyawa tersebut kemungkinan juga akan menentukan sifat toleransi air suatu campuran, maka perlu dilakukan studi lanjutan sebagai bahan informasi yang dapat mendukung data-data literatur yang selama ini telah ada.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kadar alkohol dalam hal ini campuran metanol/TBA (50/50 vol) yang ditambahkan ke dalam campuran bensin akan nampak je-

las pengaruhnya terhadap sifat toleransi airnya. Apabila kadar alkohol yang ditambahkan ke dalam campuran lebih besar maka akan menghasilkan nilai toleransi air yang lebih besar pula, demikian sebaliknya.

2. Pengaruh perubahan temperatur terhadap perubahan nilai toleransi air suatu campuran bensin yang dihasilkan dari kilang-kilang minyak di Indonesia dengan alkohol relatif kecil. Dalam hal ini perubahan temperatur sebesar 10°C hanya menyebabkan perubahan nilai toleransi air sebesar 20 – 100 ppm wt.
3. Pengaruh kadar senyawa-senyawa aromatik yang terkandung di dalam campuran bensin dengan alkohol terhadap perubahan nilai toleransi air nampaknya tidaklah mutlak. Perlu pula dipertimbangkan adanya senyawa-senyawa jenis lain yang akan mempengaruhi pula sifat toleransi air suatu campuran. Oleh sebab itu dirasakan perlu melakukan studi lebih lanjut untuk melihat pengaruh senyawa-senyawa lain yang diramalkan juga akan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap sifat toleransi air suatu campuran bensin dengan alkohol tersebut seperti senyawa-senyawa olefin dan naftena. Dengan mengetahui sejauh mana senyawa-senyawa tersebut dapat mempengaruhi sifat toleransi air, maka informasi ini diharapkan dapat membantu dalam menentukan komposisi campuran bensin dengan alkohol secara lebih tepat, aman dan layak dipakai sebagai bahan bakar motor.

KEPUSTAKAAN

1. Anonim, 1986 "Alcohols and Alcohol Blends as Motor Fuels", *The Swedish Motor Fuel Technology Co (SDAB)*, vol II A "State of The Art" report, chapter 1-7, International Energy Agency, Information No. 580.
2. Anonim, "Methanol in Gasoline, The Fuel of Tomorrow Today", ARCO Chemical Company, Division of Atlantic Richfield Company, Oxygenated Fuels Department, 1500 Market Street, Philadelphia, PA 19101

Tabel 4.
Toleransi air dengan penambahan 3% metanol/TBA (50/50 vol)

No. Contoh	Asal Kilang	Kadar Aromat	Toleransi Air (ppm wt)	
		% vol	T = 15°C	T = 25°C
1	A	28,1	980	998
2	D	30,6	750	825
3	C	32,2	620	670
4	C	38,7	595	621
5	B	45,4	575	610

Tabel 5
Toleransi air dengan penambahan 5% metanol/TBA (50/50 vol)

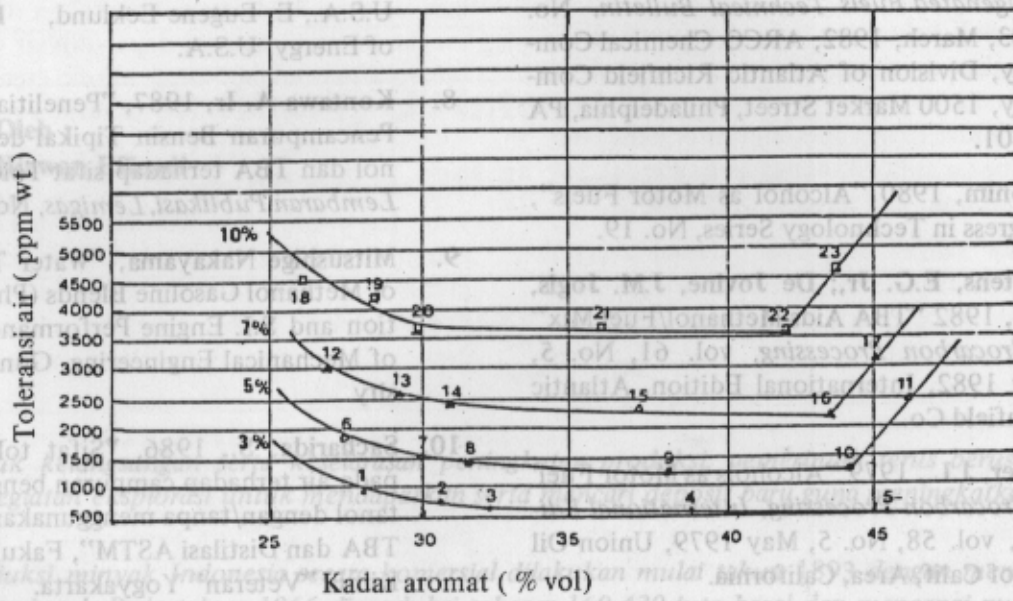
No. Contoh	Asal Kilang	Kadar aromat	Toleransi air (ppm wt)	
		% vol	T = 15°C	T = 25°C
6	A	27,5	1845	1905
7	D	29,93	1535	1625
8	C	31,5	1400	1435

Tabel 6
Toleransi air dengan penambahan 7% metanol/TBA (50/50 vol)

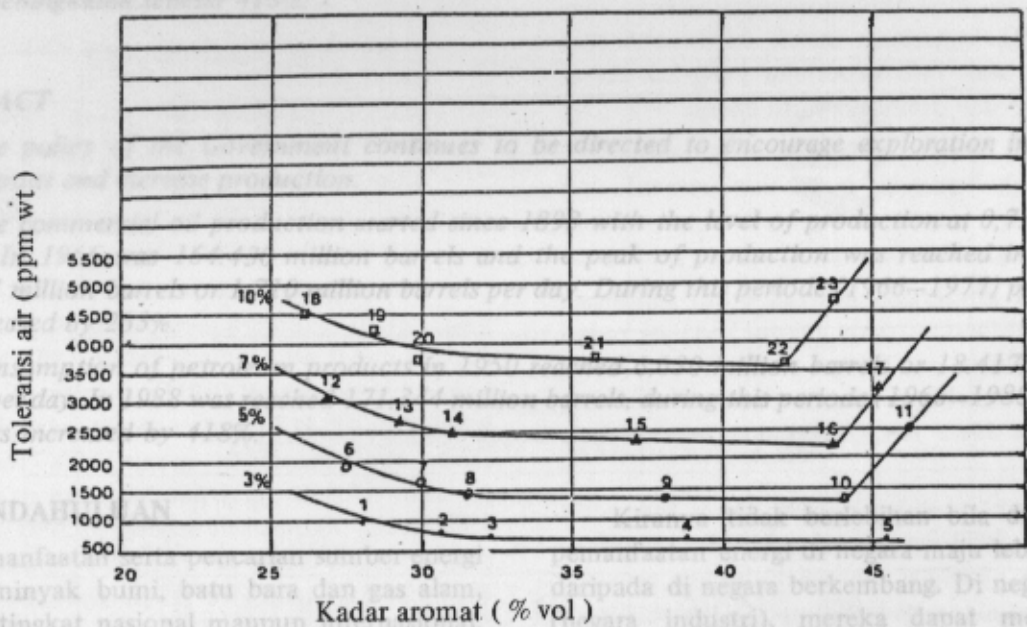
No. Contoh	Asal Kilang	Kadar aromat	Toleransi air (ppm wt)	
		% vol	T = 15°C	T = 25°C
12	A	26,9	3025	3060
13	D	29,3	2575	2650
14	C	30,9	2390	2445
15	C	37,1	2275	2308
16	B	13,6	2177	2205
17	D	45,1	3110	3160

Tabel 7
Toleransi air dengan penambahan 10% metanol/TBA (50/50 vol)

No. Contoh	Asal Kilang	Kadar aromat	Toleransi air (ppm wt)	
		% vol	T = 15°C	T = 25°C
18	A	26,1	4519	4539
19	D	28,4	4123	4220
20	C	29,9	3685	3725
21	C	35,8	3675	3705
22	B	42,1	3565	3598
23	D	43,7	4650	4690



Gambar 9 : Pengaruh kadar aromatis terhadap nilai toleransi air campuran bensin dengan metanol/TBA (50/50 vol) pada temperatur 15° C.



Gambar 10 : Pengaruh kadar aromatis terhadap nilai toleransi air campuran bensin dengan metanol/TBA (50/50 vol) pada temperatur 25° C.

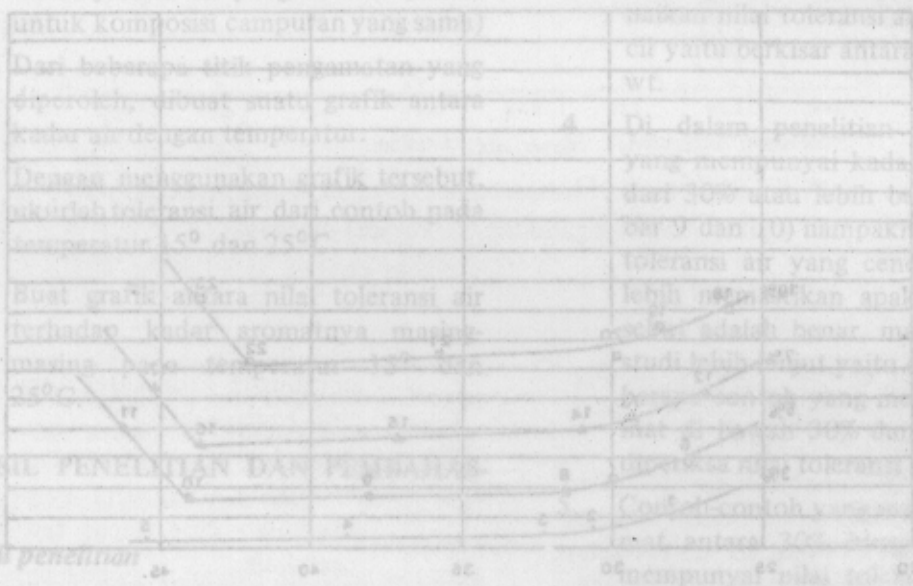
3. Anonim, 1982 "Distribution System Tank Lining, Material Compability with Gasolines Containing exinor Blending Compenent" *Oxygenated Fuels Technical Bulletin*, No. 8303, March, 1982, ARCO Chemical Company, Division of Atlantic Richfield Company, 1500 Market Street, Philadelphia, PA 19101.
4. Anonim, 1980 "Alcohol as Motor Fuels", *Progress in Technology Series*, No. 19.
5. Guetens, E.G. Jr.; De Jovine, J.M. Jogis, G.J., 1982 "TBA Aids Methanol/Fuel Mix" *Hydrocarbon Processing*, vol. 61, No. 5, May 1982, International Edition, Atlantic Richfield Co.
6. Keller, J.L., 1979 "Alcohols as Motor Fuel" *Hydrocarbon Processing, International Edition*, vol. 58, No. 5, May 1979, Union Oil Co. of Calif, Area, California.
7. Keller, J.L., "Improvement of Methanol-Containing Automotive Fuels, Union Oil Company of California Brea, California, U.S.A., E. Eugene Ecklund, Department of Energy U.S.A.
8. Kontawa A. Ir, 1987, "Penelitian Pengaruh Pencampuran Bensin Tipikal dengan Metanol dan TBA terhadap sifat Toleransi Air", *Lembaran Publikasi, Lemigas*, No. 1
9. Mitsushige Nakayama, "Water Tolerability of Methanol Gasoline Blends (Phase Separation and S.I. Engine Performance)", Dept. of Mechanical Engineering, Gunma University.
10. Sacharida, S., 1986, "Sifat toleransi dari pada air terhadap campuran bensin dan metanol dengan/tanpa menggunakan cosolvent TBA dan Distilasi ASTM", Fakultas Teknik Kimia "Veteran" Yogyakarta.

Gambar 9: Pengaruh kadar aromatik terhadap nilai toleransi air terhadap campuran bensin dengan metanol (TBA) (50/50 vol) pada temperatur 15°C

Kemudian pekerjaan di atas diulangi untuk jumlah air yang berbeda (masih untuk komposisi campuran yang sama). Dari beberapa titik pengamatan yang diperoleh, dibuat suatu grafik antara kadar air dengan temperatur.

Dengan menggunakan grafik tersebut, ukurlah toleransi air dari contoh pada temperatur 15°C dan 25°C.

Buat grafik antara nilai toleransi air terhadap kadar aromatnya masing-masingnya pada temperatur 15°C dan 25°C.



IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Hasil pemeriksaan kadar senyawa aromatik (R) dan nilai toleransi air terhadap masing-masing campuran bensin bakar dengan metanol (50/50 vol) dan TBA (50/50 vol) terhadap nilai toleransi air terhadap campuran bensin dengan metanol (50/50 vol) pada temperatur 15°C dan 25°C. Sedangkan pengaruh kadar aromatik terhadap nilai toleransi air terhadap campuran bensin dengan metanol (50/50 vol) pada temperatur 15°C dan 25°C.

Di dalam penelitian ini, contoh-contoh yang mempunyai kadar aromatik lebih kecil dari 40% (Gambar 9 dan 10) tampaknya mempunyai nilai toleransi air yang cenderung lebih baik. Untuk grafik tersebut dilakukan percobaan dengan kadar aromatik 40% tidak memberikan kenaikan nilai toleransi air yang relatif kecil yaitu berkisar antara 20 hingga 100 ppm wt.

Di dalam penelitian ini, contoh-contoh yang mempunyai kadar aromatik lebih kecil dari 40% (Gambar 9 dan 10) tampaknya mempunyai nilai toleransi air yang cenderung lebih baik. Untuk grafik tersebut dilakukan percobaan dengan kadar aromatik 40% tidak memberikan kenaikan nilai toleransi air yang relatif kecil yaitu berkisar antara 20 hingga 100 ppm wt.

Di dalam penelitian ini, contoh-contoh yang mempunyai kadar aromatik lebih kecil dari 40% (Gambar 9 dan 10) tampaknya mempunyai nilai toleransi air yang cenderung lebih baik. Untuk grafik tersebut dilakukan percobaan dengan kadar aromatik 40% tidak memberikan kenaikan nilai toleransi air yang relatif kecil yaitu berkisar antara 20 hingga 100 ppm wt.