

# Penelitian

## Pengaruh Ethanol dan Aditif Antiknock (TEL) Terhadap Tingkat Oktan Bensin Produksi Cepu

Oleh: Ir. Bustani Mustafa

### I. PENDAHULUAN

Besar kecilnya randemen termis tergantung pada perbandingan kompresi suatu mesin, sedangkan randemen termis langsung mempengaruhi terhadap unjuk kerja, jumlah pemakaian bahan bakar dan komposisi gas buang mesin. Akibat terjadinya peningkatan teknologi mesin yang bertujuan untuk meninggikan efisiensi mesin, maka kualitas bahan bakar harus disesuaikan dengan perkembangan disain tersebut agar tidak mempengaruhi terhadap unjuk kerja mesin. Perubahan disain mesin antara lain menyangkut bentuk ruang bakar dan perbandingan kompresi, sehingga tingkat angka oktan bensin harus sesuai dengan berubahnya disain mesin itu. Kualitas bensin yang diproduksi di Indonesia haruslah memenuhi persyaratan spesifikasi bahan bakar yang berlaku di Indonesia. Sedangkan angka oktan produksi bensin Cepu tidak lagi sesuai dengan perkembangan disain mesin sekarang ini yaitu di bawah angka oktan premium yang memenuhi persyaratan spesifikasi Indonesia. *Unlead* bensin Cepu memiliki tingkat angka oktan sekitar 60 RON dengan sensitivity 3,2 RON dan *aromatic content* 13,2% vol.

Dengan penambahan 2,5 cc TEL/USG pada *unlead* bensin Cepu yaitu kadar maksimum yang diijinkan, ternyata tingkat angka oktannya masih di bawah spesifikasi bensin premium ialah sekitar 75 RON.

Dengan latar belakang yang telah diuraikan di atas inilah, maka pelaksanaan penelitian ini mempunyai tujuan yaitu :

- Untuk mengetahui kualitas bensin produksi Cepu
- Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh anti knock seperti TEL & TML dan Ethanol terhadap tingkat angka oktan bensin produksi Cepu.

Seluruh kegiatan pengujian dan penelitian dilak-

sanakan pada Laboratorium Aplikasi dan Analitik PPPTMGB "Lemigas" Jakarta.

### II. BENSIN

Bensin adalah suatu bahan bakar yang dipergunakan untuk *spark ignition engine* (motor bensin). Bensin (*gasoline*) dapat diklasifikasikan dalam dua golongan besar :

- *Avgas (Aviation Gasoline)*
- *Mogas (Motor Gasoline)*

Bahan bakar *Avgas* digunakan untuk *Aircraft piston engine* (pesawat yang mesinnya memakai piston) yang sekarang sudah mulai jarang dipergunakan sebagai alat angkut udara.

*Mogas* digunakan pada umumnya untuk bahan bakar kendaraan bermotor mulai dari ukuran kecil sampai kepada ukuran seperti Bus dan Truk dan lain-lain.

Di Indonesia dikenal dua jenis bensin (*mogas*) yang diproduksi oleh kilang minyak Pertamina seperti :  
• Premium 87  
• Super 98.

Di samping produksi Pertamina, kilang minyak Cepu di Jawa Tengah memproduksi bensin regular yang hasilnya diserahkan kepada Pertamina.

Indonesia yang juga merupakan salah satu negara yang menghasilkan minyak bumi, saat sekarang sedang giat melaksanakan/penelitian penggunaan alkohol, sebagai pengganti bahan bakar bensin atau campuran dengan bensin.

Kualitas dari bensin selain terutama ditentukan oleh besar kecilnya angka oktan, juga dipengaruhi oleh

sifat lain seperti sifat penguapan, sifat korosiv, kestabilannya dan juga tergantung pada macam aditif dalam bensin.

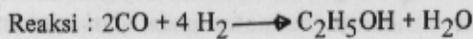
#### A. Bensin Cepu

Sumur Kawengan dari Cepu memproduksi minyak mentah sebanyak 296,5 ton dalam satu hari. Penyilangan minyak Cepu dengan system Distilasi Atmosfir dapat memproduksi bensin sekitar 14,45 ton/hari yang minyak mentahnya berasal dari Sumur Kawengan.

Selama ini bensin produksi Cepu dikirimkan kebagian Pemasaran Pertamina yang ada di Cepu, atau dijual begitu saja sebagai bahan pelarut. Dari Tabel 1 dapat dilihat perbandingan antara bensin produksi Cepu dengan Persyaratan spesifikasi bensin untuk Indonesia. Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa bensin produksi Cepu memang masih ada persyaratan kualitas yang belum terpenuhi, yaitu persyaratan angka oktan. Oleh Pertamina, bensin produksi Cepu ini hanya dicampur dengan komponen yang lebih tinggi angka oktannya, sehingga dapat dicapai angka oktan yang diinginkan sesuai dengan spesifikasi.

### III. ETHANOL

Ethanol merupakan hasil fermentasi dari beberapa karbohidrat yang mengandung gula (Fermentable sugar) atau suatu polisakrida yang dapat dihidrolisa menjadi fermentasi sugu.



Bahan-bahan yang dapat dipergunakan untuk pembuatan ethanol antara lain tetes gula tebu, jagung, ubi-ubian, jewawut, sorgum atau bahan buangan industri, pulp dan kertas. Ethanol yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini ialah ethanol teknis 94% yang berasal dari tebu yang diperoleh dari PT Asen, Mojokerto Jawa Timur.

### IV. PELAKSANAAN PENGUJIAN

Untuk dapat memperoleh data-data hasil pengujian laboratorium yang teliti dan akurat diperlukan tahap-tahap pelaksanaan kegiatan sebagai berikut :

- . Penyediaan contoh-contoh pengujian
- . Pengujian laboratorium
- . Pengumpulan hasil-hasil pengujian laboratorium
- . Analisa
- . Kesimpulan.

#### A. Penyediaan Contoh-contoh Pengujian

Untuk dapat melaksanakan pengujian di Laboratorium maka terlebih dahulu diadakan beberapa contoh pengujian yang terdiri dari :

- . 30 liter bensin Cepu (*unleaded*)
- . 10 liter ethanol yang diperoleh dari PT Asen (Mojokerto)
- . Campuran bensin Cepu (*unleaded*) dengan 5%, 10%, 15% ethanol
- . Campuran 5% ethanol dalam bensin Cepu dengan bermacam-macam kadar TEL dan TML
- . Campuran 10% ethanol dalam bensin Cepu dengan bermacam-macam kadar TEL dan TML
- . Campuran 15% ethanol dalam bensin Cepu dengan bermacam-macam kadar TEL dan TML

#### B. Pengujian Laboratorium

Contoh-contoh yang telah disediakan pengujian di Laboratorium Analitik untuk mengetes sifat fisika dan kimia dan aromatic content dari *unleaded* bensin Cepu.

Contoh-contoh lainnya dilaksanakan pengujian tingkat oktan di Laboratorium Aplikasi pada mesin CFR dengan menggunakan *research engine* (F1) Kemudian di samping itu juga ditentukan sensitivitas bensin Cepu (*unleaded*).

#### C. Pengumpulan Hasil-hasil Pengujian Laboratorium

Hasil-hasil pengujian laboratorium dikumpulkan dalam Tabel 3 dan kemudian digambarkan dalam bentuk grafik, agar mempermudah untuk menganalisa dan mengambil kesimpulan dari hasil-hasil percobaan tersebut.

### V. ANALISA

- A. Dari hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 1 ternyata bahwa angka oktan *unleaded* gasoline Cepu belum memenuhi spesifikasi bensin premium yang berlaku di Indonesia, maka perlu perbaikan tingkat angka oktan bensin dengan menambah ethanol.
- B. Dari hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 3 ternyata dengan menambah 15% ethanol pada *unleaded* bensin Cepu belum mencapai tingkat

angka oktan premium yaitu 73 RON.

C. Dari hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4 ternyata dengan penambahan kadar TEL melebihi 2½ cc/USG terhadap bensin Cepu yang mengandung 15% ethanol dapat melebihi tingkat 87 angka oktan.

## 6. KESIMPULAN

Dari analisa di atas pada grafik dapat disimpulkan bahwa bensin Cepu yang mengandung 15% ethanol yang ditambahkan 2,7 cc TEL/USG dapat mencapai 87 angka oktan, sehingga memenuhi persyaratan spesifikasi bensin premium di Indonesia.

Tabel. 1

*Perbandingan Antara Mutu Premium Bensin Cepu (Unleaded) dengan Spesifikasi Bensin untuk Indonesia.*

Analisa	Methoda	Bensin Cepu	Bensin Premium Indonesia
Spec. Grav. 60/60 °F	ASTM D. 1298	0,7481	TBR
<u>Volatility :</u>			
Destilasi	ASTM D. 86		
10 % vol. evap. at ° C		86,5	Max. 74
50 % vol. evap. at ° C		111	88 - 125
90 % vol. evap. at ° C		147	Max. 180
End Point at ° C		177	Max. 205
20 % vol. evap. - 10 % vol. evap. at ° C		6,5	7 - 7,5
- RVP at 100°F Psi	ASTM D. 323	8,5	7 - 9
Existent Gum mg/100 ml	ASTM D. 381	1,84	Max. 4
Copper Strip 3 hrs/50 ° C	ASTM D. 130	1B	Max. No. 1
Doctor Test % wt	ASTM D. 484	Neg	Neg
Sulfur Content % wt	ASTM D. 1266	0,0012	Max. 0,2
TEL Content ml TEL/USg	ASTM D. 526	Neg	Max. 2
Angka Oktan F - 1 (RON)	ASTM D. 2699	60,0	Min. 87

Tabel. 2.

**Sensitifitas Bahan Bakar dari Bensin Produksi Cepu**

Contoh Bensin	Angka Oktan		Sensitifitas
	F-1 (RON)	F-2 (MON)	
Bensin Cepu (unleaded)	60	56,9	3,1
Bensin Cepu dengan TEL (leaded)	68,4	68,0	0,4

Tabel. 3.

**Pengaruh Pencampuran Ethanol ke Dalam Bensin Cepu (Unleaded)**

C O N T O H	Angka Oktan F-1 (RON)
Bensin Cuci (Unleaded)	
5 % vol. Ethanol – 95 % vol. Bensin Cuci	60,0
10.% vol. Ethanol – 90 % vol. Bensin Cuci	68,5
15% vol. Ethanol – 85 % vol. Bensin Cuci	73,9

Tabel. 4.

*Campuran Bensin Cepu (Unleaded) dengan vol. Ethanol  
Dengan Penambahan TEL.*

ml TEL / USG	0 % Ethanol Angka Oktan (RON)	5 % Ethanol Angka Oktan (RON)	10 % Ethanol Angka Oktan (RON)	15 % Ethanol Angka Oktan (RON)
0,0 ml	60,0	64,5	68,6	73,9
0,5 ml	66,6	70,0	72,3	77,8
1,0 ml	70,0	73,7	76,7	81,6
1,5 ml	72,5	75,3	79,3	83,5
2,0 ml	74,0	77,3	80,6	85,5
2,5 ml	75,3	78,5	81,7	85,6-86,6
3,0 ml	76,7	79,7	82,9	87,1
3,5 ml	78,5	81,0	83,6	88,0
4,0 ml	79,2	82,1	84,5	88,7



**P.T. TYTYAN SAMODRA SHIPPING COY**

**TUGS - BARGES - SUPPLY VESSELS**

**P.T. PRIMA SAMODRA SHIPPING**

**PELAYARAN KHUSUS ANGKUTAN MUATAN CAIR**

**IKUT MENSUKSESKAN PROYEK-PROYEK PEMERINTAH DALAM LINGKUNGAN**

**MINYAK & GAS BUMI**

**BANKERS**

**BANK OF AMERICA**

**BUKOPIN**

**CITIBANK**

**BANK DUTA EKONOMI**

**ADDRESS**

**JL.M.H. THAMRIN 10**

**KARTIKA PLAZA BUILDING**

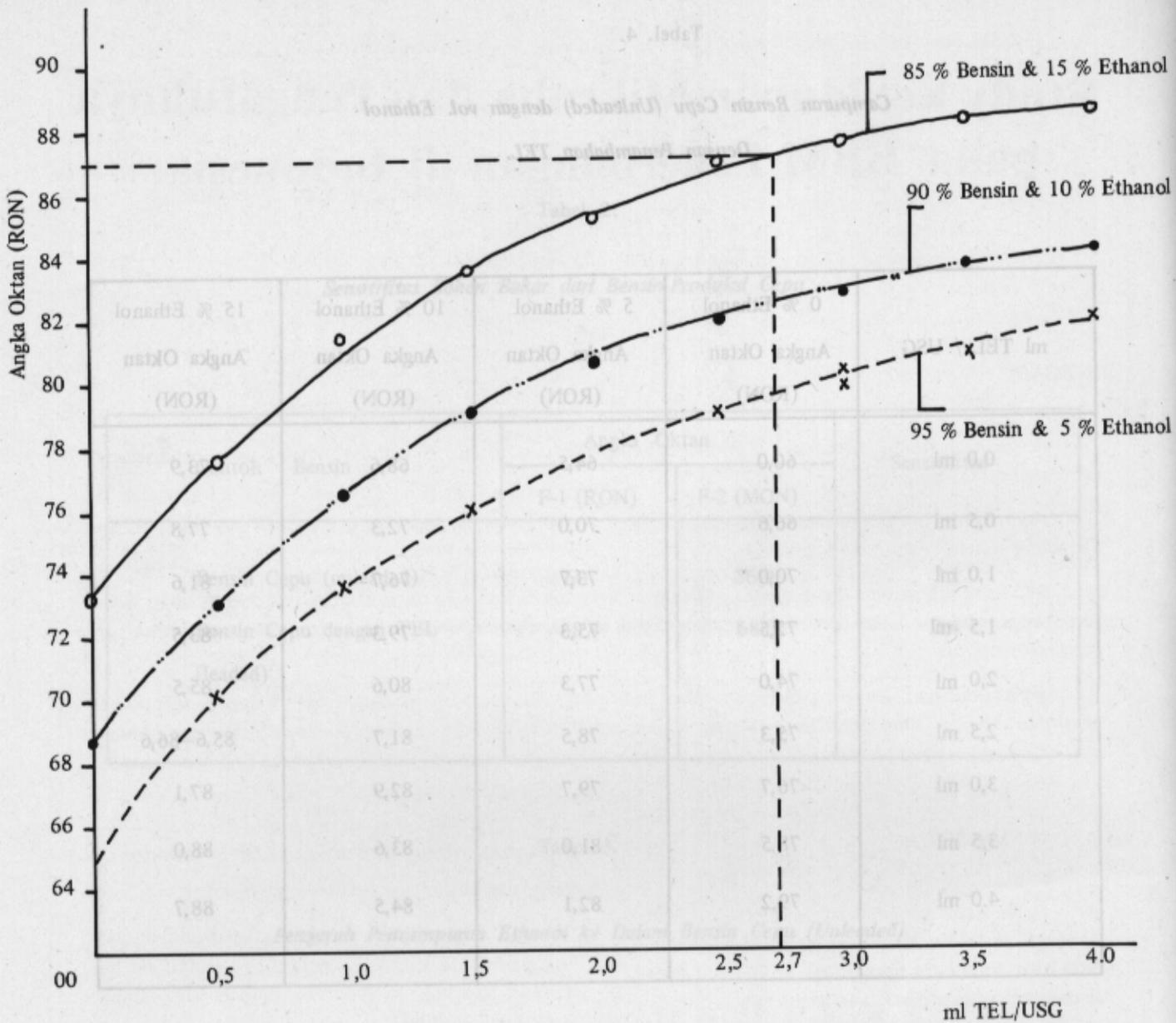
**JAKARTA**

**PHONES: 321108 EXT.327:336105 324760**

**336901 (DIRECT)**

**CABLE : TYTYAN JAKARTA**

**TELEX : 44180 TYTYAN IA**



Grafik. 1. hubungan angka Oktan dengan Campuran Bensen Cepu dengan Ethanol ditambah TEL.



**A SYMBOL OF COOPERATION  
FOR  
THE PROGRESS AND DEVELOPMENT  
OF  
INDONESIA**



---

RATU PLAZA Office Tower - 7TH Floor  
Jl. Jendral Sudirman, Senayan  
JAKARTA  
Tel. 737344 (Hunting System)  
Telex No. 47335 UNION IA

PASIR RIDGE  
P.O.Box 76  
BALIKPAPAN  
EAST KALIMANTAN