

APLIKASI SNI 7390:2008, ANALISIS BIOETANOL DAN CAMPURANNYA DENGAN BENSIN

Oleh
Yanni Kussuryani, Chairil Anwar¹

Abstract

The government has been formulating a national biofuel policy to encourage the production and use of biofuel as an alternative and environment friendly energy sources. According to Presidential Regulation No.5 Year 2006 concerning Policy of National Energy, the role of biofuel in the year 2025 is targeted 5%.

Bioethanol is one of product biofuel needed to develop. Physical and chemical characteristic test have been conducted to bioethanol and also the mixture of bioethanol and gasoline, refer to SNI 7390:2008 and Migas Decree No. 3674 K/24/DJM/2006.

Result study showed that the mixture of bioethanol with gasoline can increase octane number, reduce sulphur and lead contents. Water content is little bit increase because bioethanol is hygroscopic. Stability oxidized, copper strip corrosion and doctor test do not be affected by addition of bioethanol into gasoline. RVP is decrease for higher bioethanol content, but RVP for E-10 is still fulfill specification.

Keywords: *biofuel, bioethanol, alternative energy, SNI*

¹ Peneliti pada LEMIGAS – Jakarta

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan energi merupakan syarat mutlak khususnya dalam pelaksanaan pembangunan nasional baik pada saat ini maupun pada masa yang akan datang, guna menjamin pemenuhan pasokan energi yang merupakan tantangan utama bagi bangsa Indonesia. Kebutuhan energi saat ini pada umumnya didominasi oleh energi fosil yaitu minyak bumi, gas bumi dan batubara. Di lain pihak, adanya cadangan energi fosil yang terbatas, seharusnya dilakukan antisipasi dengan berbagai upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil tersebut. Sebagai ilustrasi, cadangan terbukti sumber daya fosil Indonesia yaitu minyak bumi, gas bumi dan batubara pada tahun 2005 masing-masing sebesar 9,1 miliar barel minyak bumi, 185,8 TSCF gas bumi dan 19,3 miliar ton batubara. Dengan tingkat produksi minyak bumi, gas bumi dan batubara masing-masing sebesar 387 juta barel, 3 TSCF dan 132 juta ton per tahun, masing-masing sumber daya fosil tersebut akan habis dalam waktu 23 tahun, 62 tahun dan 146 tahun⁽¹⁾.

Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki sumber energi non fosil relatif besar. Namun pemanfaatannya jauh lebih kecil dibandingkan dengan potensi yang ada. Sebagai ilustrasi, sampai dengan tahun 2004 pemanfaatan energi non fosil untuk pembangkitan listrik seperti tenaga air, panas bumi, surya, angin dan biomassa, hanya sebesar 5511,5 MW atau 14% dari total pembangkit listrik nasional (39.588 MW). Terlihat dengan jelas bahwa pangsa energi non fosil untuk pembangkit listrik relatif masih rendah. Pemanfaatan energi non fosil yang masih rendah ini disebabkan antara lain tingginya investasi yang dibutuhkan yang menyebabkan biaya produksi energi yang berasal dari energi non fosil relatif mahal, sehingga kurang kompetitif bila dibandingkan dengan harga energi yang berasal dari energi konvensional atau energi fosil. Namun demikian pemakaiannya saat ini harus segera digantikan dengan energi alternatif yang bersifat terbarukan dan ramah lingkungan, mengingat cadangan sumber energi fosil tersebut semakin menipis.

Kebijakan energi nasional menargetkan pada tahun 2000-2025 sebesar 5% kebutuhan energi nasional harus dapat dipenuhi melalui pemanfaatan biofuel sebagai energi baru⁽²⁾. Dalam pelaksanaannya didukung oleh Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain, yang menginstruksikan kepada Menteri terkait sesuai dengan lingkup tugasnya. Sumberdaya hayati yang terjamin ketersediaannya di bumi Indonesia yang subur merupakan potensi yang besar untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber biofuel. Teknologi pengolahan dan pemanfaatan biofuel sudah banyak dikuasai oleh institusi terkait dan saat ini sudah dapat diaplikasikan secara komersial untuk memenuhi kebutuhan energi nasional sesuai dengan arah kebijakan energi nasional.

Guna monitoring kualitas pada pemanfaatannya biofuel, saat ini telah dimiliki SNI 04-7182-2006 untuk biodiesel dan SNI 7390:2008 untuk bioetanol. Sedangkan

SNI untuk *Pure Plant Oil* (PPO) masih dalam proses. Pada studi ini akan diuraikan tentang Aplikasi SNI 7390:2008, analisis bioetanol dan campurannya dengan bensin.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Bioetanol

Bioetanol adalah etanol yang diproduksi dari tumbuhan. Brazil, dengan 320 pabrik bioetanol, adalah negara terkemuka dalam penggunaan serta ekspor bioetanol saat ini. Brasil memilih tebu untuk disuling menjadi materi turunan alkohol. Hasilnya, industri alkohol pun bermunculan. Lapangan kerja baru tumbuh di daerah perkebunan tebu. Lahan "pohon manis" ini kemudian menjadi yang terluas di dunia. Pada tahun 2000, luasnya mencapai 4,5 juta hektar. Separuh produksinya yang mencapai 344 juta metrik ton disulap menjadi etanol⁽³⁾.

Pada tahun 1990-an, bioetanol di Brazil telah menggantikan 50% kebutuhan bensin untuk keperluan transportasi, ini merupakan sebuah angka yang sangat signifikan untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Bioetanol tidak saja menjadi alternatif yang sangat menarik untuk substitusi bensin, namun juga mampu menurunkan emisi CO₂ hingga 18%. Dalam hal prestasi mesin, bioetanol (E-100) dan campurannya dengan bensin (E-XX) tidak kalah dengan bensin (E-0); bahkan dalam beberapa hal, lebih baik dari bensin. Pada dasarnya pembakaran bioetanol tidak menciptakan CO₂ netto ke lingkungan karena zat yang sama akan diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sebagai bahan baku bioetanol. Bioetanol dapat dihasilkan dari tanaman seperti tebu, jagung, singkong, ubi, dan sagu; ini merupakan jenis tanaman yang umum dikenal para petani di tanah air.

Hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa polusi udara yang dihasilkan oleh biofuel juga rendah, di mana opasitasnya lebih kecil 30% daripada solar. Demikian pula dengan sulfur dan asap yang dihasilkan sangat rendah. Dengan melihat keunggulan-keunggulan bioetanol, maka sudah seharusnya penggunaan bahan bakar nabati untuk sektor transportasi perlu didukung untuk pengembangannya.

Pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar dapat melalui pencampuran dengan bahan bakar yang berasal dari bahan bakar fosil (bensin) ataupun dipakai langsung dalam komposisi 100% untuk penggunaan tertentu. Bioetanol memberikan emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan.

Mengacu *Blue Print* Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran disebutkan bahwa kebutuhan biofuel sampai tahun 2025 adalah sebesar 22,26 juta kL dengan kebutuhan lahan yaitu 4 juta ha sawit dan 3 juta ha jarak pagar untuk memproduksi biodiesel dan biooil, serta 3,5 juta ha tebu dan singkong untuk memproduksi bioetanol (4).

Apabila pada tahun 2010 bioetanol dimanfaatkan untuk mensubstitusi 10% konsumsi bensin (E-10), maka dibutuhkan 1,48 juta kL bioetanol; dengan lahan

untuk bahan baku (tebu dan singkong) sebesar 2,25 juta ha, dan perlu dibangun pabrik bioetanol sebanyak 104 unit @ 60 kL/hari. Selain itu, akan menyerap tenaga kerja 1,75 juta orang tenaga non trampil dan 15 ribu tenaga trampil. Pemanfaatan bioetanol juga mendukung program langit biru, karena dapat menurunkan emisi gas berbahaya, seperti CO, NOx, SOx, senyawa aromatik dalam bensin.

1.2 Bioetanol sebagai Energi Alternatif

Indonesia sudah harus mulai memikirkan sumber energi selain BBM, terutama untuk kendaraan bermotor karena pengaruhnya yang cukup signifikan terhadap konsumsi BBM dan kesejahteraan rakyat. Keuntungan bioetanol adalah mempunyai emisi CO₂ yang sangat rendah dan yang paling penting, bioetanol adalah sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*). Penggunaan listrik baik untuk industri maupun rumah tangga diperkirakan meningkat 10% setiap tahunnya sampai 10 tahun ke depan, dan BBM masih merupakan sumber energi utama untuk pembangkit tenaga listrik. Oleh karena itu, sudah saatnya pemerintah mendorong penggunaan sumber energi pembangkit listrik alternatif lainnya seperti gas, batubara atau bahkan bioetanol.

Sejak 1973 Brazil memulai pemakaian biofuel, di mana pada saat itu Brasil mengalami krisis bahan bakar dan harus mengimpor 80% kebutuhan minyak buminya. Pemerintah Brasil pun menetapkan Program Nasional Alkohol dan memberlakukan pemakaian bahan bakar alternatif. Pada tahun 2002, impor minyak bumi berkurang menjadi 10% berkat penggunaan bioetanol yang lebih intensif dan tahun 2005 ketergantungan ini mendekati 0%. Dewasa ini 20% dari semua mobil di Brazil murni menggunakan bioetanol, dan 50% dari semua mobil baru yang dijual adalah mobil hybrid, artinya bisa menggunakan 2 jenis bahan bakar sekaligus, bioetanol dan/atau BBM. Bukan hanya Brazil, perusahaan mobil Amerika Ford kini juga mulai gencar memasarkan mobil Ford Focus versi bioetanol mereka di beberapa negara Eropa. Brazil dan Ford sudah mempertaruhkan investasi mereka dalam membuat mobil berbasis bioetanol dan terbukti sukses.

Bioetanol merupakan salah satu jenis sumber energi yang sedang dipacu pengembangannya oleh Pemerintah Indonesia. Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati, dan Keputusan Presiden No. 10 Tahun 2006 tentang Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran, merupakan upaya pemerintah dalam mendukung pengembangan energi alternatif khususnya Bahan Bakar Nabati (BBN/Biofuel).

Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi telah menetapkan spesifikasi BBM jenis Bensin yang diperdagangkan di dalam negeri melalui Keputusan Dirjen Migas No. 3674 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006(5), mengacu kepada ASTM D 4806 tentang *Denaturated Fuel Etanol for Blending with Gasolines for Use as Automotive Spark Ignition Engine Fuel* (6).

Dukungan yang serius dari Pemerintah terhadap pengembangan biofuel ditunjukkan pula dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 32 Tahun 2008, tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain. Dalam peraturan ini diatur tentang pentahapan kewajiban minimal (*mandatory*) pemanfaatan biofuel (7).

1.3 Standar Bioetanol

Standar mutu merupakan pedoman untuk melakukan kontrol bagi produsen dan sekaligus hak dari konsumen atas suatu produk yang dipakai. Produk biofuel baik sebagai bioetanol murni maupun campurannya dengan bensin yang dijual dipasaran harus memenuhi standar mutu bioetanol dan bensin yang berlaku di dalam negeri maupun di tingkat internasional. Standar bioetanol yang berlaku (berdasarkan spesifikasi bensin) adalah mengacu kepada ASTM D 4860. Diperlukan standar yang cocok dengan kondisi Indonesia.

Bioetanol di Indonesia diperoleh dari ubi kayu, ubi jalar, sagu, tebu dan jagung. Pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif pengganti BBM juga harus menerapkan spesifikasi secara wajib. Sebagaimana halnya dengan Bahan Bakar Minyak (BBM), pemanfaatan biofuel sebagai bahan bakar alternatif pengganti BBM mensyaratkan penerapan spesifikasi dan standar mutu, yang saat ini mengacu Keputusan Dirjen Migas No. 23204.K/10/DJM.S/2008, tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Jenis Bioetanol sebagai Bahan Bakar Lain yang dipasarkan di Dalam Negeri (8), serta mengacu SNI 7390:2008 (9). Spesifikasi dan standar mutu BBM diatur dalam Keputusan Dirjen Migas No. 3674K/24/DJM/2006.

III. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Penentuan jenis bahan bakar bensin dan bioetanol

Jenis bahan bakar bensin yang digunakan untuk pengujian ini yaitu berupa Bensin 88 yang diperoleh dari kilang. Adapun bioetanol diperoleh dari produsen bioetanol yaitu berupa etanol yang terdenaturasi.

2. Proses pencampuran bioetanol dengan Bensin 88

Proses pencampuran bioetanol dengan Bensin 88 dilakukan dengan beberapa konsentrasi (% volume) yaitu: E-0, E-5, dan E-10.

3. Uji sifat fisika kimia bensin, bioetanol dan campurannya yaitu E-0, E-5, dan E-10.

Uji sifat-sifat fisika kimia bioetanol dilakukan dengan menggunakan metode uji baku ASTM atau metode lainnya sesuai yang dipersyaratkan dalam SNI 7390:2008. Sedangkan uji sifat-sifat fisika kimia campuran bioetanol dan Bensin 88 mengacu parameter uji sesuai spesifikasi BBM yang diatur dalam Keputusan Dirjen Migas No.

3674 K/24/DJM/2006. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Proses PPPTMGB "LEMIGAS", laboratorium pengujian terakreditasi LP-010-IDN.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Bioetanol

Pengujian bioetanol dilakukan sesuai parameter dan metode uji sesuai SNI 7390:2008 seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Standar Nasional Indonesia Bioetanol

No	Parameter	Metode uji
1	Kadar etanol	sub 11.1 SNI 7390:2008
2	Kadar metanol	sub 11.1 SNI 7390:2008
3	Kadar air	sub 11.2 SNI 7390:2008
4	Kadar denaturan	sub 11.3 SNI 7390:2008
5	Tembaga (Cu)	sub 11.4 SNI 7390:2008
6	Keasaman sebagai CH ₃ COOH	sub 11.5 SNI 7390:2008
7	Tampakan	pengamatan visual
8	Ion klorida	sub 11.6 SNI 7390:2008
9	Kandungan belerang (S)	sub 11.7 SNI 7390:2008
10	Getah (gum), dicuci	sub 11.8 SNI 7390:2008
11	pHe	sub 11.9 SNI 7390:2008

Parameter pengujian dan spesifikasi Bioetanol sesuai SNI 7390:2008, mencakup:

a. Penentuan Kadar Etanol

Kadar etanol diukur untuk memastikan kualitas bioetanol yang dihasilkan. Makin tinggi konsentrasi etanol makin baik nilai angka oktan dan *calorific value*. Makin tinggi konsentrasi etanol, maka semakin kecil zat pengotor (*impurities*) dalam bioetanol tersebut.

b. Penentuan Kadar Metanol

Pada proses fermentasi bioetanol dimungkinkan pembentukan metanol, oleh karena itu dalam SNI bioetanol perlu dianalisis kadarnya.

c. Penentuan Kadar Air

Air dapat menyebabkan korosi pada tangki dan peralatan. Bila ada deterjen, air juga dapat membentuk emulsi. Selain itu, keberadaan air dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme pada sistem pembakaran. Kadar air dalam bioetanol dalam jumlah yang tinggi akan mengurangi angka oktan dan *calorific value*.

d. Penentuan Denaturan

Denaturan merupakan bahan kimia yang sengaja dicampurkan ke dalam bioetanol agar tidak layak minum. Bioetanol terdenaturasi seharusnya tidak dapat diproses

kembali menjadi alkohol layak minum. Denaturan untuk berbagai keperluan ditetapkan oleh Pemerintah. Denaturan khusus bioetanol harus produk dari fraksi minyak bumi, biasanya berupa komponen campuran (*blending component*) bensin dan dicampurkan dalam bioetanol dengan konsentrasi antara 2-5% volume. Hidrokarbon denaturan tidak boleh bertitik didih akhir melebihi 225°C.

e. Pengujian kadar tembaga

Tembaga (Cuprum = Cu) adalah katalis yang sangat aktif untuk oksidasi hidrokarbon pada temperatur rendah. Pada konsentrasi Cu > 0,012 mg/kg di dalam bensin dapat menyebabkan meningkatnya laju pembentukan getah (*gum*) secara signifikan.

f. Pengujian keasaman

Keasaman dapat bernilai rendah sampai tinggi, namun pada konsentrasi yang tinggi dapat menimbulkan masalah, sehingga perlu dilakukan analisis keasaman sebelum bioetanol digunakan. Keasaman dapat terjadi sebagai hasil kontaminasi, dekomposisi etanol selama penyimpanan atau distribusi ataupun pada saat pembuatan. Keasaman dalam bentuk CH₃COOH (asam asetat) yaitu parameter jumlah total keasaman yang terdapat dalam bioetanol pada konsentrasi rendah (< 0,05%). Larutan encer asam organik berberat molekul rendah, seperti asam asetat, sangat korosif terhadap sebagian besar logam sehingga konsentrasinya harus ditekan serendah mungkin.

g. Pengujian kadar ion klorida

Kontaminasi bioetanol dengan klorida dalam bentuk anion anorganik dapat membentuk senyawa garam yang dapat menyumbat filter dan nozzle injektor bahan bakar. Garam ini juga dapat menyebabkan karat pada peralatan mobil yang terpapar olehnya.

h. Pengujian kandungan belerang

Kontaminasi bioetanol dengan belerang dalam bentuk sulfat dapat membentuk senyawa garam yang dapat menyumbat filter dan nozzle injektor bahan bakar. Garam ini juga dapat menyebabkan karat pada peralatan mobil yang terpapar olehnya.

i. Penentuan Kadar Getah (*Gum*)

Pengukuran getah (*gum*) dicuci, bertujuan untuk mendeteksi dan mengukur pengotor yang tak-larut pada heptan atau produk-produk oksidasi yang terbentuk pada bahan bakar sebelum atau selama tes berlangsung. Getah (*gum*) merupakan residu dari proses evaporasi bahan bakar bensin (*gum* tidak dicuci, *unwashed gum content*) yang kemudian dicuci dengan pelarut heptan. Berat residu sebelum dan sesudah pencucian ditimbang dan dilaporkan sebagai mg/100 mL bahan bakar. Gum yang dicuci mengandung *gum* yang larut dalam bahan bakar dan *gum* yang tak larut. Kedua-duanya dapat mengendap pada permukaan sistem induksi bahan bakar dan lengket pada katup masukan (*intake valves*). *Gum* yang tak larut (*fuel-insoluble gum*) dapat pula menyumbat saringan bahan bakar.

j. Pengujian pHe

pHe merupakan indikator yang baik untuk mengetahui potensial korosi bioetanol

sebagai bahan bakar. Digunakan sebagai ukuran kekuatan asam di dalam bahan bakar bioetanol. Bila nilai pHe bahan bakar bioetanol < 6,5, dapat terjadi aus pada injektor bahan bakar dan silinder mesin, serta pompa bahan bakar dapat gagal bekerja. Jika nilai pHe > 9,0 maka bagian plastik dari pompa bahan bakar bisa rusak. Berbagai dampak buruk tersebut dapat dikurangi bila kadar bioetanol yang dicampur dengan bensin sekitar 10%-v.

Hasil pengujian bioetanol disajikan pada Tabel 2. Data pada Tabel 2, menunjukkan bahwa kadar etanol sebesar 99,75%-v, lebih tinggi dari yang dipersyaratkan yaitu sebesar minimum 99,50%-v. Kadar air cukup baik yaitu sebesar 0,1148%-v. Kadar denaturan sebesar 2%-v berada pada batasan minimal. Kadar tembaga 0,02 mg/kg berada dalam batas spesifikasi, di mana maksimum 0,1 mg/kg. Parameter lainnya yaitu keasaman, kadar ion klorida, belerang dan gum masih memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan.

Tabel 2 Hasil Pengujian Parameter Uji Bioetanol Sesuai SNI 7390:2008

No	Sifat	Unit, min/max	Spesifikasi ¹⁾	Hasil Pengujian
1	Kadar etanol	%-v,min	99,5 (sebelum denaturasi) ²⁾ 94,0 (setelah denaturasi)	99.750
2	Kadar metanol	mg/L, max	300	199
3	Kadar air	%-v,max	1	0.1148
4	Kadar denaturan	%-v,min %-v,max	2 5	2
5	Kadar tembaga (Cu)	mg/kg, max	0,1	0.02
6	Keasaman sebagai CH ₃ COOH	mg/L, max	30	0.0165
7	Tampakan		Jernih dan terang, tidak ada endapan dan kotoran	Jernih
8	Kadar ion klorida (Cl ⁻)	mg/L, max	40	0
9	Kandungan belerang (S)	mg/L, max	50	
10	Kadar getah (gum), dicuci	mg/100 ml, max	5,0	2.0
11	pHe		6,5 – 9,0	7,29

¹⁾ Jika tidak diberi catatan khusus, nilai batasan (spesifikasi) yang diterakan adalah nilai untuk bioetanol yang sudah terdenaturasi

- 2). FGE atau etanol kering biasanya memiliki berat jenis dalam rentang 0,7936-0,7961 (pada kondisi 15,56/15,56°C), atau berat jenis dalam rentang 0,7871-0,7896 (pada kondisi 25/25°C), diukur dengan cara piknometri atau hidrometri yang sudah sangat lazim diterapkan di dalam industri alkohol.

Bioetanol termasuk jenis sumber energi terbarukan yang sedang dipacu pengembangannya. Penerapan SNI Bioetanol terhadap produk bioetanol akan lebih berdaya guna dan berhasil guna jika didukung oleh sistem akreditasi dan sertifikasi nasional, pengujian dan kalibrasi yang andal dapat dipercaya dan dilakukan sesuai dengan aturan-aturan yang berlaku. Pelaksanaan program jaminan mutu harus ditunjang oleh laboratorium penguji yang terakreditasi secara nasional atau internasional. Total produksi Bioetanol per Desember 2007 mencapai \pm 160.000 kL, yang dihasilkan dari produsen yang berskala proyek riset, kecil dan menengah (small and medium) sampai dengan skala komersial. Produksi ini cukup besar dan perlu dimonitor kualitasnya.

4.2 Uji Campuran Bioetanol dengan Bensin

Uji sifat fisika-kimia dimaksudkan untuk memberikan gambaran seberapa jauh pengaruh pencampuran bioetanol terhadap sifat-sifat fisika kimia bensin.

Kegiatan uji sifat fisika-kimia dimulai dengan proses pencampuran Bensin 88 dengan bioetanol 5-10%-v (E-5 s/d E-10), selanjutnya dilakukan analisis sesuai parameter uji sifat-sifat fisika kimia bensin seperti disajikan Tabel 3.

Hasil pengujian angka oktana (RON = Research Octane Number) bahan bakar Bensin 88 (E-0) sebesar 88, sedangkan angka oktana bioetanol murni (E-100) adalah >115 RON, lalu dilakukan denaturasi dengan 2% volume Bensin 88 menjadi 105,5 RON, sedangkan angka oktana campuran bahan bakar Bensin 88 dengan bioetanol (E-5 s/d E-10) adalah berkisar antara 91,0 s/d 92,7 RON. Hal ini menunjukkan penambahan bioetanol ke dalam bensin menyebabkan terjadi peningkatan angka oktana yang signifikan sehingga kualitas bahan bakar campuran tersebut (E-5 s/d E-10) menjadi lebih baik dibanding dengan bensin. Kandungan timbal tampak menurun dengan penambahan bioetanol, sehingga kualitas bahan bakar campuran juga menjadi lebih baik.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sifat Fisika-Kimia E-0, E-5 dan E-10

No.	Parameter	Satuan	Metode	Hasil Pengujian			Spesifikasi BENSIN*) 88	
			ASTM/IP	E-0	E-5	E-10	Min	Max
1	Angka oktana	RON	D-2699	88.0	91.0	92.7	88	
2	Kandungan timbal	g/l	D-3237	0.0012	0.0002	0.0002		0.013

			Metode	Hasil Pengujian			Spesifikasi BENSIN*) 88	
			ASTM/IP					
3	Distilasi		D-86					
	10% Vol. Penguapan	°C		48	47.5	47		74
	50% Vol. Penguapan	°C		89	87	66.5	88	125
	90% Vol. Penguapan	°C		159	155	152		180
	Titik akhir	°C		206.5	204	205		215
	Residu	%vol		1.0	1.0	1.0		2.0
4	Tekanan uap pada 37.8 °C	kPa	D-323	58.6	51.1	49.7		62
5	Getah purwa	Mg/100 ml	D-381	1.2	1.0	0.8		5.0
6	Stabilitas oksidasi (Periode Induksi)	Menit	D-525	> 360	> 360	> 360	360	
7	Kandungan sulfur	% massa	D-2622	0.0106	0.0070	0.0059		0.05
8	Korosi bilah tembaga pada 3 jam/50 °C	ASTM No.	D-130	1a	1a	1a		No.1
9	Uji Doctor	% massa	IP.30	Negatif	Negatif	Negatif		Negatif
10	Warna		Visual	Kuning	Kuning	Kuning		Merah
11	Kandungan zat warna	g/100 l	-	-	-	-		0.13
12	Bau		Visual	Dapat dipasarkan	Dapat dipasarkan	Dapat dipasarkan		Dapat dipasarkan
13	Penampilan		Visual	Jernih & terang	Jernih & terang	Jernih & terang		Jernih & terang
14	Kandungan air	% wt	KF	0.0126	0.0571	0.0671		

*) SK dirjen Migas No.3674K/24/DJM/2006

Hasil destilasi menunjukkan bahwa makin tinggi penambahan bioetanol ke dalam Bensin 88, penguapannya terjadi pada temperatur yang lebih rendah. Namun

untuk campuran Bensin 88 dengan bioetanol sebesar 10% (E-10) masih memenuhi spesifikasi. Sebaiknya campuran yang akan digunakan sebagai bahan bakar tidak terlalu mudah menguap karena akan mengakibatkan sumbatan uap pada saluran bahan bakar (*vapour lock*).

Hasil pengukuran tekanan uap (RVP) didapatkan 57,27 kPa untuk Bensin 88 (E-0), sedangkan untuk E-5 s/d E-10, terdapatnya penurunan nilai RVP berkisar antara 51,06 s/d 49,7. Data tersebut menunjukkan bahwa makin tinggi kandungan bioetanol makin rendah nilai RVP.

Hasil pengukuran Getah Purwa (*Existed Gum*) menunjukkan bahwa makin tinggi kandungan bioetanol, kandungan getah purwa menurun, hal ini menandakan semakin bersihnya bahan bakar tersebut.

Hasil pengukuran stabilitas oksidasi menunjukkan bahwa semua bahan bakar Bensin 88 yang ditambahkan bioetanol (E-5 s/d E-10) maupun bioetanol murni (E-100) masih memenuhi Spesifikasi Bensin 88 Indonesia. Dapat dikatakan bahwa penambahan bioetanol tidak terlalu berpengaruh pada stabilitas oksidasi.

Hasil pengukuran kandungan sulfur menunjukkan bahwa untuk campuran bensin dengan bioetanol (E-5 s/d E-10) terjadi penurunan kandungan sulfur antara 0,0070 s/d 0,0059 (% massa).

Hasil penentuan kandungan korosi bilah tembaga (*copper strip corrosion*) baik di dalam bahan bakar bensin (E-0), bioetanol (E-100), maupun campuran antara bahan minyak Bensin 88 dan bioetanol (E-5 s/d E-10) menunjukkan kelas 1a dan masih memenuhi spesifikasi.

Hasil pengukuran Uji Doctor (*Doctor test*) dengan metode IP 30 baik Bensin 88, maupun campurannya dengan bioetanol menunjukkan hasil yang negatif, ini berarti Uji Doctor tidak dipengaruhi oleh kandungan bioetanol.

Hasil Pengukuran kandungan air menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kandungan air dari E-0 s/d E-10, hal ini dimungkinkan karena bioetanol yang bersifat hidroskopis sehingga akan mudah menyerap air dari udara.

Pada pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif atau sebagai pencampur bensin, kontrol kualitas (jaminan mutu) harus dimonitor dengan baik, terutama untuk produsen kecil mengingat teknologi proses produksi untuk mendapatkan produk bioetanol dengan kemurnian yang tinggi ini memerlukan teknologi yang cukup kompleks.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Bioetanol termasuk bahan bakar alternatif yang direkomendasikan pemanfaatannya, mengingat bahan bakunya banyak tersedia di dalam negeri. Produk bioetanol yang dipasarkan di dalam negeri sebagai bahan bakar harus memenuhi standar mutu bioetanol dan bensin yang dikeluarkan oleh pemerintah dengan memperhatikan perkembangan teknologi, kemampuan produsen, kebutuhan konsumen serta

keselamatan dan kelestarian lingkungan hidup. Dari penelitian ini dapat dipetik beberapa kesimpulan:

1. Standar mutu bioetanol adalah ukuran dan batasan sifat fisika dan kimia yang dipakai sebagai acuan dalam menetapkan kualitas bioetanol. SNI 7390:2008 dapat digunakan untuk monitoring kualitas bioetanol.
2. Penggunaan campuran bioetanol dengan bensin meningkatkan angka oktana, menurunkan kandungan timbal dan sulfur. Kandungan air mengalami sedikit peningkatan karena sifat bioetanol yang hidroskopis. Stabilitas oksidasi, kandungan korosi bilah tembaga (*copper strip corrosion*) dan Uji Doctor (Doctor test) tidak terpengaruh oleh penambahan bioetanol ke dalam bensin. Selain itu, terdapat penurunan nilai RVP untuk campuran dengan kandungan bioetanol yang makin tinggi, RVP untuk E-10 masih memenuhi spesifikasi.

5.2 Saran

Bioetanol sebagai bahan bakar alternatif atau pencampur bensin berfungsi untuk meningkatkan kualitas juga untuk mengurangi kebutuhan BBM nasional. Jaminan mutu produk akan memberikan perlindungan baik terhadap konsumen maupun produsen. Bagi konsumen dalam hal ini masyarakat pengguna bioetanol tidak ada keraguan dan merasa aman untuk menggunakan bioetanol, oleh karena itu diperlukan adanya:

1. Pengembangan Metode Uji yang dapat menggunakan peralatan sederhana tanpa mengabaikan jaminan mutu dan memperhatikan faktor pengujian/kalibrasi peralatan, sehingga memudahkan dalam penerapannya.
2. Mengingat cukup banyak unit pabrik bioetanol berskala kecil atau menengah, maka diperlukan pembinaan dan pengawasan secara rutin oleh departemen teknis, guna melindungi produsen dan konsumen terutama dari kualitas produk agar selalu memenuhi standar yang dipersyaratkan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous. *Blue Print* Pengembangan Energi Nasional
2. Anonymous. *Blue Print* Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran Tahun 2006 – 2025
3. Anonymous. 2006. Keputusan Direktur Jenderal Migas No. 3674K/24/DJM/2006 tentang Standar Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin yang Dipasarkan di dalam Negeri
4. Anonymous. 2008. Keputusan Dirjen Migas No. 23204.K/10/DJM.S/2008, tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Jenis Bioetanol sebagai Bahan Bakar Lain yang dipasarkan di Dalam Negeri
5. Anonymous. 2005. Negeri Bensin Tanam dalam Gatra edisi 2 April 2005, Hal. 92-93
6. Anonymous. 2006. Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan

Energi Nasional

7. Anonymous. 2008. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 32 Tahun 2008, tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain
8. Annual Book of ASTM Standard, edisi 2005 volume 05.01, 05.02 dan 05.03. Annual Book Of ASTM Standards (ASTM. D-1613) edisi thn 2006
9. Standar Nasional Indonesia. 2008. SNI 7390:2008. Bioetanol. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta

