

Jurnal ENERGI ELEKTRIK

Volume III Nomor I

April 2014

Analisa Sifat Fisika-Kimia Bahan Bakar Campuran (Biodiesel dan Solar)

Azhari

Analisis Pengaruh Pengasutan Motor Induksi Terhadap Pembangkit (Generator) PLTMh

Maimun, Fauzan

Identifikasi Gender Melalui Suara Menggunakan Learning Vektor Quantization (LVQ)

Fadlisyah, Mukti Qamal

Identifikasi Gender Melalui Wajah Menggunakan Template Matching

Muhammad Sadli

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Kelayakan Lokasi Perumahan Menggunakan Metode Vikor

Eva Darnila

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tempat Pembuangan Akhir Menggunakan Metode Entropy dan SAW

Mutamimul Ula

Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan di SMKN 1 Lhokseumawe

Muhathir, M Ludhi Caesar, Mutammimul Ula

Aplikasi Sistem Informasi Kerja Praktek dan Tugas Akhir Prodi Teknik Informatika Berbasis Web

Nurdin, Amin munthoha

Audit It Governance pada Sistem Informasi E-Learning Menggunakan Model Cobit 4.1

Muthmainnah

Sistem pendukung Keputusan Penentuan Mutasi Pegawai menggunakan metode Multi Factor Evaluation Process (MFEP)

Defi Irwansyah

Pemodelan Trafik Video MPEG

Anita Fauziah, Musyidah



Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Malikussaleh

JURNAL
ENERGI ELEKTRIK

ISSN : 2303 - 1360

Pengantar

Jurnal Energi Elektrik mempublikasikan hasil penelitian ilmiah dibidang energi, baik penelitian dasar, perancangan, pengembangan dan studi mengenai pengembangan bidang energi. Jurnal energi ini akan terbit secara berkala 2 kali dalam satu tahun (Oktober dan April)

DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab:
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Pemimpin Redaksi
Andik Bintoro, S.T., M.Eng.

Anggota Redaksi
Munirul Ula, S.T., M.Eng.
Maryana, S.Si., M.Si.

Penyunting Ahli
Prof. Dr. Ir. T. Haryono, M.Sc.
Ir. Tumiran, M.Eng, Ph.D
Dr. Ir. Rizal Munadi, M.M., M.T.
Dr. Azhari, S.T., M.Sc.
Muhammad Ikhwanus, S.T., M.Eng.
Ezwarsyah, S.T., M.T.

Redaksi Pelaksana
Dahlana, A. Ma
Sufriani, S.P.
Abdul Hadi, S.T.

Penerbit
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Malikussaleh
Jl. UNIMAL Cot Tgk Nis Releut
Kacamatan Muara Dua
Aceh Utara Po Box 141

DAFTAR ISI

Analisa Sifat Fisika-Kimia Bahan Bakar Campuran (Blodlesel dan Solar) Azhari	1
Analisa Pengaruh Pengasutan Motor Induksi Terhadap Pembangkit (Generator) PLTMh Maimun, Fauzan	5
Identifikasi Gender Melalui Suara Menggunakan Learning Vektor Quantization (LVQ) Fadlisyah, Mukti Qamat	15
Identifikasi Gender Melalui Wajah Menggunakan Template Matching Muhammad Sadli	18
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Kelayakan Lokasi Perumahan Menggunakan Metode Vikor Eva Damila	23
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tempat Pembuangan Akhir Menggunakan Metode Entropy dan SAW Mutamimul Ula	28
Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan di SMKN 1 Lhokseumawe Muhathir, M Ludhi Caesar, Mutammimul Ula	33
Aplikasi Sistem Informasi Kerja Praktek dan Tugas Akhir Prodi Teknik Informatika Berbasis Web Nurdin, Amin munthoha	38
Audit It Governance pada Sistem Informasi E-Learning Menggunakan Model Cobit 4.1 Muthmainnah	43
Sistem pendukung Keputusan Penentuan Mutasi Pegawai menggunakan metode Multi Factor Evaluation Process (MFEP) Defi Irwansyah	47
Pemodelan Trafik Video MPEG Anita Fauziah, Musyidah	51

Analisa Sifat Fisika-Kimia Bahan Bakar Campuran (Biodiesel dan Solar)

Azhari

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe 24351, Indonesia

Abstrak— Biodiesel merupakan salah satu jenis bahan bakar terbarukan yang diproduksi dari sumber minyak nabati, lemak hewan serta limbah minyak makan. Untuk mengantisipasi terjadinya kelangkaan (krisis) bahan bakar minyak yang bersumber dari fosil, maka berbagai kebijakan dibuat dalam rangka menggalakkan upaya untuk mendapatkan sumber pengganti bahan bakar yang berbasis minyak bumi. Proses pencampuran bahan bakar solar dengan biodiesel dalam perbandingan volume tertentu merupakan usaha yang sedang dilakukan. Hal ini bertujuan untuk menghemat pemakaian bahan bakar yang berbasis minyak bumi, sekaligus untuk memperkenalkan kepada khalayak ramai tentang bahan bakar diesel masa depan sebagai pengganti minyak bumi. Dalam penelitian ini, beberapa persentase volume sebagai formula campuran dari masing-masing bahan bakar solar ditetapkan, seperti: B5 (5% volume biodiesel dan 95% volume solar), B10 (10% volume biodiesel dan 90% volume solar), dan B15 (15% volume biodiesel dan 85% volume solar). Jenis biodiesel yang digunakan adalah biodiesel limbah minyak goreng, sedangkan jenis bahan bakar solar yang dipakai adalah D2. Sebagai bahan bakar untuk mesin diesel, setiap formula campuran baik dalam bentuk B5, B10, dan B15 perlu dianalisa sifat fisika-kimia seperti densitas, viskositas, bilangan asam, bilangan penyabunan, kadar air, titik nyala, bilangan setan, dan titik tuang untuk menentukan kualitas bahan bakar tersebut. Hasil analisa menunjukkan bahwa kualitas bahan bakar hasil campuran dalam berbagai formula memenuhi kriteria seperti yang ditetapkan oleh standard internasional (ASTM D 6751).

Keywords— Sifat fisika-kimia, biodiesel, solar

I. PENDAHULUAN

Bahan bakar berbasis minyak bumi merupakan emas hitam yang sangat termasyhur baik pada masa lalu maupun sekarang dikalangan negara-negara produsen maupun konsumen. Akan tetapi, dikarenakan persediaannya mulai menunjukkan laju penurunan secara signifikan, sehingga keadaan tersebut telah memicu kenaikan harga bahan bakar di pasaran global. Disamping itu, pengaruh dari gas hasil pembakaran mesin kendaraan dan industri (karbon dioksida) terhadap lingkungan yang semakin menunjukkan dampak pencemaran seperti gas rumah kaca dan pemanasan global. Hal ini telah menarik perhatian berbagai kalangan seperti peneliti, pemerintah, politikus dan pengusaha untuk mendapatkan bahan bakar pengganti (alternative fuel) serta ramah lingkungan (environmentally friendly) [1].

Minyak nabati (khususnya minyak yang tak dapat dikonsumsi), lemak hewan dan senyawa turunannya merupakan bahan baku yang banyak dipakai dalam memproduksi bahan bakar alternatif (biodiesel). Keunggulan bahan baku tersebut adalah mudah didapat, tidak mengandung senyawa toksid dan mampu diproduksi secara terus-menerus [2]. Dari aspek teknologi produksi, pada umumnya metode reaksi kimia transesterifikasi digunakan untuk memproduksi biodiesel dari berbagai jenis bahan baku. Selain teknik reaksi transesterifikasi, ada beberapa teknik lain digunakan dalam memproduksi biodiesel seperti pirolisis, super kritikal, esterifikasi, emulsifikasi dan biokatalis. Akan tetapi, semua teknik tersebut memerlukan biaya produksi yang sangat mahal dibandingkan dengan teknik reaksi transesterifikasi [3]. Natrium hidroksida, kalium hidroksida, natrium metoksida atau asam klorida, asam sulfat dipakai sebagai katalis pada teknik reaksi transesterifikasi. Katalis basa lebih disukai dibandingkan dengan katalis asam karena katalis asam memerlukan waktu reaksi lebih lama, sedangkan katalis basa memerlukan waktu reaksi yang relatif lebih singkat [4].

Beberapa keuntungan biodiesel disamping sebagai bahan bakar terbarukan, karena dapat terbakar sempurna sehingga tidak menghasilkan gas karbon monoksida, tidak mengandung senyawa sulfur, dapat diperbaharui (renewable) dan tidak meningkatkan akumulasi gas rumah kaca di atmosfer [4]. Akan tetapi, beberapa sifat fisika-kimia biodiesel seperti densitas, viskositas, titik awan dan titik tuang masih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar solar yang berbasis minyak bumi. Bahan bakar dengan viskositas yang tinggi akan menyebabkan atomisasi, penetrasi serta aliran yang rendah [5]. Hal ini cenderung menimbulkan banyak masalah apabila bahan bakar dengan kualitas seperti ini digunakan di kawasan yang beriklim dingin [6]. Atomisasi yang rendah akan menyebabkan droplet pada saat injeksi bahan bakar ke dalam mesin, sehingga meningkatkan deposit mesin, asap serta emisi [7]. Untuk meningkatkan efektifitas atomisasi bahan bakar serta menghindari terjadinya deposit dan emisi, maka proses campuran (blending) bahan bakar antara biodiesel dengan solar mampu mengatasi permasalahan tersebut.

Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisa properti bahan bakar campuran seperti densitas, viskositas, bilangan asam, bilangan penyabunan, kadar air, titik nyala, bilangan setan, dan titik tuang dari beberapa formula campuran (blending) bahan bakar antara biodiesel dan solar.

II. ALAT DAN BAHAN

Adapun bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah biodiesel limbah minyak goreng, solar (D2), kalium hidroksida, iso propanol, penofalin, dan aquadest. Sedangkan peralatan analisa adalah piknometer, biuret, moisture analyzer, flash point tester, dan pour point tester. Tabel 1 menampilkan sifat fisika-kimia bahan bakar solar (D2).

III. METODOLOGI

Proses blending (B) bahan bakar solar dengan biodiesel dalam penelitian ini dilakukan secara volume ratio technique, dimana beberapa formula dipersiapkan seperti: B5, B10, dan B15. Masing-masing formula terdiri dari variasi perbandingan persentase volume biodiesel dan bahan bakar solar (D2), dimana B5 berarti campurannya terdiri dari 5% volume biodiesel + 95% volume solar, B10 adalah campuran yang terdiri dari 10% volume biodiesel + 90% volume solar, sedangkan B15 adalah campuran 15% volume biodiesel + 85% volume solar. Sebelum analisa sifat fisika-kimia dilakukan terhadap masing-masing campuran yang telah dihasilkan. Maka semua formula (B5, B10, dan B15) perlu diaduk secara merata untuk mencapai homogenitas campuran yang bagus.

Tabel 1: Sifat fisika-kimia bahan bakar solar (D2)^a

Sifat fisika-kimia	Satuan	Nilai
Densitas	gr/cm ³	0,8288
Viskositas	mm ² /detik	2,88
Kadar air	% volume	0,010
Titik nyala	°C	79
Titik ruang	°C	-3

IV. HASIL DAN DISKUSI

4.1 Densitas bahan bakar campuran

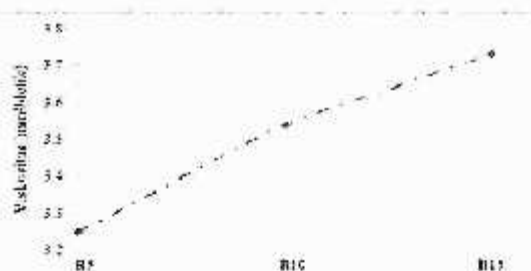
Densitas bahan bakar hasil pencampuran biodiesel dengan bahan bakar solar (D2) menunjukkan penurunan yang signifikan dibandingkan dengan densitas biodiesel dalam konsentrasi murni yaitu 0,87 gr/cm³. Sebaliknya, bila dibandingkan dengan densitas bahan bakar solar (D2), maka densitas bahan bakar hasil campuran dalam berbagai formula seperti B5, B10, dan B15 menunjukkan kenaikan secara proporsional (Gambar 1). Rawat et al. (2014) [8] melaporkan bahwa dalam suatu campuran bahan bakar antara biodiesel dan solar, densitas bahan bakar meningkat dengan meningkatnya konsentrasi biodiesel dalam campuran. Dari hasil analisa diperoleh nilai densitas untuk masing-masing formula campuran B5, B10 dan B15 yaitu antara 0,84 hingga 0,85 gr/cm³.



Gambar 1: Densitas bahan bakar campuran terhadap berbagai formula

4.2 Viskositas bahan bakar campuran

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi biodiesel dalam campuran mempengaruhi nilai viskositas dalam masing-masing formula campuran. Viskositas dari biodiesel murni dan bahan bakar solar murni adalah 4,35 dan 2,90 mm²/detik. Kenaikan viskositas yang signifikan pada bahan bakar campuran menunjukkan adanya pengaruh penambahan konsentrasi biodiesel dalam campuran terhadap nilai viskositas akhir. Bagaimanapun juga, nilai viskositas dari masing-masing formula campuran B5, B10 dan B15 adalah antara 3,2 hingga 3,7 mm²/detik seperti terlihat pada Gambar 2.



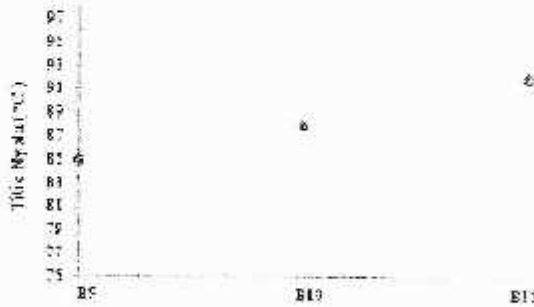
Gambar 2: Viskositas bahan bakar campuran terhadap berbagai formula

Menurut Das et al. (2009) [9], selama proses oksidasi, viskositas biodiesel cenderung mengalami kenaikan karena senyawa-senyawa yang teroksidasi membentuk sedimen dan komponen yang melekat (gum). Oleh karena itu, melalui proses pencampuran antara biodiesel dengan bahan bakar solar, pembentukan sedimen serta komponen pekat dapat dikurangi secara signifikan.

4.3 Titik nyala bahan bakar campuran

Titik nyala sangat erat hubungannya dengan volatilitas suatu komponen dalam suatu campuran. Diantara nilai volatilitas komponen dengan titik nyala suatu bahan bakar memiliki hubungan yang terbalik. Semakin tinggi persentase kadar komponen volatilitas dalam suatu campuran maka akan menyebabkan terjadinya penurunan nilai titik nyala campuran tersebut. Tujuannya untuk menentukan nilai titik nyala suatu bahan bakar adalah untuk

mengetahui kadar komponen senyawa volatilitas yang terkandung dalam suatu campuran bahan bakar. Berdasarkan hasil analisa nilai titik nyala maka dapat ditentukan langkah-langkah berikutnya untuk tujuan penyimpanan dan mobilisasi bahan bakar tersebut ke suatu lokasi tertentu.



Gambar 3: Titik nyala bahan bakar campuran pada berbagai formula

Demirbas (2009) melaporkan bahwa titik nyala suatu bahan bakar memiliki hubungan linier dengan viskositasnya. Semakin tinggi viskositas suatu bahan bakar maka akan menyebabkan nilai titik nyala bahan bakar tersebut juga semakin tinggi.

4.4 Sifat fisika-kimia bahan bakar campuran

Hasil analisa sifat fisika-kimia bahan bakar campuran antara biodiesel dengan bahan bakar solar (D2) dalam berbagai formula ditunjukkan dalam Tabel 2. Semua sifat fisika-kimia bahan bakar B5, B10, dan B15 seperti densitas, viskositas, bilangan asam, bilangan penyabunan, kadar air, titik nyala, bilangan setan, dan titik tuang memenuhi nilai standard ASTM D 6751.

Sifat fisika-kimia bilangan asam mengalami penurunan pada setiap formula campuran bahan bakar seperti formula B5 mengandung kadar air sebesar 0,0035, B10 mengandung kadar air sebesar 0,0036 dan B15 juga mengandung kadar air sebesar 0,0036. Nilai tersebut sedikit lebih rendah dibandingkan dengan nilai kadar air yang terkandung dalam biodiesel murni. Semua nilai sifat fisika-kimia bahan bakar campuran menunjukkan penurunan dalam setiap formula bila dibandingkan dengan biodiesel murni (100%), kecuali nilai titik tuang yang mengalami kenaikan dalam setiap formula campuran sebagaimana diperlihatkan dalam Tabel 2.

Sifat fisika-kimia	Satuan	Biodiesel (100%) ^a	B5	B10	B15
Densitas, 15°C	g/cm ³	0,87	0,841	0,846	0,850
Viskositas, 40°C	mm ² /detik	0,43	3,25	3,54	3,73

Bilangan asam	mgKOH/g	0,738	0,614	0,627	0,638
Bilangan penyabunan	-	185,713	180,121	181,324	182,267
Kadar air	% volume	0,004	0,0035	0,0036	0,0036
Titik nyala	°C	110	85	88	92
Bilangan setan	-	48	44	45	46
Titik tuang	°C	-10	-18	-16	-14

b[11]

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai sifat fisika-kimia bahan bakar campuran dalam berbagai formula seperti B5, B10, dan B15 mengalami penurunan dibandingkan dengan nilai sifat fisika-kimia biodiesel murni kecuali hanya nilai titik tuang yang mengalami kenaikan. Pada umumnya, sifat fisika-kimia bahan bakar campuran seperti densitas, viskositas, titik nyala, titik tuang, nilai asam, nilai penyabunan, bilangan setan dan kadar air memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh ASTM D 6751.

VI. REFERENSI

- [1] Syam, A. M. Yunus, R. Ghazi, T. I. M., and Yaw, T. C. S. (2009). *Methanolysis of Jatropha oil in the presence of potassium hydroxide catalyst*. Journal of Applied Science 9(17): 3165-3165.
- [2] Ma, F. Clement, L. D., and Hanna, M. A. (1999). *The effect of mixing on transesterification of beef tallow*. Biocour. Technol. 69: 289-293.
- [3] Azhari M. Syam, Robiah Yunus, Timia I. M. Ghazi, Thomas C. S. Yaw. (2012). *Synthesis of Jatropha curcas-based methyl ester and ethyl ester as biodiesel feedstocks*. Pertamina Journal Science & Technology 20(1): 165-173.
- [4] [4] Azhari M. Syam, Leni Maulinda, Ishak Ibrahim, Syafari Muliammat. (2013). *Waste Frybig Oils-Based Biodiesel: Process and Fuel Properties*. Smart Grid and Renewable Energy 4(3): 281-286.
- [5] [5] Park, S. H. Suh, H. K., and Lee, C. S. (2009). *Effect of bioethanol BD blending ratio on fuel spray behavior and atomization characteristics*. Energy Fuels 23:4092-4098.
- [6] [6] Tut, M. E., and Van Gerpen, J. H. (1999). *The kinematic viscosity of BD and its blends with PD fuel*. J Am Oil Chem Soc 76(12):1511-1513.
- [7] [7] Joshi, R. M., and Pegg, M. J. (2007). *Flow properties of BD fuel blends at low temperatures*. Fuel 86:143-151.
- [8] [8] Devendra S. Rawat, Girdhar Joshi, Bhawna Y. Lumbua, Avani K. Tiwari, Sudesh Mallick. (2014). *Impact of additives on storage stability of Karanja (Pongamia Pinnata) biodiesel blends with conventional diesel sold at retail outlets*. Fuel 120: 30-37.
- [9] [9] Das, I. M. Bora, D. K. Pradhan, S. Naik, M. K., and Naik, S. N. (2009). *Long-term storage stability of biodiesel produced from Karanja oil*. Fuel 88:2315-2318.

- [10] [10] Demirbas, A. (2009). *Progress and Recent Trends in Biodiesel Fuels*. *Energy Conversion and Management* 50: 1-14.
- [11] [11] Azhari. (2011). Ph.D Thesis. *Continuous production of Jatropha curcas L. biodiesel using oscillatory flow biodiesel reactor*. Universiti Putra Malaysia.