



Efek Suhu Terhadap Kandungan Air Dalam Proses Penimbunan Biosolar Untuk Mempertahankan Kualitas

Temperature Effect of Water Content at Hoarding Process Biosolar For Quality Maintain

Oksil Venriza*, Ibnu Lukman Pratama

Polytechnic Energy and Mineral AKAMIGAS, Logistic Oil and Gas Department

Jl. Gajah Mada No.38, Cepu, Blora, Jawa Tengah, 58315

*Corresponding Author. Email: oksil.venriza@esdm.go.id

Received: 15th December 2022; Revised: 24th January 2023; Accepted: 7th February 2023

ABSTRAK

Bahan bakar *diesel* yang diproduksi pada saat ini banyak mengandung sulfur, dimana akan mempengaruhi kualitas dari diesel yang biasanya dinyatakan dengan angka *cetane*, seperti yang diketahui bahwa angka *cetane* untuk bahan bakar solar adalah 48. Water content merupakan parameter yang mempengaruhi kualitas dari bahan bakar solar dan biosolar yang sering meningkat pada proses penimbunan. Jika nilai *water content* terlalu tinggi, maka hal tersebut dapat membuat kerusakan pada mesin dan mempercepat korosi. Penimbunan untuk produk solar dan biosolar pada pengujian ini dilakukan dengan 2 variasi, yaitu variasi temperatur (temperatur luar dan temperatur dalam) dan juga variasi waktu. Lama proses penimbunan yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 jam, dimana hasil yang didapatkan dari pengujian *water content* ini pun berbeda-beda. Dari penelitian *water content* untuk produk biosolar dimana hasilnya 0,1595 % vol, 0,1621 % vol untuk temperatur dalam, 0,1839 % vol dan 0,1845 % vol untuk temperatur luar, sedangkan untuk produk solar didapati hasil 0,0344 % vol, 0,0339 % vol pada temperatur dalam dan 0,0502 % vol dan 0,0495 % vol untuk temperatur luar. Dapat disimpulkan bahwa semakin tingginya temperatur pada proses penimbunan solar dan biosolar maka semakin besar nilai kandungan *water content*-nya

Kata Kunci : Temperatur, Penimbunan, Solar, Biosolar, Water Content

ABSTRACT

Diesel fuel is used for diesel-engined vehicles containing sulfur, where the quality of diesel oil is expressed by the cetane number, as it is known that the cetane number for diesel fuel is 48. Water content is a parameter that affects the quality of diesel and biodiesel fuel which often increases during the stockpiling process. If the water content value is too high, it can damage the engine and accelerate corrosion. Hoarding for diesel and biodiesel products in this test was carried out with 2 variations, namely temperature variations (outside temperature and inside temperature) and also time variations. The length of the stockpiling process used in this study was 6 hours, where the results obtained from the water content test were also different. From the water content research for biodiesel products, the results were 0.1595% vol, 0.1621% vol for inside temperature, 0.1839% vol, and 0.1845% vol for outside temperature, while for solar products the results were 0.0344% vol, 0.0339% vol at inside temperature and 0.0502% vol and 0.0495 vol % for the outside temperature. It can be concluded that the higher the temperature in the process of storing diesel and biodiesel, the greater the value of the water content

Keywords: Temperature, Storage, Solar, Biosolar, Water Content

Copyright © 2023 by Authors, Published by JITK. This is an open-access article under the CC BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>).

How to cite: Venriza, O., & Pratama, I. (2023). Temperature Effect of Water Content at Hoarding Process Biosolar For Quality Maintain. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 7(1). doi:<http://dx.doi.org/10.32493/jitk.v7i1.26783>

Permalink/DOI: [10.32493/jitk.v7i1.26783](https://doi.org/10.32493/jitk.v7i1.26783)



PENDAHULUAN

Kebutuhan energi semakin meningkat dan tidak dapat dihindari dari setiap kehidupan masyarakat seiring dengan berjalannya waktu. Peningkatan ini akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia, aktivitas industri dan kemajuan teknologi. Salah satu sumber energi yang digunakan oleh masyarakat adalah minyak bumi berjenis fosil. Di Indonesia sendiri, kebutuhan energi untuk bahan bakar hampir seluruhnya berasal dari fosil. Bahan bakar yang berasal dari fosil yaitu sumber mineral yang terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang telah terkubur ratusan tahun yang menjadi batubara, minyak bumi dan gas alam. Dimana hal tersebut adalah bahan bakar fosil yang tidak terbarukan (Daud, dkk. 2019). Di Indonesia sendiri, cadangan bahan bakar minyak semakin hari semakin berkurang dan diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 10-15 tahun mendatang. Saat ini, sering sekali terjadi kelangkaan minyak di beberapa wilayah Indonesia. Kelangkaan pasokan untuk bahan bakar tersebut meliputi pasokan BBM, energi listrik, gas dan batubara. Oleh sebab itu diperlukan sumber energi yang bisa diperbaharui dan ramah lingkungan.

Biosolar merupakan bahan bakar alternatif sebagai pengganti solar dan dapat dikembangkan lagi karena berasal dari hewan dan minyak nabati sesuai kebutuhan pasar dan teknologi. Dimana biosolar sendiri mempunyai sifat pembakaran yang hampir sama dengan solar. Biosolar merupakan campuran antara solar dan FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*), dimana pencampurannya adalah sebagai berikut: solar 80% dan FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) 20%. Secara kimia, biosolar didapatkan dari pencampuran *monoalkyl ester* (rantai panjang asam lemak). Transesterifikasi lipid digunakan untuk merubah minyak dasar menjadi ester yang diinginkan dan juga membuang asam lemak bebas yang diperlukan. Biosolar tidak mengandung senyawa aromatik ataupun

nitrogen, hanya mengandung ± 15 ppm sulfur, mengandung $\pm 11\%$ oksigen dalam persen berat yang mengakibatkan pengurangan kandungan energi (LHV lebih rendah daripada solar), bisa pula menurunkan kadar emisi gas buang, berupa: CO, HC, PM dan Jelaga. Biosolar mempunyai angka *cetane* 48 dan juga dapat dicampurkan dengan solar agar bisa diubah sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan (Pambudi, dkk. 2017) Solar merupakan bahan bakar yang dihasilkan dari hasil pemanasan minyak bumi, dan juga digunakan untuk mesin *diesel*. Pada umumnya, solar mengandung belerang yang cukup tinggi, kualitas dari solar dapat dinyatakan dengan angka *cetane*.

Adapun beberapa parameter yang berpengaruh dalam penggunaan biosolar dan solar, salah satunya ialah kandungan air. Kandungan air (*water content*) merupakan hal yang penting bagi suatu industri karena merupakan persyaratan mutu dari suatu produk, jika di dalam suatu produk terdapat air maka akan mengakibatkan kerusakan pada produk dan juga perubahan rasa dan bau dari produk tersebut. Air yang terdapat di dalam produk juga bisa mengakibatkan bertumbuhnya mikroorganisme lain yang dapat menghidrolisis minyak (Cappenberg, 2017). Menurut Keputusan Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konversi Energi Tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Jenis Biodiesel, spesifikasi kadar air maksimal 350 ppm. Dan spesifikasi pada solar diatur Menurut Keputusan Dirjen Migas Tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Solar, kandungan air tidak boleh melebihi 500 mg/kg. Jika nilai *water content* yang didapatkan terlalu tinggi, maka dapat menimbulkan kerusakan pada mesin.

Proses penimbunan yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur penimbunan terhadap kualitas biosolar. Tangki timbun di dalam industri migas merupakan salah satu peralatan



penunjang yang digunakan untuk menimbun produk jadi maupun produk yang belum jadi, baik Bahan Bakar Minyak (BBM) maupun bukan Bahan Bakar Minyak (Non BBM). Variasi temperatur juga dikaitkan dengan variasi waktu, dimana variasi waktu yang dibutuhkan dalam pengujian ini ialah 3 dan 6 jam. Dalam variasi waktu pada pengujian ini, dapat diketahui perbedaan temperatur pada produk yang ditimbun di dalam ruang dan diluar ruang. Hasil dari penimbunan dengan menggunakan variasi temperatur dan waktu tersebut, dapat diketahui dengan pengujian menggunakan alat FT-IR (*Fourier-Transform Infrared Spektrofotometer*) dan juga Karl Fischer. Sehingga dapat diketahui banyaknya kandungan air yang terdapat di dalam produk biosolar dan solar. Pada proses penimbunan ini juga akan memberikan dampak terhadap korosifitas dari produk solar dan biosolar (Steven, dkk. 2021).

Berdasarkan beberapa pertimbangan yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui hubungan *water content* terhadap proses penimbunan biosolar & solar.

BAHAN DAN METODE

Alat. FT-IR (*Fourier-Transform Infrared Spektrofotometer*), Karl Fischer, pipet ukur, pipet tetes, *beaker glass*, botol sampel kecil, pengaduk *stainless*, botol biru, *syringe* dan *thermometer digital*.

Bahan. Solar, biosolar, *2-propanol* dan *chloroform*.

Pembuatan Sampel untuk FT-IR (*Fourier-Transform Infrared Spektrofotometer*)

Sebelum sampel dianalisis dengan menggunakan FT-IR (*Fourier-Transform Infrared Spektrofotometer*), sebelumnya

sampel dilarutkan dengan menggunakan *2-propanol* (Roliadi, dkk. 2012), kemudian pembuatan sampel pelarut, dilakukan dengan perbandingan 50 mL : 5 mL, yaitu 50 mL untuk produk solar & biosolar sedangkan 5 mL untuk pelarut *2-propanol*. Suhu yang dibutuhkan untuk analisis sampel ini adalah suhu ruang dan suhu luar, dimana waktu untuk menimbun sampel yang akan diuji adalah 6 jam. Sampel kemudian dibagi menjadi 8 *beaker glass*, dimana sampel selanjutnya disuntikkan dengan menggunakan *syringe* berukuran 5 cc/mL untuk diujikan.

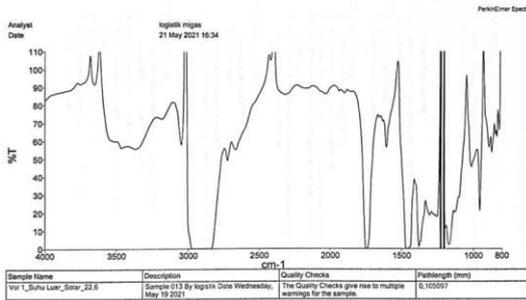
Pembuatan Sampel untuk Karl Fischer

Sebelum sampel dianalisis, sampel harus dilarutkan dengan menggunakan pelarut *2-propanol*, dimana perbandingan untuk produk dan pelarut adalah 50 mL : 5 mL, yaitu: 50 mL untuk produk solar dan biosolar, dan 5 mL untuk pelarut *2-propanol*. Suhu yang dibutuhkan dalam penelitian dan analisis adalah suhu luar dan suhu dalam ruangan, dimana dari suhu luar dan suhu dalam membutuhkan penimbunan selama 6 jam. Sampel yang akan diuji selanjutnya dibagi menjadi 8 botol sampel kecil sebanyak 20 mL. Dimana sampel selanjutnya disuntik dengan menggunakan *syringe* kaca berukuran 100 mL ke alat Karl Fischer.

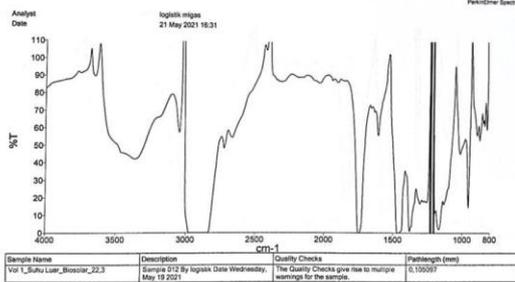
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian *Water Content* dengan menggunakan FT-IR (*Fourier-Transform Infrared Spektrofotometer*)

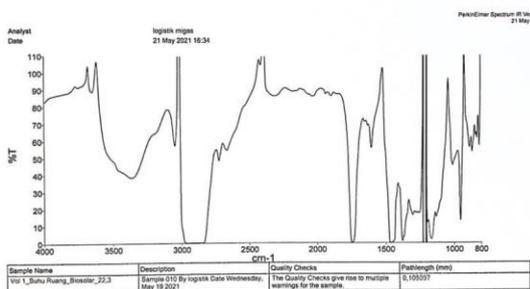
Dari hasil pengujian menggunakan alat FT-IR (*Fourier-Transform Infrared Spektrofotometer*) menunjukkan hasil dalam bentuk gelombang (Zakaria, dkk. 2014). Dalam pengujian ini menggunakan sampel yang telah ditimbun selama 6 jam, dan hasil yang didapatkan dari masing-masing gelombang berbeda-beda pula. Di bawah ini merupakan salah satu contoh dari hasil gelombang pada sampel solar dengan menggunakan suhu ruang.



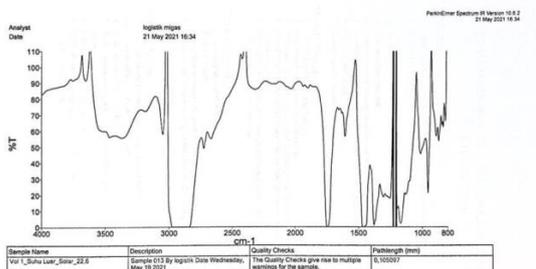
Gambar 1. BioSolar Suhu Luar A



Gambar 2. Biosolar Suhu Luar B

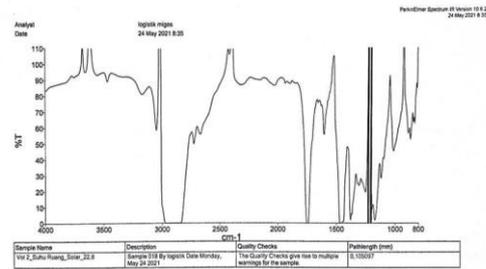


Gambar 3. Biosolar Suhu Dalam A

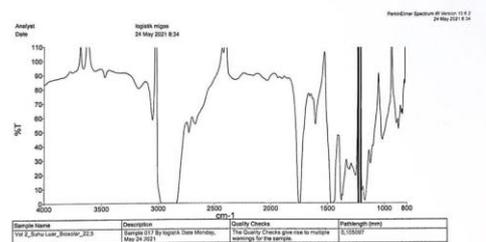


Gambar 4. Biosolar Suhu Dalam B

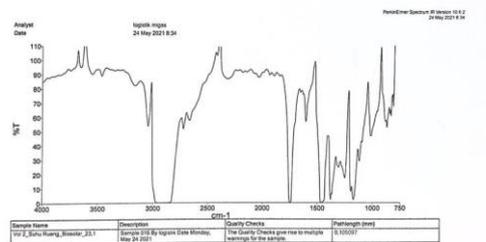
Berdasarkan gambar FTIR yang dihasilkan dapat dilihat bahwa kandungan air dapat dijelaskan bahwa adanya intensitas pada bilangan gelombang 3200 – 3550 cm^{-1} , hal ini membuktikan bahwa adanya *water content* pada produk biosolar yang cukup tinggi pada suhu luar ruangan dibandingkan dalam ruangan. Dapat disimpulkan bahwa suhu tinggi akan mempengaruhi nilai *water content* dalam produk biosolar (Haryono, dkk. 2014).



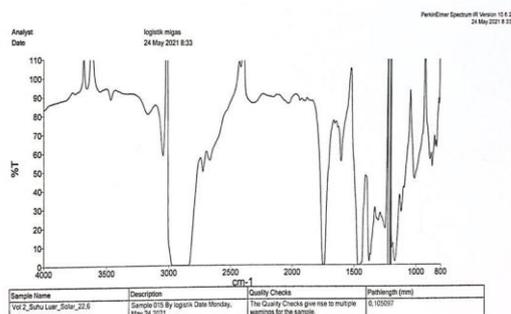
Gambar 5. Solar Suhu Dalam A



Gambar 6. Solar Suhu Dalam B



Gambar 7. Solar Suhu Luar A



Gambar 8. Solar Suhu Luar B

Hasil Pengujian *Water Content* menggunakan Karl Fischer

Berdasarkan spektrum FTIR pada produk solar ini dapat dilihat bahwa temperatur dalam dan luar ruangan tidak memberikan dampak yang besar pada *water content*-nya yang dibuktikan tidak besarnya intensitas OH pada bilangan 3200 – 3550 cm^{-1} . Hasil ini membuktikan bahwa solar memiliki *water content* yang sangat kecil bahkan tidak ada dalam proses penimbunan (Aisyah, dkk. 2019).

Verifikasi *Water Content* dengan Menggunakan Alat Karl Fischer

Penentuan *water content* yang ditunjukkan oleh spektrum FTIR perlu dilakukan verifikasi dengan menggunakan alat Karl Fischer, yang dilakukan secara duplo pengukuran supaya dapat dilihat hasil ini memiliki hasil *repeatability* yang sangat akurat. Jika hasil *repeatability* yang akurat dapat memberikan hasil yang tingkat kepercayaan yang tinggi (Sulistiyani, dkk. 2017).

Dari hasil pengujian dengan menggunakan Karl Fischer hasil yang diperoleh adalah dalam bentuk angka, dimana pengujian ini menggunakan sampel solar & biosolar dengan temperatur yang berbeda dan juga ditimbun dengan waktu selama 6 jam. Hasil dari pengujian dan analisis tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Pengujian *Water Content* dengan Karl Fischer

Produk	Kondisi	Hasil (% vol)
Biosolar	Suhu Dalam A	0,1595
	Suhu Dalam B	0,1621
	Suhu Luar A	0,1839
	Suhu Luar B	0,1845
Solar	Suhu Dalam A	0,0344
	Suhu Dalam B	0,0339
	Suhu Luar A	0,0502
	Suhu Luar B	0,0495

Analisis Hubungan *Water Content* dengan Penimbunan

Sebelumnya diketahui bahwa stabilitas penimbunan telah dipelajari sejak tahun 1985, paparan panas dan udara sangat mempercepat degradasi biodiesel, akan tetapi saat biodiesel disimpan pada suhu 20 °C dalam wadah tertutup maka akan tetap stabil. Pada penelitian tersebut, dibahas juga mengenai pengaruh kondisi lingkungan pada proses penimbunan biodiesel yang berasal dari minyak sawit mentah dan solar. Pengaruh lamanya penimbunan juga mempengaruhi titik nyala dan kadar air dalam kondisi *indoor* maupun *outdoor*. Hasil dari penelitian tersebut, ditemukan adanya kecenderungan peningkatan pada kadar air pada lingkungan yang suhu tinggi. Tetapi kulaitas biosolar dan solar tidak hanya untuk mengetahui kadar air, akan tetapi untuk beberapa parameter yang lain harus diujikan, seperti: nilai asam, viskositas dan densitas (Azizul, dkk. 2014). Pada penelitian ini hanya membatasi pada uji kulitas berdasarkan *water content* saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian maka dapat disimpulkan:

1. Dari hasil penimbunan yang dilakukan, maka dapat diketahui faktor yang mempengaruhi penimbunan terhadap *water content* adalah faktor temperatur (suhu)



2. Dengan semakin tinggi suhu akan berdampak dengan meningkatnya juga *water content* dalam biosolar tetapi pada solar tidak berpengaruh.
3. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa hasil pada produk biosolar pada penimbunan 6 jam menghasilkan 0,1595 % vol dan 0,1621 % vol pada suhu dalam ruangan, 0,1039 % vol dan 0,1845 % vol pada suhu luar ruangan. Sedangkan produk solar 0,0344 % vol dan 0,0539 % vol pada suhu dalam ruangan, 0,0502 % vol dan 0,0495 % vol pada suhu luar ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, L., Bethari, S. A., Wibowo, C. S., Hermawan, N., Alwi, D. U., Rulianto, D., & Anggarani, R. (2019, March). Water content in biodiesel for diesel fuel blends: Measurement using centrifuge and coulometric titration method. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 494, No. 1, p. 012082). IOP Publishing.
- Azizul, M. A., Khalid, A., Nanihar, N., Manshoor, B., & Ngadiron, Z. (2020). Effects of storage characteristics on flash point and water content of biodiesel derived from crude palm oil, *Jatropha*, and waste cooking Oil. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, 76(2), 154-162.
- Cappenberg, A. D. (2017). Pengaruh penggunaan bahan bakar solar, biosolar dan pertamina dex terhadap prestasi motor diesel silinder tunggal. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 4(2), 70-74.
- Daud, A., Suriati, S., & Nuzulyanti, N. (2019). Kajian penerapan faktor yang mempengaruhi akurasi penentuan kadar air metode thermogravimetri. *Lutjanus*, 24(2), 11-16.
- Haryono, H., & Marliani, M. (2014). Analisis Mutu Biosolar pada Variasi Formulasi Blending Biodiesel dari Minyak Kapuk dengan Minyak Solar. *Eksergi*, 11(2), 24-29.
- Pambudi, A., Farid, M., & Nurdiansah, H. (2017). Analisa Morfologi dan Spektroskopi Infra Merah Serat Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*) Hasil Proses Alkalisasi Sebagai Penguat Komposit Absorbansi Suara. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), F435-F440.
- Roliadi, H., Sudradjat, R., & Anggraini, A. (2012). Kemungkinan Penggunaan Antioksidan Guna Mempertinggi Ketahanan Oksidasi Biodiesel dari Minyak Biji Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 30(1), 69-86.
- Steven, J., Oksil, V., Sugito, B. 2021. Studi Temperatur Penyimpanan Pada Proses Penimbunan B30 Guna Mengurangi Korosi. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia Unpam*, 5(2), 111-114.
- Sulistiyani, M., & Huda, N. (2017). Optimasi pengukuran spektrum vibrasi sampel protein menggunakan spektrofotometer fourier transform infrared (FT-IR). *Indones. J. Chem. Sci*, 6, 173-180.
- Zakaria, H., Khalid, A., Sies, M. F., Mustaffa, N., & Manshoor, B. (2014). Effect of storage temperature and storage duration on biodiesel properties and characteristics. In *Applied Mechanics and Materials* (Vol. 465, pp. 316-321). Trans Tech Publications Ltd.