



Evaluasi Kandungan Air dan TAN Pada Proses Penyimpanan Biosolar di Ruang Terbuka

Alinanda Hendrasti^{*1}, Zakia Salsabillah², Muhammad Arya Rizky Pradana³, Joy Triadi Pangestu⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Indonesia

E-mail: alnndaaa@gmail.com, salsabillahzakia54@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2024-06-23 Revised: 2024-07-21 Published: 2024-08-01	This study aims to evaluate the quality changes of biosolar during storage in an open space. The water content and Total Acid Number (TAN) of biosolar were monitored to understand the impact of storage conditions on the product. Improper biosolar storage can lead to increased water content and TAN, potentially damaging the quality and performance of the product. The research method involved testing the water content and TAN of biosolar samples stored in various conditions. The research stages included sample collection, laboratory analysis, and data interpretation. The study results show a significant increase in water content and TAN of biosolar during storage. High water content can lead to microbial growth and engine corrosion. The increased TAN values indicate unwanted degradation processes. Improved control of biosolar storage is necessary to effectively maintain product quality. Therefore, understanding the factors influencing biosolar quality during storage is crucial for enhancing the efficiency and sustainability of using this alternative fuel.
Keywords: <i>Biosolar;</i> <i>Quality;</i> <i>Storage.</i>	

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2024-06-23 Direvisi: 2024-07-21 Dipublikasi: 2024-08-01	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan kualitas biosolar selama penyimpanan di ruangan terbuka. Kandungan air dan TAN (<i>Total Acid Number</i>) biosolar dipantau untuk mengetahui pengaruh kondisi penyimpanan terhadap produk. Penyimpanan biosolar yang tidak tepat dapat menyebabkan peningkatan kandungan air dan TAN, yang berpotensi merusak kualitas dan kinerja produk. Metode penelitian melibatkan pengujian kandungan air dan TAN pada sampel biosolar yang disimpan dalam berbagai kondisi. Tahapan penelitian mencakup pengumpulan sampel, analisis laboratorium, dan interpretasi data. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam kandungan air dan TAN biosolar selama penyimpanan. Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dan korosi pada mesin. Nilai TAN yang meningkat menunjukkan proses degradasi yang tidak diinginkan. Pengendalian penyimpanan biosolar perlu ditingkatkan untuk menjaga kualitas produk secara efektif. Dengan demikian, pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas biosolar selama penyimpanan menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan penggunaan bahan bakar alternatif ini.
Kata kunci: <i>Biosolar;</i> <i>Kualitas;</i> <i>Penyimpanan.</i>	

I. PENDAHULUAN

Minyak bumi terutama solar menjadi sumber energi utama di banyak negara saat ini. Namun, eksploitasi berlebihan mengancam ketersediaannya dan mendorong kenaikan harga yang signifikan karena sifatnya yang tak dapat diperbaharui. Penggunaan solar terutama tinggi karena digunakan sebagai bahan bakar dalam transportasi, pertanian, alat berat, dan pembangkit listrik. Saat ini, stok minyak bumi semakin menipis dan diperkirakan akan habis di masa mendatang. Salah satu produk utamanya adalah solar, yang banyak digunakan dalam mesin diesel. Kebutuhan akan solar sangat tinggi sekarang, dan tanpa alternatif, kemungkinan akan kehabisan. Solusinya adalah mengganti solar dengan bahan bakar yang ramah lingkungan dan murah. Salah satu cara yang

praktis adalah mencampur biosolar dengan bahan bakar konvensional pada mesin diesel, yang dapat mengurangi emisi gas buang.

Biosolar merupakan bahan bakar yang diciptakan untuk mesin diesel hasil dari blending antara solar dan minyak nabati yang sudah dilakukan proses *trans-esterifikasi* dengan produk samping gliserol. Biosolar diciptakan sebagai energi alternatif yang bersifat *biodegradable* dan ramah lingkungan, selain itu biodiesel memiliki beberapa kekurangan yaitu auto-oksidasi karena Cahaya, suhu, dan kelembapan, stabilitas termal yang buruk, lebih korosif, dan nilai kalor yang lebih rendah (F. Sundus et al, 2017). Biodiesel juga memiliki sifat lebih *higroskopis* sehingga biodiesel rentan mengalami degradasi seperti perubahan karak-

teristik dan dapat menyebabkan munculnya mikroba pada bahan bakar (Panjaitan, 2021).

Biosolar digunakan sebagai sumber energi alternatif dikarenakan memiliki banyak keunggulan komperatif, antara lain ketersediaan sumber daya, ketersediaan teknologi, keunggulan kualitas produk, memberikan dampak positif terhadap ekonomi makro (devisa negara) dan ekonomi mikro seperti pencipta lapangan kerja baru dan peningkatan pendapatan Masyarakat sekitar lokasi bahan baku. Selain itu penggunaan biosolar juga dapat mengurangi emisi CO₂ akibat sisa pembakaran yang dihasilkan. Mengenai kebijakan mandatory biodiesel dipercepat dari B-10 pada tahun 2014 menjadi B-15 pada tahun 2015 dan meningkat menjadi B-20 pada tahun 2016 hingga B-30 mulai tahun 2020 saat ini penggunaan biosolar menjadi B-35 (Wibowo, A., Febriansyah, H., Suminto, 2019).

Biosolar memiliki spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jendral Minyak dan Gas bumi nomor 0234. K/10/DJM.S/2019 mengenai standar dan mutu spesifikasi bahan bakar minyak jenis solar campuran biodiesel 30% (B-30) yang dapat dipasarkan dalam negeri untuk mendapatkan kualitas biosolar yang baik sehingga perlu dilakukan pengujian kualitas terhadap spesifikasi biosolar menggunakan pedoman *American Society For Testing Material* (ASTM) sebagai metode standar mutu spesifikasi bahan bakar. Uji coba yang dilakukan pada produk biosolar diantara lain yaitu: angka setana, penampilan visual, bilangan setana atau indeks setana, berat jenis, kandungan bilah tembaga, kandungan abu, residu carbon, viskositas, bilangan asam kuat, distilasi, bilangan asam total, warna, kandungan sedimen, lubrisitas, dan kestabilan oksidasi.

Kandungan air yang terkandung dalam biosolar dibedakan menjadi air terlarut dan air tidak bebas/terlarut atau air bebas. Kandungan air dapat menyebabkan turunnya panas pembakaran, dan meningkatkan korosivitas material, tumbuhnya mikroorganisme yang dapat menghambat aliran bahan bakar. Sehingga kandungan air didalam biosolar dibatasi maksimal 425 ppm sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi nomor 0234. K/10/DJM. S/2019. Selain kandungan air bilangan asam juga menjadi parameter penting dalam penentuan mutu biosolar. Bilangan asam adalah angka yang menyatakan jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak akibat reaksi hidrolisis minyak. Kandungan asam lemak bebas

dapat mempengaruhi proses pembakaran biosolar dan juga dapat menyebabkan korosivitas material, maka dari itu kandungan asam total dalam biosolar dibatasi maksimal 0,6 mgKOH/gr sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi nomor 0234. K/10/DJM. S/2019.

Hidropeksida yang dihasilkan dari degradasi oksidatif mengalami reaksi sekunder kompleks lebih lanjut menjadi asam, yang mengarah kepada kenaikan nilai asam. Nilai asam dapat meningkat disebabkan oleh durasi dan suhu selama penyimpanan (Hanis Z., et al. 2014). Suhu penyimpanan tinggi dapat meningkatkan nilai asam dikarenakan biodiesel akan mengalami oksidasi juga dapat meningkatkan viskositas, pembentukan gum, dan sedimen yang menyumbat filter (Allerman, 2016). Penyimpanan biodiesel sangat perlu diperhatikan dikarenakan kerusakan fisik dan kimia biodiesel cukup signifikan jika bahan bakar itu terpapar sinar matahari dan udara. Selain itu kontaminasi mikroorganisme juga sering terjadi dikarenakan tingginya kandungan air pada biodiesel.

Dari penjelasan diatas, karakteristik biosolar yang sangat berpengaruh terhadap stabilitas penyimpanan diantaranya adalah kadar air dan angka asam. Maka dari itu monitoring terhadap rantai.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada percobaan ini melakukan uji coba terhadap produk B-30 yang sudah disimpan dalam miniatur tangka timbun dan di diamkan di luar ruangan untuk menghasilkan produk B-30 yang *offspec* serta untuk mengetahui seberapa lama biosolar disimpan bisa menjadi *offspec*, selain itu pengujian dilakukan juga terhadap produk B-30 *offspec* yang telah deblending dengan produk biosolar baru.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan biosolar yang baru terhadap biosolar yang telah *offspec*, sehingga penelitian ini memerlukan biosolar *offspec* karena penyimpanan. Maka dari itu penelitian kali ini menggunakan miniatur tangki timbun dengan kapasitas 1 liter. Kemudian di isi dengan biosolar dan dalam keadaan tertutup didiamkan di luar ruangan untuk mendapatkan biosolar yang *offspec*. Selanjutnya biosolar *offspec* akan deblending dengan biosolar *onspec* untuk memperbaiki mutu biosolar yang rusak akibat penyimpanan. Blending dilakukan dengan konsentrasi biosolar *onspec* 5%; 10%; 15%, analisis yang dilakukan terdiri dari: analisis

kadar air dan nilai TAN (*Total Acid Number*). Dimana penelitian ini dilakukan di laboratorium, pengujian terhadap kandungan air (*water content*) dan TAN (*Total Acid Number*).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 1. Pengaruh Penyimpanan Biosolar Terhadap nilai TAN dan Kandungan Air

Sampel	TAN	H ₂ O
Biosolar 0 minggu	0.34	168.7
Biosolar 2 minggu	0.56	302.9
Biosolar 4 minggu	1.06	387.7

Dari data diatas penyimpanan dapat berpengaruh terhadap kenaikan nilai mutu biosolar yang dapat menyebabkan biosolar kehilangan kualitas atau bersifat *offspec*. Jika biosolar bersifat *offspec* maka biosolar tidak dapat di perjual belikan. Biosolar yang disimpan dalam ruang terbuka selama dua minggu menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kadar air, melebihi batas maksimal yang ditetapkan oleh regulasi. Peningkatan ini disebabkan oleh proses kondensasi selama penyimpanan, yang dapat menyebabkan masalah seperti pertumbuhan mikroorganisme dan korosi pada mesin. Selain itu, nilai TAN (*Total Acid Number*) biosolar juga mengalami peningkatan selama penyimpanan, menunjukkan adanya proses degradasi yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan control penyimpanan biosolar untuk mencegah kerusakan kualitas dan kinerja produk. Pengujian kandungan air pada biosolar menggunakan berat sampel rata-rata sebanyak 0.19 gr. Pengujian TAN juga menggunakan sampel rata-rata sebanyak 0.5 gr dimana percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk memastikan nilai yang didapatkan selanjutnya didapatkan rata-rata nilai yang ada pada tabel.

Tabel 2. Variasi Konsentrasi Penambahan Biosolar *Fresh* terhadap Sampel *offspec*

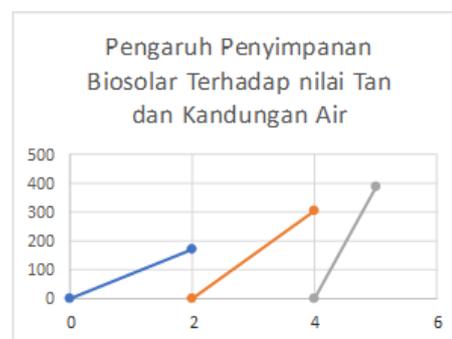
Sampel	TAN	H ₂ O
Biosolar 5%	0.19	227.7
Biosolar 10%	0.18	141
Biosolar 15%	0.18	43.7

Dari data diatas dapat ditunjukkan jika penambahan solar *fresh* kedalam solar *offspec* dapat meningkatkan kualitas biosolar sehingga biosolar yang sudah rusak dapat Kembali diperjual belikan. Dari percobaan

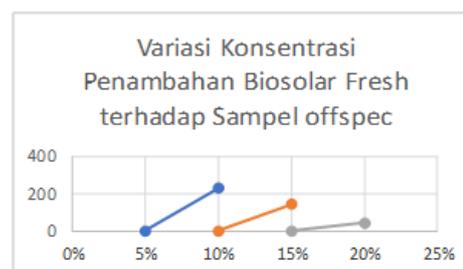
kandungan air menggunakan berat sampel rata-rata sebanyak 0.19 gr. Pengujian TAN juga menggunakan sampel rata-rata sebanyak 0.5 gr dimana percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk memastikan nilai yang didapatkan selanjutnya didapatkan rata-rata nilai yang ada pada tabel.

B. Pembahasan

Analisis data menunjukkan bahwa biosolar yang disimpan dalam berbagai kondisi mengalami perubahan kualitas seiring waktu. Konsentrasi biosolar berpengaruh terhadap kandungan air, di mana semakin tinggi konsentrasinya, semakin rendah kandungan airnya. Meskipun demikian biosolar yang disimpan dalam ruang terbuka selama empat minggu menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kadar air, melebihi batas maksimal yang ditetapkan oleh regulasi. Peningkatan ini disebabkan oleh proses kondensasi selama penyimpanan, yang dapat menyebabkan masalah seperti pertumbuhan mikroorganisme dan korosi pada mesin. Selain itu, nilai TAN (*Total Acid Number*) biosolar juga mengalami peningkatan selama penyimpanana, menunjukkan adanya proses degradasi yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan peningkatan control penyimpanan biosolar untuk mencegah kerusakan kualitas dan kinerja produk.



Grafik 1. Pengaruh Penyimpanan Biosolar Terhadap nilai Tan dan Kandungan Air



Grafik 2. Variasi Konsentrasi Biosolar Terhadap nilai Tan dan Kandungan Air

Berdasarkan hasil dari pengujian nilai kadar air tertinggi terdapat pada 302.9 ppm setelah dilakukan blending nilai kadar air terendah terdapat pada konsentrasi 15% dengan nilai 41.8 ppm. Hasil pengujian TAN tertinggi terdapat pada 1.06 mg KOH/g setelah dilakukan blending nilai TAN terendah terdapat pada konsentrasi 10% dan 15% yaitu dengan nilai TAN 0.18 mg KOH/g.

Penelitian ini menggunakan pengujian kandungan air dan TAN pada sampel biosolar untuk mempelajari perubahan kualitas selama penyimpanan. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan. Kandungan air biosolar selama penyimpanan, melewati batas maksimal yang dapat mengakibatkan masalah seperti pertumbuhan mikroorganisme dan korosi pada mesin. Faktor seperti waktu, suhu, mikroba, dan reaksi oksidasi mempengaruhi kandungan air dan TAN biosolar. Konsentrasi biosolar juga mempengaruhi kandungan air, dimana konsentrasi lebih tinggi menghasilkan kandungan air yang lebih rendah. Pengendalian penyimpanan biosolar diperlukan untuk mencegah kerusakan kualitas produk. Studi ini memberikan pemahaman penting tentang perlunya pengendalian kandungan air dalam biosolar untuk menjaga kualitas dan kinerja produk, serta meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan penggunaan bahan bakar alternatif.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pengujian kandungan air dan TAN pada sampel biosolar mendapatkan kesimpulan yaitu waktu, suhu, dan mikroba dapat mempengaruhi nilai kandungan air pada sampel biosolar selama terjadinya proses penyimpanan. Sedangkan yang dapat mempengaruhi nilai TAN (*Total Acid Number*) pada sampel biosolar yaitu reaksi oksidasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa penyimpanan biosolar di ruangan terbuka dapat menyebabkan peningkatan signifikan dalam kandungan air dan TAN (*Total Acid Number*). Kandungan air yang tinggi dapat mengakibatkan masalah seperti pertumbuhan mikroorganisme dan korosi pada mesin. Oleh karena itu pengendalian penyimpanan biosolar perlu ditingkatkan untuk menjaga kualitas dan kinerja produk secara efektif.

B. Saran

Saran dari kelompok kami untuk penelitian kemajuan bidang ilmu yang diteliti adalah

meningkatkan pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas biosolar selama penyimpanan, serta mengembangkan metode kontrol yang lebih efektif untuk mencegah kerusakan kualitas produk.

DAFTAR RUJUKAN

- Alleman, T. L. and Robert L. McCormick. (2016). *Biodiesel Handling and Use Guide (Fifth Edition)*. USA: US Department of Energy
- Barus R.B, "Petunjuk Teknis Penanganan Dan Penyimpanan Campuran Biodiesel 20% pada Aplikasi Unit Alat Berat Di Pertambangan Mineral Dan Batu Bara". Direktorat Bioenergi Kementerian Energy Dan Sumber Daya Mineral, Jakarta, 2018.
- ESDM. 2019. Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Jenis Minyak Solar Campuran Biodiesel 30% (B30) Dengan Angka Setana (CN) 48 Yang Dipasarkan Dalam Negeri Nomor 234.K/ 10/ DJM.S/ 2019. Jakarta: KESDM
- ESDM. 2019. Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Solar Yang Dipasarkan Di dalam Negeri Nomor 146 K/ 10/ DJM/ 2020. Jakarta: KESDM
- ESDM. 2019. Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Jenis Biodiesel Sebagai Bahan Bakar Lain Yang Dipasarkan Di dalam Negeri Nomor 189 K/ 10/ DJE/ 2019. Jakarta: KESDM
- L. Lia dan Listiana Oktavia *Jurnal Teknik Mesin*, Vol,2 No,2, Hal 13, Kaji Eksperimen Angka Asam dan Viskositas Biodiesel Berbahan Baku Minyak Kelapa Sawit dari PT Smart Tbk, *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, Vol,2 No,1, Hal: 29-30, 2017.
- M. C. P. Wahyu, dkk, Studi Perbandingan Metode Pengujian Tan (*Total Acid Number*) Pltgu Dengan Astm D-974, *Distilat Jurnal Tekonologi Separasi*, Vol,6 No,2, Hal 452-453, 2020.
- Putri, Aiyuni & Elisa Kasli, 2017. Pengaruh Suhu terhadap Viskositas Minyak Goreng. *Prosiding Seminar Nasional MIPA III*, ISBN 978-602-50939-0-6.
- Rana, Arya Jayeng, 2015. Pengaruh Viskositas Berbagai Minyak Sawit untuk Oli Peredam

- Shock Absorber Sepeda Motor (Doctoral dissertation, UPT. Perpustakaan Unand).
- Sumihar, P. 2021. Studi Eksperimen Pengaruh Penyimpanan Bahan Bakar Campuran Biodiesel Terhadap Sifat Bahan Bakar, Perfoma, Uji Ketahanan, Dan Emisi Mesin Diesel. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Sundus, F., M.A. Fazal, H.H. Masjuki. (2016). Tribology With Biodiesel: A Study on Enhancing Biodiesel Stability and Its Fuel Properties. Kuala Lumpur: University of Malaya
- Wahyudi, D., Mas Fawzi, Beny Cahyono, Dita Artanti. 2021. Influences of Marine Environment to the Characteristics of Palm Oil Biodiesel during Storage. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya
- Wibowo, A., Febriansyah, H., Suminto. (2019), "Pengembangan Standar Biodiesel B20 Mendukung Implementasi Diversifikasi Energi Pusat Penelitian dan Pengembangan Standardisasi, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Wu, Yo-Ping, Ya-Fen Lin, and Jhen-Yu Ye. 2011. The Effect of Storage Condition on Biodiesel. China: Intechopen
- Zakaria, H., Amir Khalid, Mohamad Farid Sies. 2014. Effect of Storage Temperature and Storage Duration On Biodiesel Properties And Characteristics. Johor: Universiti Tun Hussein Onn Malaysia