

---

# Evaluasi Penerapan Metode Uji ASTM D-86 Untuk Penentuan Sifat Volatility Solar B30

Arluky Novandy

*Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi, Cepu*

## INFORMASI NASKAH

Diterima : 25 Februari 2021  
Direvisi : 28 Juni 2021  
Disetujui : 30 Juni 2021  
Terbit : 1 Juli 2021

Email korespondensi:  
*uthemigas2003@gmail.com*

Laman daring:  
<https://doi.org/10.37525/mz/2021-1/277>

## ABSTRAK

Uji distilasi merupakan salah satu parameter uji yang penting dalam penentuan kualitas bahan bakar, khususnya pada penentuan sifat penguapan bahan bakar. Pada spesifikasi jenis bahan bakar minyak Solar yang dipasarkan di dalam negeri, metode distilasi yang digunakan adalah ASTM D86-17. Penelitian ini membahas mengenai evaluasi penerapan metode distilasi ASTM D86-17 pada Biosolar B30. Uji F menunjukkan bahwa metode ASTM D86-17 dapat digunakan untuk distilasi Biosolar B30 sedangkan Uji t menunjukkan bahwa rerata (mean) data distilasi Solar kilang dan Biosolar B30 tidak sama sehingga terdapat perbedaan yang signifikan.

**Kata kunci:** B30, Distilasi, *F-test*, Solar, *t-test*

## ABSTRACT

*The distillation test is one of the important test parameters in determining the quality of fuel, especially in determining the volatility characteristic. In the domestic market for diesel fuel types, the distillation method used is ASTM D86-17. This study discusses the analysis of the application of the ASTM D86-17 distillation method on Biosolar B30. The F test shows that the ASTM D86-17 method can be used for the distillation of Biosolar B30, while the t test shows that the mean of refinery diesel and biodiesel B30 distillation data are not the same so there is a significant difference.*

**Keywords:** B30, diesel, distillation, F-test, t-test

## PENDAHULUAN

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral melalui Siaran Pers Nomor 712/04/SJI/2019 pada tanggal 23 Desember 2019 menyatakan narasi tunggal bahwa Indonesia menjadi Negara pertama di dunia yang menerapkan Biosolar 30 persen (B30). Dengan adanya pernyataan tersebut maka B30 merupakan bahan bakar alternative pengganti Solar murni, sehingga Kementerian ESDM Direktorat Minyak dan Gas Bumi Indonesia mengeluarkan Keputusan Dirjen Migas Nomor 146.K/10/DJM/2020 mengenai spesifikasi bahan bakar yang dipasarkan didalam negeri, salah satunya adalah Biosolar B30. Dalam spesifikasi tersebut terdiri dari beberapa karakteristik, salah satunya adalah distilasi. Suhu distilasi merupakan indikator volatilitas dan pembakaran yang karakteristik pada setiap bahan bakar cair (Lin and Ma, 2020) Suhu distilasi tersebut berperan penting dalam penentuan indeks setana yang menentukan tingkat kualitas dari suatu bahan bakar. Menurut keputusan Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, penentuan suhu penguapan distilasi bahan bakar Solar dan Biosolar B30 dilaksanakan menggunakan metode ASTM D86-17. Namun, menurut metode ASTM D86-17 (*section 1.1 page 1*), metode hanya berlaku hingga kandungan campuran Biosolar sebesar 20% yaitu Biosolar B20. Adanya ketidaksesuaian penerapan metode ASTM D86-17 tersebut mendasari penelitian ini dalam pengujian penerapan distilasi Biosolar B30 menggunakan metode ASTM D86-17 mengenai bisa tidaknya metode tersebut diterapkan dalam penentuan uji distilasi Biosolar B30. Penelitian

sebelumnya yang telah dilakukan oleh Araujo *et. al.*, 2021, dilakukan uji distilasi pada Biosolar jenis B5, B10, B15, B20, B30, dan B50 menggunakan metode standar ASTM D86-17.

## METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan uji distilasi sampel menggunakan metode ASTM D86-17. Tangki distilator diisi menggunakan air hangat pada suhu 20°C - 60°C. Sebanyak 100 mL sampel dimasukan kedalam *flask* dan ditutup menggunakan penutup dengan thermometer ASTM 8C. *Heater* dinyalakan bersamaan dengan pengaturan *timer*, dimana *Initial Boiling Point* (IBP) berada pada rentang waktu 5-15 menit. Laju alir distilasi setelah IBP diatur 4-5 mL/menit. Suhu setiap 10% volume *recovery* dicatat hingga 90% *recovery*. Pada suhu 370°C distilasi diberhentikan, jika sebelumnya terjadi penurunan suhu maka temperatur tertinggi sebelum penurunan dicatat sebagai *Final Boiling Point* (FBP). Pengamatan FBP mulai dilakukan saat 95% *recovery* tercapai.

Pengujian metode distilasi D86-17 untuk Biosolar B30 dilakukan dengan menguji keseragaman hasil distilasi menggunakan distribusi normal yang dilanjutkan dengan uji F dan uji t. Uji F digunakan untuk membandingkan varians antara dua kumpulan data guna menentukan ada tidaknya perbedaan presisi data dalam statistik, sedangkan uji t digunakan untuk membandingkan rerata (*mean*) dari dua kumpulan data guna menentukan ada tidaknya perbedaan yang signifikan dari kedua data tersebut.

**Mean**

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

**Standar Deviasi**

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

**z-score**

$$z - score : \frac{(X_i - \bar{X})}{s}$$

**Upper Control Limit (confidence level 95%)**

$$UCL = \bar{X} + 2s$$

**Lower Control Limit (confidence level 95%)**

$$LCL = \bar{X} - 2s$$

**Standar Deviasi Relatif**

$$\%RSD = \frac{s}{\bar{X}} \times 100\%$$

**Uji t**

$$T = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_a} + \frac{1}{n_b}}}$$

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Dalam pengujian keseragaman hasil distilasi dilakukan perhitungan *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) guna mengetahui apakah terdapat pencilan data. Dari hasil uji keseragaman menggunakan *confidence level* 95% diperoleh bahwa tidak terdapat pencilan data hasil distilasi baik dari Solar kilang maupun Biosolar B30, sehingga data tersebut dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan *F-test* dan *t-test* guna mengetahui nilai rerata (*mean*) dan varians populasi dari kedua data hasil distilasi.

Untuk menguji hipotesis bahwa varians antara Solar kilang dan Biosolar B30 dari dua populasi yang sama ( $\sigma_1^2 = \sigma^2$ ), maka dilakukan uji F. Uji F dilakukan guna menentukan kecermatan metode yang digunakan dalam pengukuran sampel secara berulang. Pada penelitian ini uji F dilakukan dengan *confidence level* sebesar 95%.

Dari table diperoleh bahwa nilai dari F-hitung < F-tabel sehingga hipotesis H0 diterima, maka varians dari kedua sampel, Solar kilang dan Biosolar B30, adalah sama. Hal ini menunjukkan bahwa pada uji standar ASTM D86-17 dapat digunakan sebagai metode uji distilasi solar B30 pada *confidence level* 95%. Hasil tersebut didukung dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Araujo *et. al.*, 2021, dimana pada penelitian tersebut dilakukan uji distilasi pada Biosolar jenis B5, B10, B15, B20, B30, dan B50.

Tabel 1 Uji Keseragaman Hasil Distilasi Solar Kilang

SOLAR KILANG	1	2	3	4	5	6	7	MEAN	SD	UCL	LCL	RSD	KET
IBP	163	169	160	160	168	160	164	163,429	3,823	171,076	155,782	2,340	IN
T10% Recovery	196	204	200	189	196	198	200	197,571	4,997	207,565	187,578	2,529	IN
T20% Recovery	212	224	220	205	212	215	210	214,000	6,683	227,367	200,633	3,123	IN
T30% Recovery	228	241	240	221	228	231	230	231,286	7,714	246,713	215,858	3,335	IN
T40% Recovery	242	256	256	239	244	244	240	245,857	7,333	260,522	231,192	2,982	IN
T50% Recovery	256	270	270	258	262	260	265	263,000	6,022	275,044	250,956	2,290	IN
T60% Recovery	269	290	290	278	277	282	290	282,286	8,149	298,583	265,988	2,887	IN
T70% Recovery	304	310	308	300	305	305	310	306,000	3,445	312,890	299,110	1,126	IN
T80% Recovery	334	328	326	327	326	330	329	328,571	3,082	334,736	322,407	0,938	IN
T90% Recovery	368	360	358	364	364	364	365	363,286	3,521	370,328	356,243	0,969	IN
T95% Recovery													
FBP	371	371	371	371	371	371	371	371,000	0,000	371,000	371,000	0	

Tabel 2 Uji Keseragaman Hasil Distilasi Biosolar B30

BIOSOLAR B30	1	2	3	4	5	6	7	MEAN	SD	UCL	LCL	RSD	KET
IBP	168	169	160	169	168	169	168	167,286	3,545	174,376	160,196	2,119	IN
T10% Recovery	216	217,5	208	209	211	211	210	211,786	3,826	219,439	204,133	1,807	IN
T20% Recovery	241,5	246,5	235	241	245	245	243	242,429	4,191	250,811	234,046	1,729	IN
T30% Recovery	265	268	260	266	268	269	268	266,214	3,293	272,800	259,629	1,237	IN
T40% Recovery	285	284,5	279	285	281	285,5	283	283,286	2,677	288,640	277,932	0,945	IN
T50% Recovery	299,5	301	291	299	302	301,5	298	298,857	4,087	307,030	290,684	1,367	IN
T60% Recovery	311,5	312	307	311	311	312	311	310,786	1,891	314,567	307,004	0,608	IN
T70% Recovery	321	321	319	321	322	322	320	320,857	1,095	323,048	318,666	0,341	IN
T80% Recovery	329	329,5	327	329	330	329,5	328	328,857	1,049	330,955	326,760	0,319	IN
T90% Recovery	339,5	339,5	339	340	341	340	340	339,714	0,516	340,747	338,681	0,152	IN
T95% Recovery	351,2	353	348	353	355	353	354	352,386	2,383	357,152	347,619	0,676	IN
FBP	355	360	350	355	358	364	359	357,286	4,817	366,919	347,652	1,348	IN

Sedangkan hipotesis yang menyatakan bahwa rerata (*mean*) dari Solar kilang dan solar B-30 adalah sama diambil secara acak dari populasi yang sama ( $\mu_1 = \mu_2$ ) dengan menggunakan metode statistika uji t. Uji t dilakukan guna menentukan ada tidaknya perbedaan rerata (*mean*) yang signifikan antara suhu distilasi Solar kilang dengan solar B-30. Dari hasil uji t ini dinyatakan tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil uji distilasi pada solar B-30 dan Solar kilang pada *confidence level* 0,05. Sehingga metode uji distilasi dengan menggunakan metode standar ASTM D86-17 bisa digunakan untuk uji Solar B-30.

Dari tabel diperoleh bahwa nilai  $|t\text{-hitung}| > t\text{-tabel}$  sehingga hipotesis  $H_0$ , yang menyatakan bahwa rerata (*mean*) kedua sampel berasal dari populasi yang tidak sama dan terdapat perbedaan yang signifikan pada

*confidence level* 0,05. Selain hal tersebut, dilihat dari nilai *p\_value* nya yang kurang dari 0,05 ( $p\_value < 0,05$ ). Maka  $H_0$  ditolak, sehingga kedua sampel tidak berasal dari populasi yang sama (berasal dari populasi yang berbeda). Hal tersebut dapat dilihat dari kurva hasil distilasi antara Solar kilang dengan Biosolar B-30, dimana kedua sampel tidak saling berhimpit akan tetapi terjadi perbedaan atau simpangan yang cukup besar.

Tabel 3. Hasil Uji F

T %Rec	Hasil Uji F		Keterangan
	F Hitung	F Tabel	
IBP	1,383	2,447	F-stat < F-tab
10	1,712	2,447	F-stat < F-tab
50	2,205	2,447	F-stat < F-tab
90	2,4	2,447	F-stat < F-tab
FBP	0	2,447	F-stat < F-tab

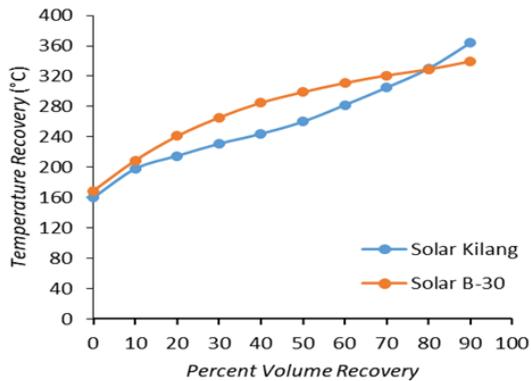
Tabel 4. Hasil Uji t

T %Rec	Hasil Uji t		Keterangan
	t Hitung	t Tabel	
IBP	-2,033	2,179	[t-stat] < t-tab
10	-6,277	2,179	[t-stat] < t-tab
50	-14,133	2,179	[t-stat] < t-tab
90	73,515	2,179	[t-stat] > t-tab
FBP	8,133	2,179	[t-stat] > t-tab



Gambar 1. Alat Uji Distilasi ASTM D-86

Perbedaan tersebut disebabkan karena Biosolar B-30 memiliki kandungan FAME yang lebih tinggi yang memungkinkan sifat volatilitas Biosolar B-30 cenderung menurun akibat jenis/sumber minyak nabati yang terkandung didalamnya. Sehingga suhu *recovery* distilasinya meningkat atau lebih tinggi dari pada Solar kilang.



Gambar 2. Profil distilasi ASTM D86 Solar Kilang dan Solar B-30

Berdasarkan grafik perbandingan hasil distilasi di atas menunjukkan *trend* grafik yang berbeda antara Biosolar B-30 dengan Solar kilang. Dimana pada Biosolar B-30 memperlihatkan bentuk kurva hasil distilasi yang lebih melengkung ke atas dibandingkan dengan kurva hasil distilasi pada Solar kilang. Menurut Araujo (2021), hasil distilasi Biosolar dengan ASTM D86-17 menunjukkan semakin tinggi kandungan FAME pada Biosolar kurva distilasi yang diperoleh semakin melengkung ke atas.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan uji F yang telah dilakukan metode ASTM D86-17 dapat digunakan sebagai metode uji distilasi pada Biosolar B30. Hasil distilasi antara Solar kilang dan Biosolar B30 menunjukkan bahwa rerata (*mean*) kedua data relatif sama dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Araujo, A. S., Fernandes, V. J., Silva J. B., Almeida, J. S., Barbosa, R. V., Fernandes, G. J. T., & Coriolano, A. C. F. (2021). Thermal oxidative stability of biodiesel/petrodiesel blends by pressurized differential scanning calorimetry and its calculated cetane index. *Processes*, 9,

174-184.

ASTM Standard D86-17. (2017). Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products and Liquid Fuel at Atmospheric Pressure1. ASTM International, USA, 2017.

Lin, C. Y., & Ma, L. (2020). Influences of water content in feedstock oil on burning characteristic of fatty acid methyl esters. *Process*, 8, 1130-1144.

