

Pengolahan Minyak Nabati menjadi BIODIESEL

Mata Kuliah :
Teknologi Minyak Nabati

Oleh : Kelompok Bioediesel (metil ester)

- Martina Rahman I0517051
- Yusuf Ammar I0517092
- Salsabila Ainun Nisa I0518077
- Yudi Eka Fahrni I0518090

Dosen Pembimbing : Dr. Dwi Ardiana S, S.T., M,T.



Definisi



Cara Pembuatan

**Manfaat
&
Peluang dalam Perekonomian**



Standar biodiesel di Indonesia



**Cara uji biodiesel pada
Masing- masing parameter**

Louis Dreyfus Company membuka Pabrik Biodiesel Pertama di Indonesia dan di Asia



PT. LDC Lampung

[Situs web](#) [Rute](#) [Simpan](#)

4,5 ★★★★★ 60 ulasan Google

Kantor Perusahaan

Alamat: Km.10, Desa, Jl. Soekarno Hatta, Way Lunik, Panjang, Bandar Lampung City, Lampung 35244



Definisi

Apa itu biodiesel?

Terbuat dari apa?

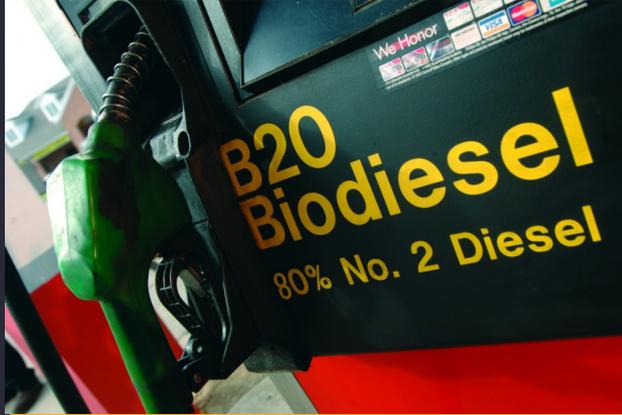
Reaksi pembuatan pada biodiesel apa saja?



Apa Itu Biodiesel

Definisi

bahan bakar **pengganti solar** yang terbuat dari minyak nabati, salah satunya seperti minyak sawit yang sudah melalui proses Refinery yang disebut dengan RBDPO, melalui sebuah proses Transesterifikasi.



Terbuat dari apa?

Oil or fat	14:0	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	22:1
Soybean		6-10	2-5	20-30	50-60	5-11		
Corn	1-2	8-12	2-5	19-49	34-52	trace		
Peanut		8-9	2-3	50-60	20-30			
Olive		9-10	2-3	73-84	10-12	trace		
Cottonseed	0-2	20-25	1-2	23-35	40-50	trace		
Hi Linoleic Safflower		5.9	1.5	8.8	83.8			
Hi Oleic Safflower		4.8	1.4	74.1	19.7			
Hi Oleic Rapeseed		4.3	1.3	59.9	21.1	13.2		
Hi Erucic Rapeseed		3.0	0.8	13.1	14.1	9.7	7.4	50.7
Butter	7-10	24-26	10-13	28-31	1-2.5	0.2-0.5		
Lard	1-2	28-30	12-18	40-50	7-13	0-1		
Tallow	3-6	24-32	20-25	37-43	2-3			
Linseed Oil		4-7	2-4	25-40	35-40	25-60		
Yellow grease (typical)	2.43	23.24	12.96	44.32	6.97	0.67		

sumber : *Organic Chemistry, W.W. Linstromberg, D.C. Heath and Co., Lexington, MA, 1970*

Minyak nabati yang lazim digunakan dalam produksi biodiesel merupakan trigliserida yang mengandung asam oleat dan asam linoleat. (Zappi, et al., 2003).

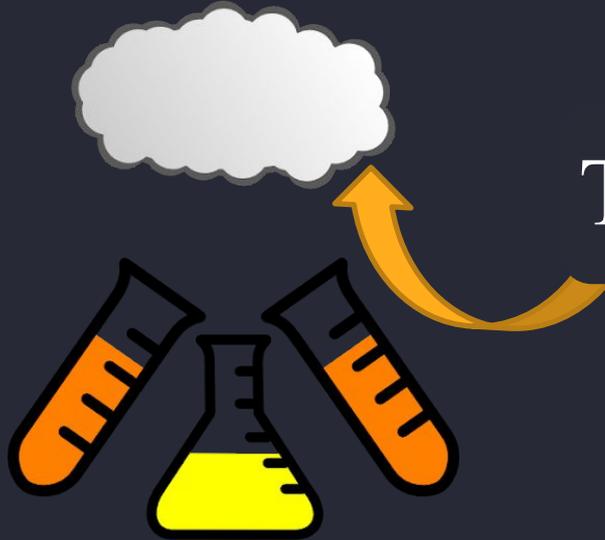
Minyak nabati merupakan sumber bahan baku yang menjanjikan bagi proses produksi biodiesel karena bersifat terbarukan, dapat diproduksi dalam skala besar dan ramah lingkungan (Wenten, 2010).



Yang akan dibahas :
Pengolahan minyak Nabati
CPO (Crude Palm Oil) Menjadi
Biodiesel (Metil Ester)



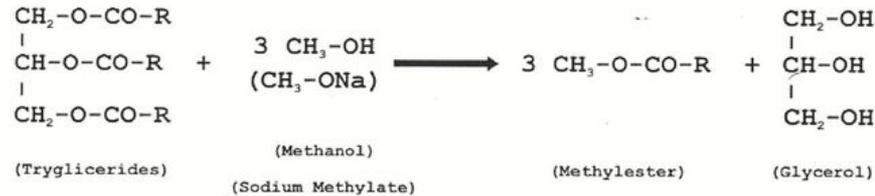
Reaksi yang digunakan dalam pengolahan Biodiesel



Transesterifikasi

Reaksi Transesterifikasi

Proses utama, dimana RBDPO direaksikan dengan methanol menjadi methyl ester. Reaksi dipercepat dengan adanya katalis sodium methylete. Reaksi transesterifikasi dilakukan secara kontinu dengan suhu 55 °C.



Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil (RBDPO) adalah minyak sawit yang telah mengalami proses penyulingan untuk menghilangkan asam lemak bebas serta penjernihan untuk menghilangkan warna dan penghilangan bau.

Reaksi Saponifikasi

Gambar 4.2 : Reaksi Saponifikasi



Reaksi ini terjadi dibuktikan dengan dihasilkannya reactor ketiga berupa:

- produk utama (metilester)
- Produk samping (metanol sisa dan gliserin)
- serta sejumlah sabun : nantinya ditransfer ke pemisah gravitasi

Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil (RBDPO) adalah minyak sawit yang telah mengalami proses penyulingan untuk menghilangkan asam lemak bebas serta penjernihan untuk menghilangkan warna dan penghilangan bau.

Reaksi Transesterifikasi

- Secara umum diketahui bahwa reaksi transesterifikasi diawali dengan reaksi antara alkohol dengan katalis untuk menghasilkan spesies aktif
- panas reaksi diabaikan, dan pasokan panas dari luar diperlukan untuk menjaga campuran reaksi pada suhu yang diperlukan. Bahan dimurnikan dan dikeringkan yang kemudian diumpankan ke langkah pra-reaksi dimana ia bereaksi dengan metanol dan fase berat dari kedua tahap reaksi.
- Alkohol yang digunakan harus ditambahkan dalam jumlah yang sangat berlebih dan air produk ikutan reaksi harus disingkirkan dari fasa reaksi, yaitu fasa minyak. Salah satunya untuk membatasi sebanyak mungkin reaksi sisi saponifikasi



Metode Pengolahan

Bagaimana cara pengolahannya?

Hasil reaksi yang terjadi?





Pembuatan Biodiesel (Metil Ester)

Bahan yang digunakan merupakan CPO (Crude Palm Oil). Pembentukan metilester dan gliserin meliputi pencampuran bahan melalui proses transesterifikasi dan menggunakan katalis sodium metilat dan methanol, pemisahan metilester dengan gliserin, pencucian metilester (Double Washing), pemurnian metilester dari metanol, dan kondensasi uap metanol.

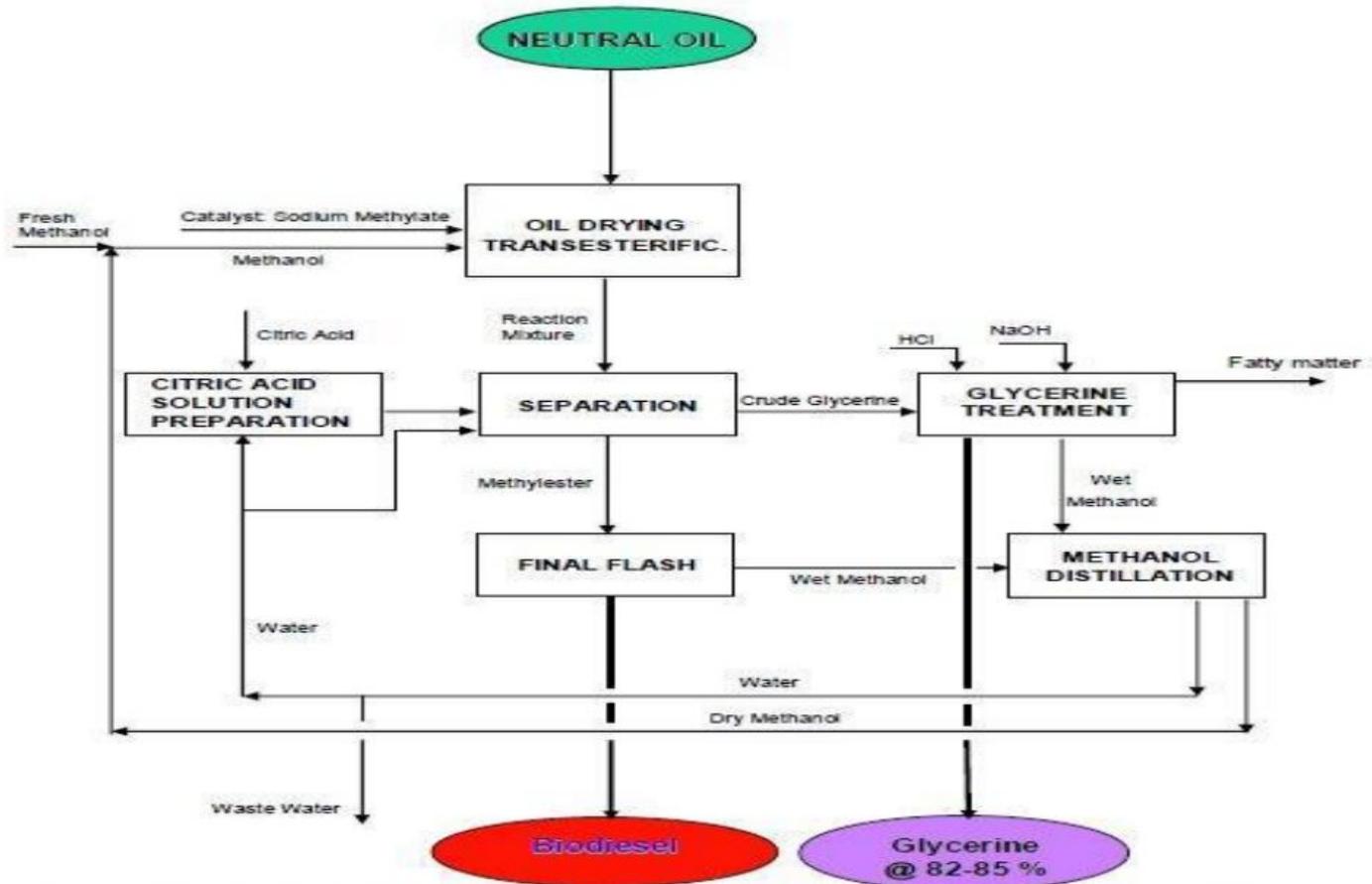
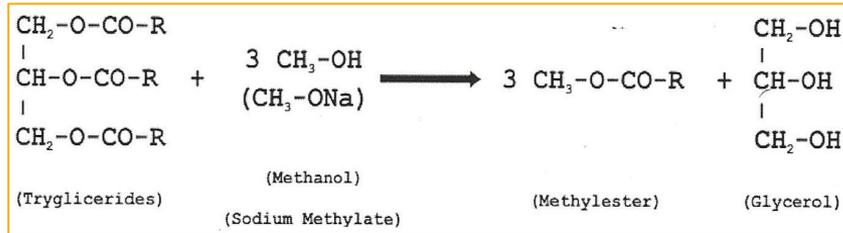


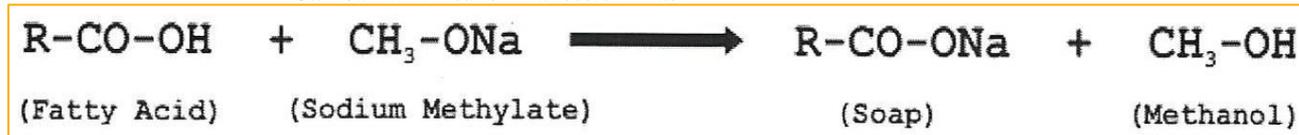
Diagram Proses Pembuatan Biodiesel Metil Ester dari CPO di PT. LDC (lampung)

Transesterifikasi

Reaksi transesterifikasi dilakukan secara kontinu dengan suhu 55 °C, pada proses ini ditambahkan katalis sodium metilat dan methanol.



Gambar 4.1 : Reaksi Transesterifikasi



Gambar 4.2 : Reaksi Saponifikasi

Pemisahan Metilester dan Gliserin

Metil ester mentah dipanaskan pada tahap resirkulasi yang tersusun oleh pompa resirkulasi dan pemanas, kemudian dikirim ke kolom sehingga sebagian besar metanol akan menguap. Metanol dikondensasi dalam HE (Heat Exchanger) dan dikirim langsung ke tangki pengeringan metanol untuk didaur ulang ke dalam proses.

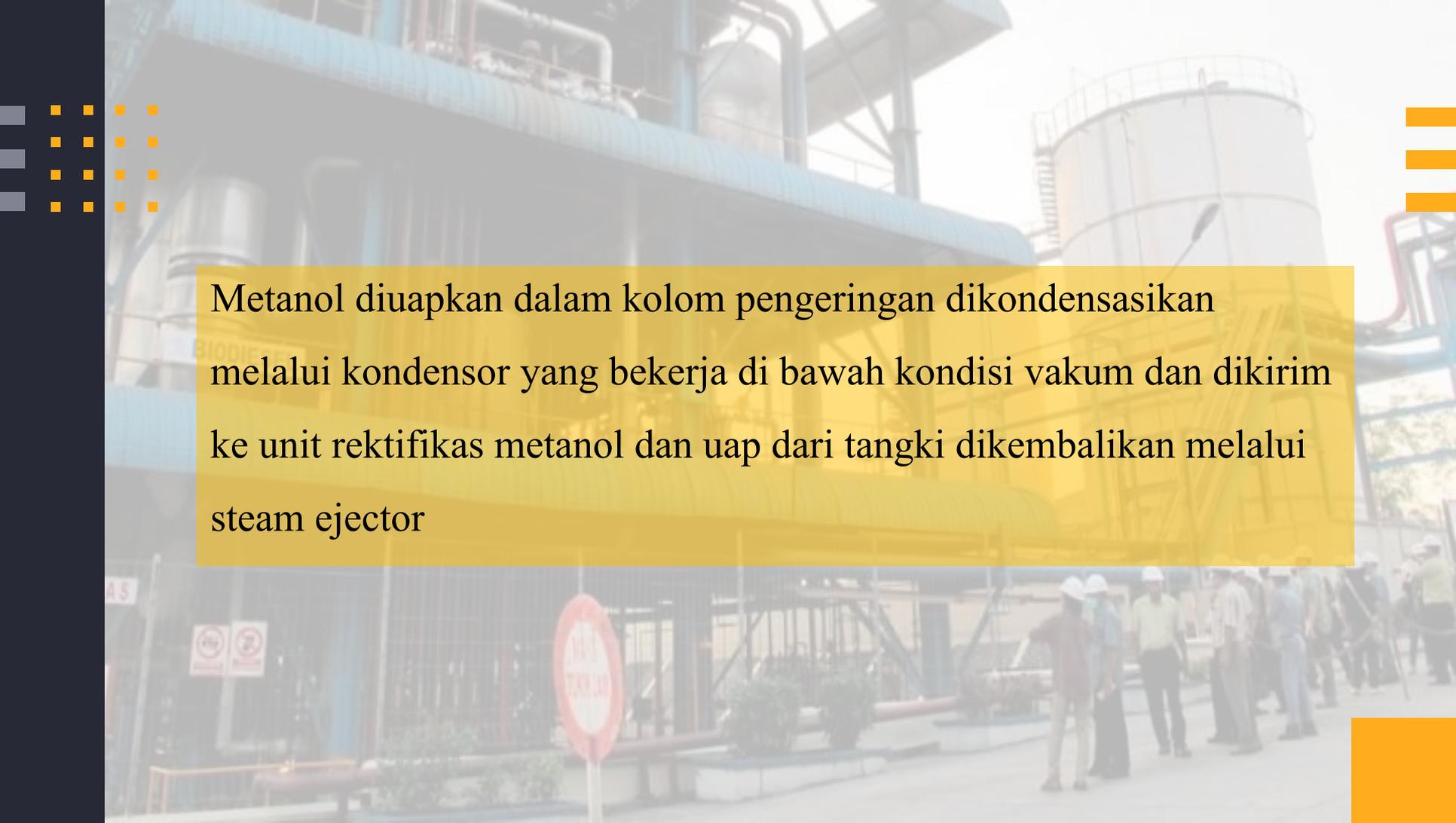
Pencucian Metilester

- **Pra-pencucian biodiesel**, dilakukan di awal proses pencucian biodiesel, **dirancang untuk** menghilangkan uap dan mengurangi total kontaminasi untuk meminimalkan kerugian.
- Biodiesel yang akan **diolah lebih lanjut** (mengandung gliserin, sterol glucose, sabun dan katalis) dari penampungan **mengalir ke tangki penyimpanan**.
- Metil ester dari separator sentrifugal dilakukan lagi langkah pencucian terakhir.

- Air/ gliserin yang berasal dari sentrifugal pemisah dikirim ke unit pemurnian gliserin.
- Metilester yang berasal dari separator sentrifugal yang sudah bebas dari gliserin, katalis dan sabun harus dikeringkan untuk menghilangkan sisa air dan metanol

Pemurnian Metilester & Pemisahan Metanol

- Metil ester dipanaskan dengan aliran metilester dikirim ke kolom pengeringan (dilengkapi dengan sistem reboiler dan pompa) dan di dalam tangki air dan methanol diuapkan.
- Metilester yang berasal dari kolom pengeringan ditransfer ke tangki penyimpanan melalui pompa, setelah didinginkan dengan cara melewati pada economizer dan pendingin dengan air di alat penukar panas.

The background image shows a large industrial plant with various pipes, tanks, and structures. A semi-transparent yellow rectangular box is overlaid in the center, containing text. On the left side of the image, there is a vertical grey bar with a grid of orange squares. On the right side, there are three horizontal orange bars. At the bottom, a group of workers in hard hats and safety vests are visible, along with some safety signs and a red circular sign with white text.

Metanol diuapkan dalam kolom pengeringan dikondensasikan melalui kondensor yang bekerja di bawah kondisi vakum dan dikirim ke unit rektifikas metanol dan uap dari tangki dikembalikan melalui steam ejector

“

Hasil



Biodiesel (utama)



Crude gliserin





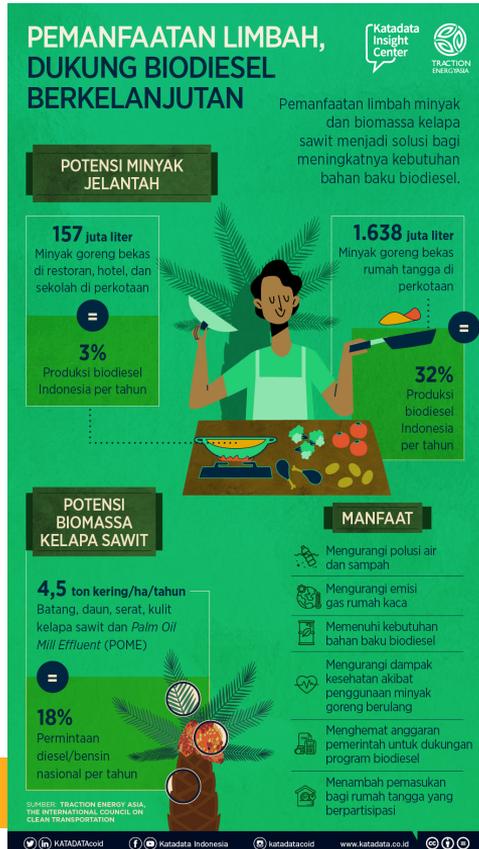
Peran Biodiesel

Manfaat dan Kegunaan?

Prospek kedepan?



Manfaat Biodiesel



1. Mengurangi emisi dari mesin.
2. Mempunyai rasio keseimbangan energi yang baik (minimum 1 - 2,5).
3. Energi lebih rendah 10 – 12% dari bahan bakar diesel minyak bumi, 37 – 38 MJ/kg. Bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi.
4. Jika 0,4 – 5 % dicampur dengan bahan bakar diesel minyak bumi meningkatkan daya limas bahan bakar.



Kegunaan Biodiesel

- Biodiesel digunakan sebagai energi alternatif pengganti Bahan Bakar Minyak untuk jenis diesel/solar.
- Biodiesel dapat diaplikasikan baik dalam bentuk 100% (B100) atau campuran dengan minyak solar pada tingkat konsentrasi tertentu seperti B20.



Prospek Biodiesel dalam Aspek Ekonomi



Dengan harga 60\$/barrel Bio-diesel akan layak secara ekonomi mulai tahun 2017 dengan kebutuhan sebesar 9,95 PJ yang diperkirakan setara dengan 0,22 juta kiloliter Bio-diesel.

Kebutuhan Bio-diesel tersebut meningkat terus hingga pada tahun 2025 mencapai 281 PJ yang setara dengan 6,19 juta kiloliter Bio-diesel.



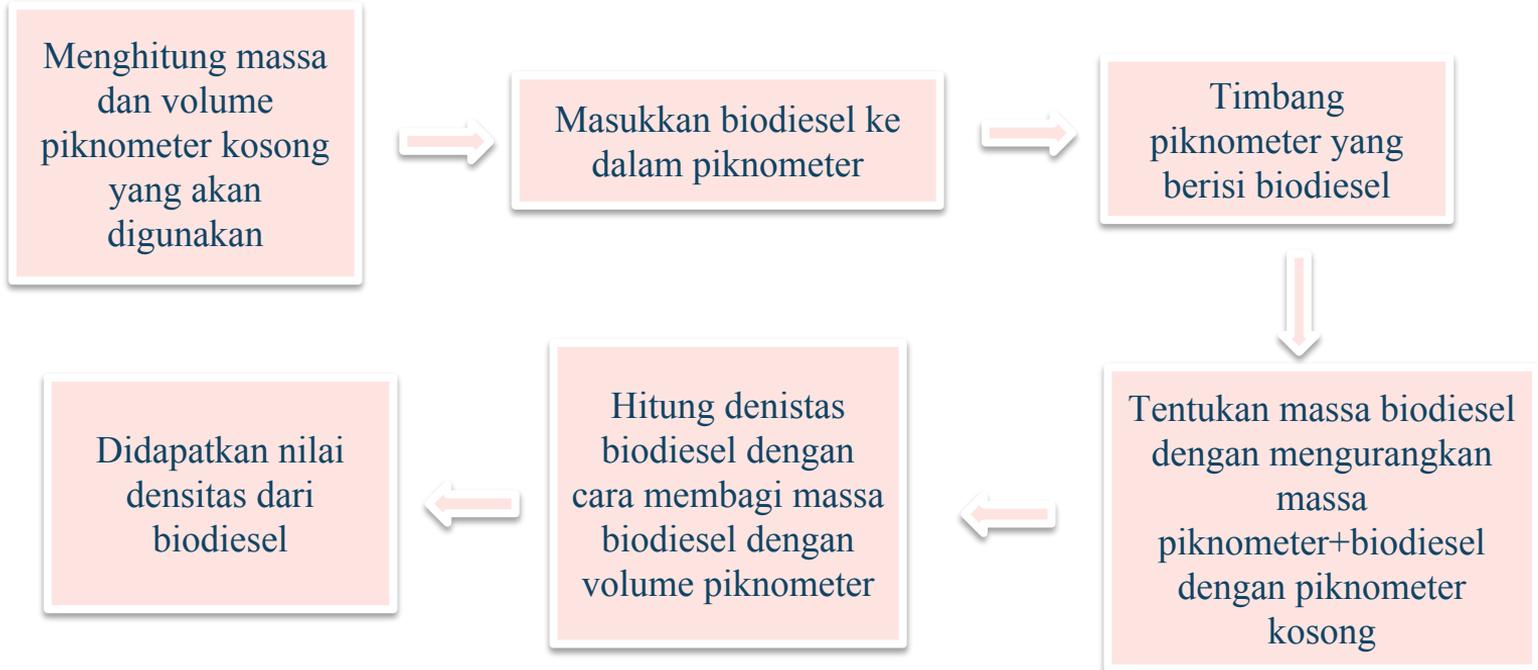
Parameter Mutu Biodiesel

Apa saja cara uji biodiesel tiap parameter?

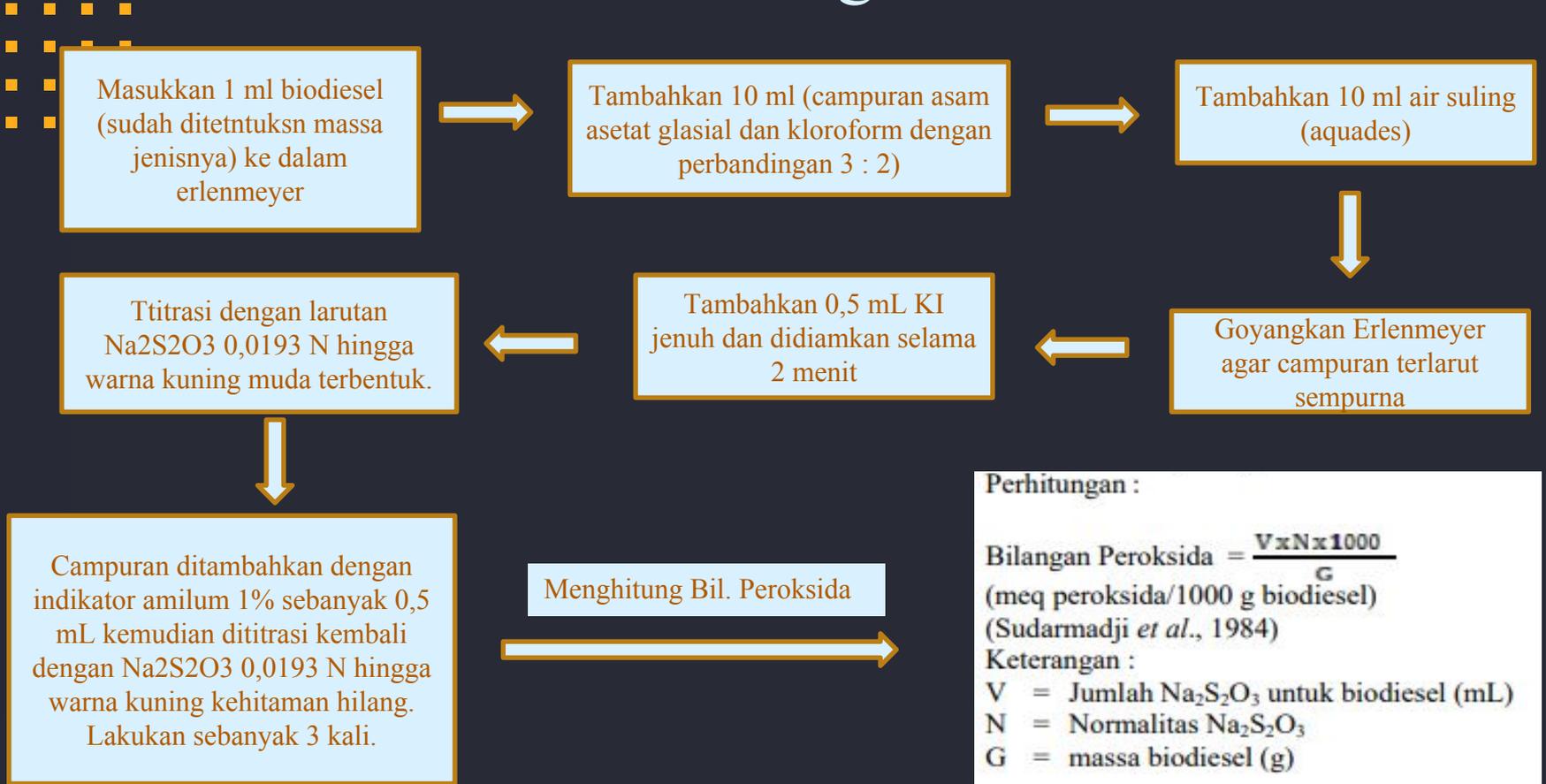
Bagaimana mutu & SNI biodiesel di Indonesia?



Penentuan Densitas



Penentuan Bilangan Peroksida



Penentuan Bilangan Asam

Menghitung massa biodiesel yang akan diuji



Membuat larutan KOH 0,1 N



Menitrasi biodiesel dengan larutan KOH 0,1 N



Didapatkan jumlah ml larutan KOH 0,1 N yang dibutuhkan untuk menitrasi biodiesel

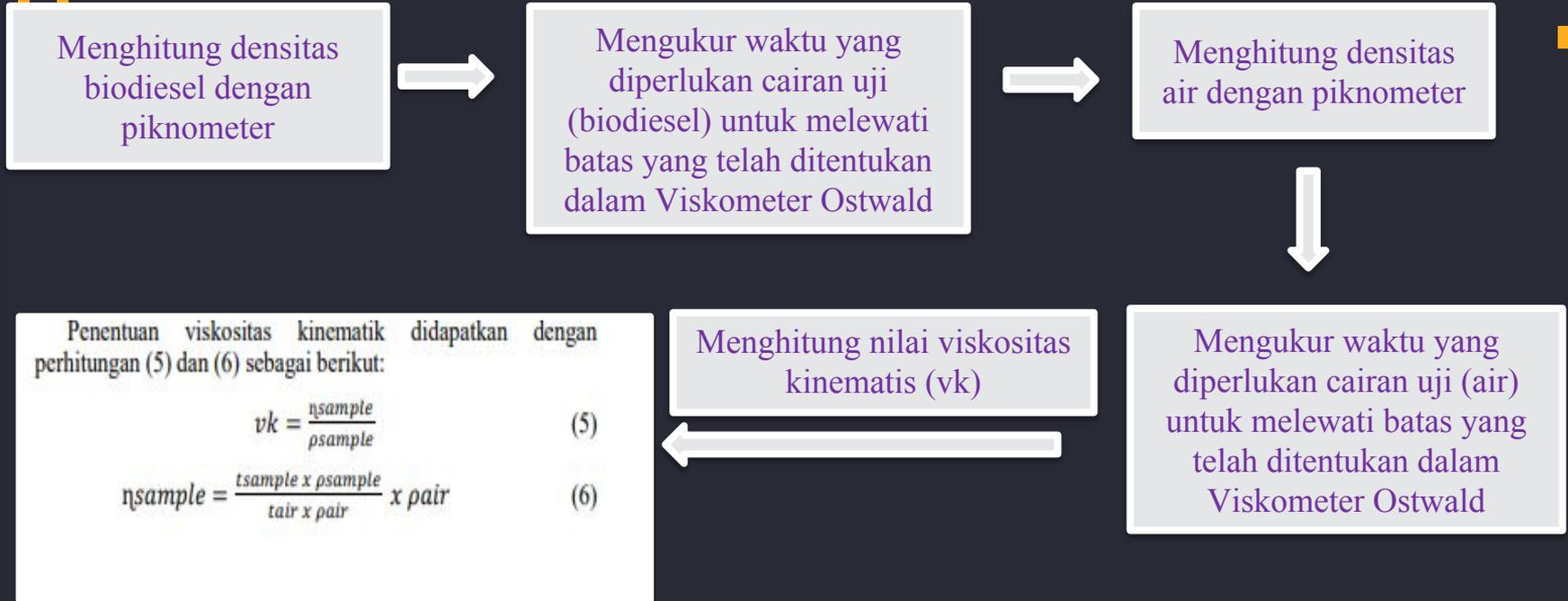
Menghitung Bilangan Asam Biodiesel



$$TAN \text{ (Total Acid Number)} = \frac{56.1 \times N \text{ KOH} \times V \text{ KOH}}{\text{massa sample}} \quad (1)$$



Penentuan Viskositas Kinematis



Standart Mutu di Indonesia Umumnya (SNI)

Tabel 1. Standar SNI untuk biodiesel SNI 7182:2012

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	Massa jenis pada 40 °C	kg/m ³	850 – 890
2	Viskositas kinematik pd 40 °C	mm ² /s (cSt)	2,3 – 6,0
3	Angka setana	-	min. 51
4	Titik nyala (mangkok tertutup)	°C	min. 100
5	Titik kabut	°C	maks. 18
6	Korosi lempeng tembaga (3 jam pada 50°C)	-	maks. no 1
7	Residu karbon :	%-massa	
	- dalam contoh asli, atau	-	maks 0,05
	- dalam 10 % ampas distilasi	-	maks. 0,30
8	Air dan sedimen	%-vol.	maks. 0,05
9	Temperatur distilasi 90 %	°C	maks. 360
10	Abu tersulfatkan	%-massa	maks.0,02
11	Belerang	(mg/kg)	maks. 100
12	Fosfor	(mg/kg)	maks. 10
13	Angka asam	mg-KOH/g	maks.0,6
14	Gliserol bebas	%-massa	maks. 0,02
15	Gliserol total	%-massa	maks. 0,24
16	Kadar ester alkil	%-massa	min. 96,5
		%-massa (g-	
17	Angka iodium	I ₂ /100 g)	maks. 115
	Kestabilan oksidasi periode induksi		
18	metode rancimat atau	Menit	360
	periode induksi metode perto oks	Menit	27

Sumber : SK Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2013)

“Diesel Fuel Properties”

	Mineral ULSD	Biodiesel (FAME)	Green Diesel
% Oxygen	0	11	0
Specific Gravity	0.84	0.88	0.78
Sulfur, ppm	<10	<1	<1
Heating Value, MJ/kg	43	38	44
Cloud Point, °C	-5	-5 to +15	-10 to +20
Distillation, °C	200-350	340-355	265-320
Cetane	40	50-65	70-90
Stability	Good	Marginal	Good

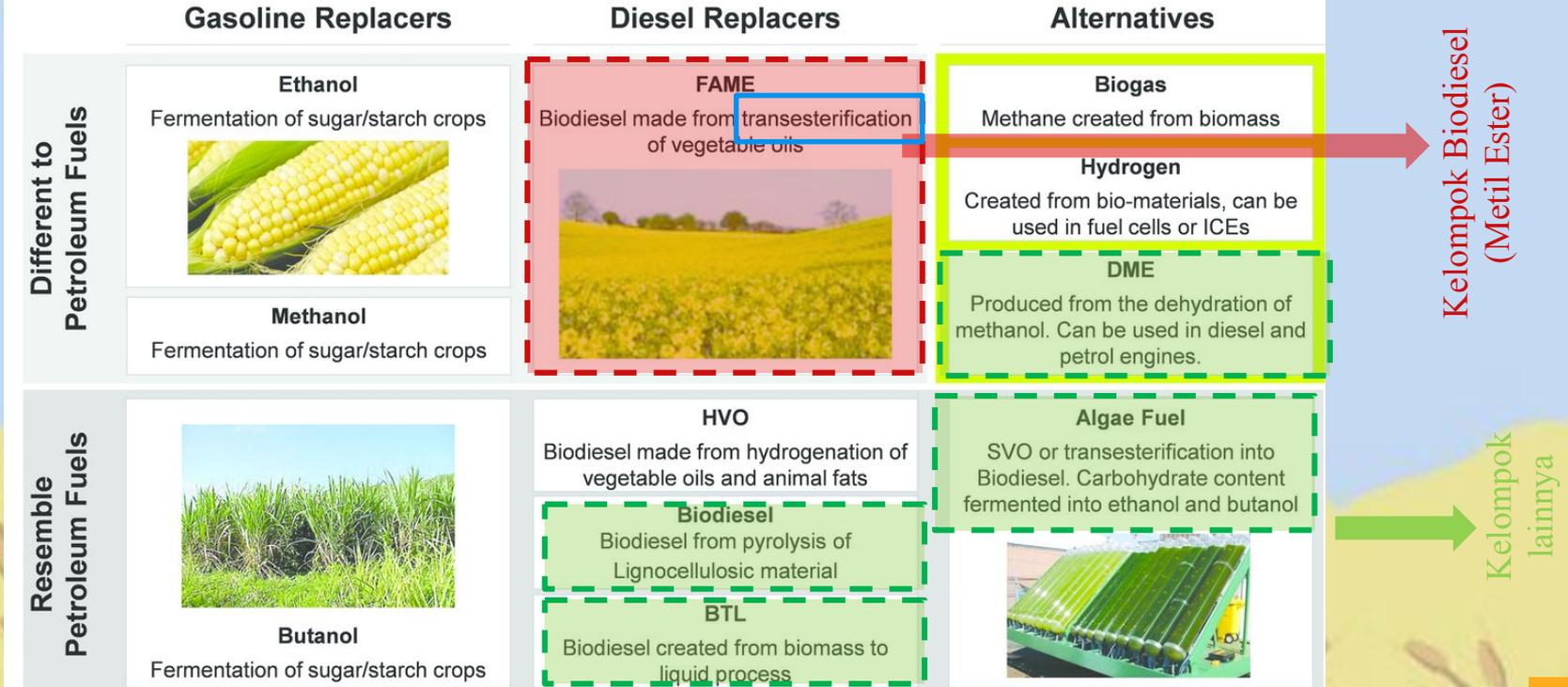
Kualitas Biodiesel dari CPO

Viskositas pada 40°C	mm²/s	3,5-5,0
Titik Nyala	°C	Min. 120
Cetane Number		Min. 51
Kandungan Sulphur	% volume	Maks. 0,001
Nilai Asam (Acid Value)	mg KOH/g	Maks. 0,5
Free Gliserin	% wt	Maks. 0,02
Total Gliserin	% massa	Maks. 0,25
Kandungan Methanol	% volume	Maks. 0,18
Air dan sedimen	% volume	Maks. 0,07
Kandungan Ester	% wt	98
Angka Iodin	% I₂	120

Data dari : PT. LDC (Louis Dreyfus Company)

Perkembangan Bio-fuel

Biofuel Options





THANK YOU

Ada pertanyaan?

Daftar Pustaka

Laila, Lila. 2017. *Kaji Eksperimen Angka Asam dan Viskositas Biodiesel Berbahan Baku Minyak Kelapa Sawit dari PT Smart Tbk.* Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri. 2(1) : 27-31.

Suaniti, Ni Made, dkk. 2015. *Bilangan Peroksida, Bilangan Asam, dan Kadar FFA Biodiesel dengan Penambahan Antioksidan dari Kulit Buah Pisang Kepok (Musa paradisiaca Linn).* Jurnal Kimia. 9 (2) : 259-266.

<http://ebtke.esdm.go.id/post/2019/12/19/2434/faq.program.mandatori.biodiesel.30.b30>

eprints.polsri.ac.id

LAPORAN Kerja Praktek PT. LDC (Louis Dreyfus Company) LAMPUNG INDONESIA. 2019. “Proses Pembuatan Metil Ester (Biodiesel) dan Analisisnya”. POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG, BANDAR LAMPUNG.

