

## PENGARUH PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS BIODIESEL MINYAK SAWIT

Tri Haryati<sup>1,2,3</sup>, Tjahjono Herawan<sup>1</sup>, Sabarida<sup>1</sup>, dan Safruddin<sup>1</sup>

### ABSTRAK

*Selama penyimpanan biodiesel minyak sawit diperkirakan akan mengalami oksidasi membentuk peroksida dan air. Air akan memacu terjadinya hidrolisis pada biodiesel sawit dan menghasilkan asam lemak bebas. Evaluasi pengaruh penyimpanan biodiesel sawit (berbahan baku CPO dan RBDPO) terhadap perubahan kandungan asam lemak bebas, air dan bilangan peroksida dilakukan selama 12 minggu. Perubahan kandungan asam lemak bebas terlihat signifikan setelah 7 minggu. Pengaruh penyimpanan terhadap perubahan bilangan peroksida juga serupa dengan perubahan kandungan asam lemaknya, sementara dalam periode pengamatan yang sama kandungan airnya menurun. Penyimpanan pada suhu rendah dapat menghambat perubahan kualitas biodiesel, sementara penggunaan konteiner yang berbeda (plastik, gelas maupun kaleng) tidak memberikan pengaruh yang nyata.*

Kata kunci: *biodiesel sawit, penyimpanan*

### ABSTRACT

*Palm biodiesel is subjected to oxidation that produces peroxide and water during storage. The water induces hydrolysis of the palm biodiesel and produce free fatty acid. Evaluation of free fatty acid, water content and peroxide value during storage was done for 12 week. The change of free fatty acid content shows its significance after 7 weeks of storage. The effect of storage to peroxide value is also similar to free fatty acid, as water content tends to decrease. The cooler temperature tends to inhibit the process whereas the type of container (plastic, glass, or tin) has no effect.*

Key words: *palm biodiesel, storage*

### PENDAHULUAN

Biodiesel adalah bahan bakar atau energi alternatif untuk mesin-mesin disel yang

mengandung ester mono alkil dari minyak nabati atau hewani. Pada saat ini sebagian besar biodiesel adalah metil ester. Biodiesel minyak sawit adalah

<sup>1</sup> Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

<sup>2</sup> Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center, IPB-Bogor

<sup>3</sup> Present address: Gedung SEAFAST Center, Jl. Puspa Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680; email: haryati\_3@yahoo.co.id

bahan bakar diesel yang dapat diperbaharui dan terbuat dari produk minyak sawit seperti minyak sawit mentah (Crude palm oil/CPO), refined bleached deodorized palm oil (RBDPO), olein, stearin, asam lemak distilat (palm fatty acid distillate (PFAD)) dan minyak inti sawit (palm kernel oil (PKO)). Biodiesel juga dapat dibuat dari minyak yang berkadar asam lemak bebas tinggi (*acid oil*) (3).

Secara kimia, biodiesel mirip dengan petro-diesel, karena keduanya memiliki ikatan hidrokarbon, biodiesel mengandung rantai karbon lurus, sementara petrodiesel juga mengandung ikatan hidrokarbon siklik. Turunan asam lemak lebih peka terhadap oksidasi dibandingkan dengan petrodiesel. Mittelbach dan Schober (4) mempelajari pengaruh antioksidan terhadap stabilitas oksidasi biodiesel. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan antioksidan sintetik seperti pyrogallol, propylgallate, dan TBHQ dalam methyl esters dari minyak lobak (*rapeseed oil*), minyak goreng bekas dan tallow dapat meningkatkan perioda induksinya (4). Bondioli *et al.* (1), mengukur perioda induksi selama penyimpanan metil ester

dari minyak lobak dan mendapatkan bahwa terjadi penurunan perioda induksi secara cepat setelah 30 hari penyimpanan (1). Du Plessis *et al.* (2), juga melakukan studi kestabilan pada metil dan etil ester dari minyak bunga matahari dan mengukur perbedaan sifat fisika dan kimianya (2).

Karena biodiesel minyak sawit mengandung atom oksigen, selama penyimpanan biodiesel minyak sawit diperkirakan akan mengalami oksidasi membentuk peroksida dan air. Air akan memacu terjadinya hidrolisis pada biodiesel sawit dan menghasilkan asam lemak bebas. Air maupun asam lemak bebas tidak diinginkan pada produk bahan bakar. Tulisan ini memaparkan hasil evaluasi pengaruh penyimpanan biodiesel terhadap kandungan asam lemak bebas, air dan bilangan peroksida.

## BAHAN DAN METODA

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini biodiesel sawit yang berasal dari minyak sawit mentah (crude palm oil/CPO) dan refined bleached deodorized palm oil (RBDPO). Biodiesel

Tabel 1. Karakteristik Biodiesel Sawit

	Biodiesel CPO	Biodiesel RBDPO
Metil ester (% b/b)	< 98,00	97,00
Monogliserida (% b/b)	1,32	1,40
Digliserida (% b/b)	0,23	1,10
Trigliserida (% b/b)	0,00	0,00
Bilangan asam (mg KOH/g)	0,20	0,08
Air (% b/b)	0,24	0,36

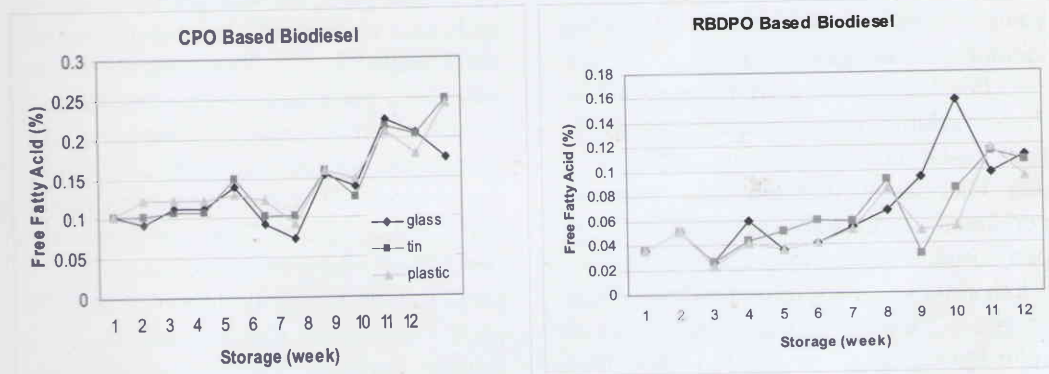
sawit tersebut dibuat dengan metoda PPKS. Karakteristik biodiesel yang digunakan dalam penelitian ini dicantumkan pada Tabel 1.

Uji pengaruh penyimpanan terhadap kualitas biodiesel dilakukan dengan menyimpan biodiesel tersebut selama 12 minggu dengan menggunakan berbagai jenis wadah seperti plastik, kaleng dan gelas pada suhu ruang dan ruangan berpendingin (5 °C). Pada periode tertentu, dilakukan evaluasi kandungan

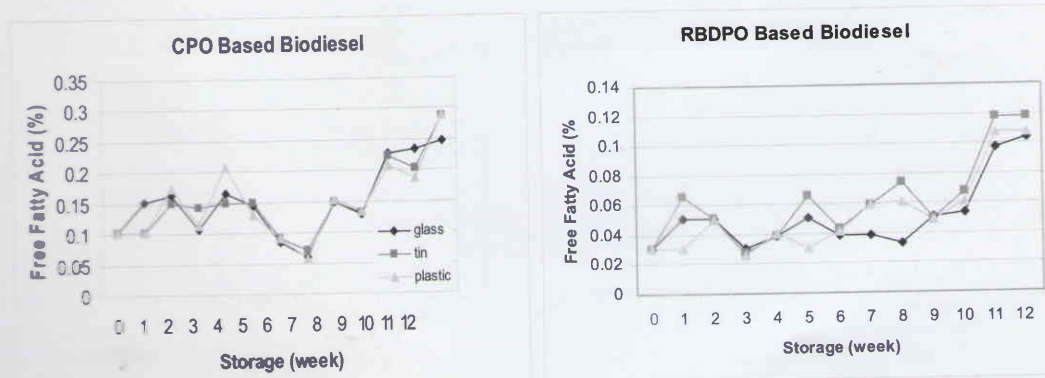
asam lemak bebas, kandungan air dan bilangan peroksidanya. Analisis kandungan asam lemak bebas, kandungan air dan bilangan peroksida dilakukan dengan menggunakan metoda AOCS.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2, kandungan asam lemak.



Gambar 1. Perubahan kandungan asam lemak bebas biodiesel CPO dan RBDPO selama 12 minggu pada berbagai jenis konteiner pada suhu ruang



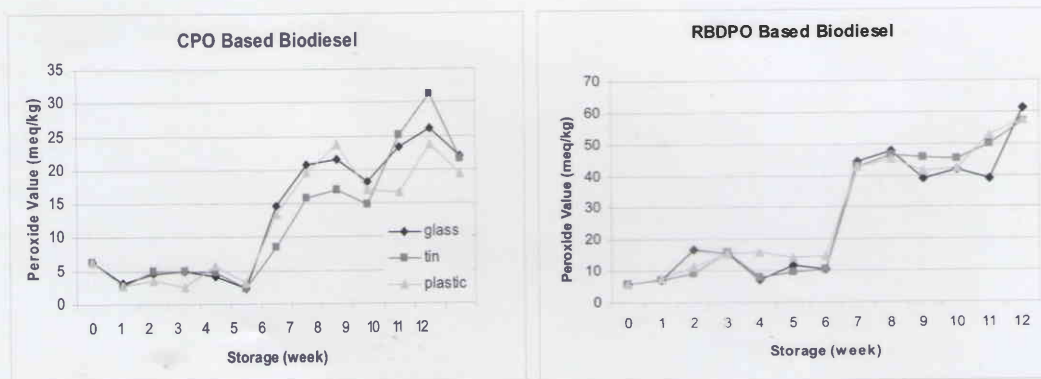
Gambar 2. Perubahan kandungan asam lemak bebas biodiesel CPO dan RBDPO selama 12 minggu pada berbagai jenis konteiner pada ruangan berpendingin (5 °C)

bebas terlihat berubah secara signifikan setelah 7 minggu penyimpanan

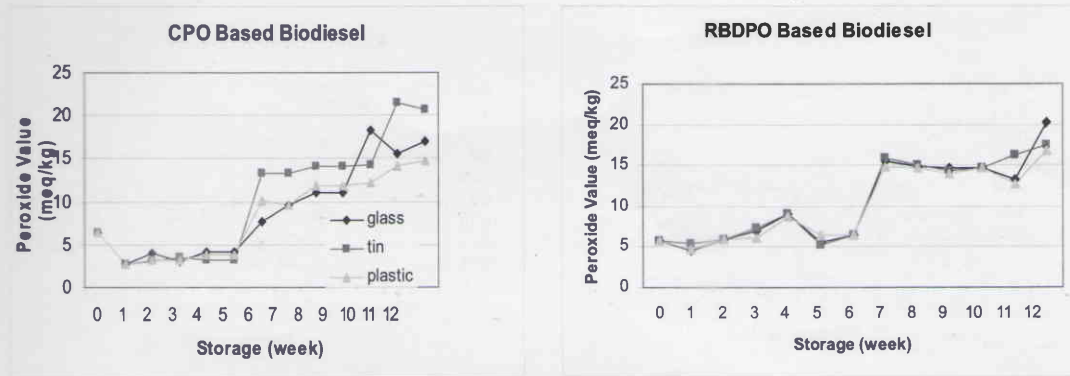
Kandungan asam lemak bebas biodiesel yang berasal dari CPO meningkat dari 0,1% menjadi sekitar 0,25% selama 12 minggu penyimpanan, sementara kandungan asam lemak bebas biodiesel dari RBDPO meningkat dari 0,04% menjadi sekitar 0,1% selama waktu penyimpanan yang sama. Penyimpanan biodiesel pada suhu yang berbeda maupun jenis konteiner yang berbeda tidak memberikan perbedaan yang berarti terhadap perubahan kandungan bilangan asam.

Perubahan bilangan peroksida biodiesel selama penyimpanan menunjukkan kestabilan oksidasinya. Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan bilangan peroksida relatif stabil selama 5 minggu penyimpanan, selanjutnya meningkat 4 – 5 kali lipat saat penyimpanan dilanjutkan hingga 12 minggu. Pada penyimpanan di suhu kamar (28 – 30 °C), terlihat bahwa kenaikan bilangan peroksida pada biodiesel CPO hanya mencapai 25

meq/kg, sementara biodiesel RBDPO mencapai 60 meq/kg. Hal ini kemungkinan disebabkan karena biodiesel CPO masih mengandung senyawa antioksidan alami (tokopherol dan tokotrienol) yang dapat menghambat proses oksidasi. Sementara itu, senyawa antioksidan alami ini sebagian besar sudah hilang pada biodiesel RBDPO (akibat perlakuan pada proses rafinasi CPO menjadi RBDPO). Namun fenomena perubahan bilangan peroksida yang berbeda ini tidak terlihat pada saat kedua jenis biodiesel disimpan pada suhu 5 °C. Perubahan bilangan peroksida pada kedua jenis biodiesel ini relatif sama, yaitu masing-masing meningkat menjadi rata-rata 20 meq/kg. Pada biodiesel CPO, jenis konteiner yang digunakan terlihat mempengaruhi perubahan bilangan peroksida. Bilangan peroksida biodiesel CPO yang disimpan pada konteiner plastik terlihat lebih rendah daripada biodiesel CPO yang disimpan pada konteiner kaleng maupun gelas.



Gambar 3. Perubahan bilangan peroksida biodiesel CPO dan RBDPO selama 12 minggu pada berbagai jenis konteiner pada suhu ruang

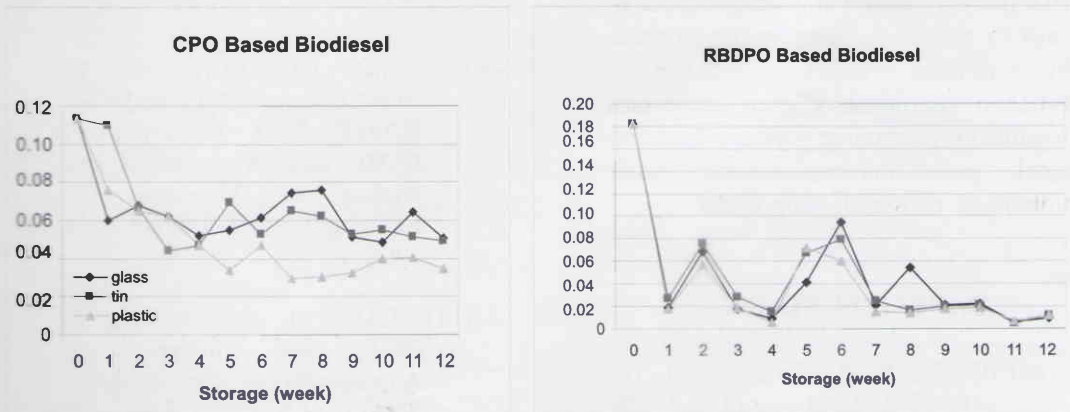


Gambar 4. Perubahan bilangan peroksida biodiesel CPO dan RBDPO selama 12 minggu pada berbagai jenis konteiner pada ruangan berpendingin (5 °C)

Hal ini tidak terlihat pada penyimpanan biodiesel RBDPO. Meskipun menggunakan jenis konteiner yang berlainan, namun perubahan bilangan peroksida biodiesel RBDPO selama penyimpanan relatif sama.

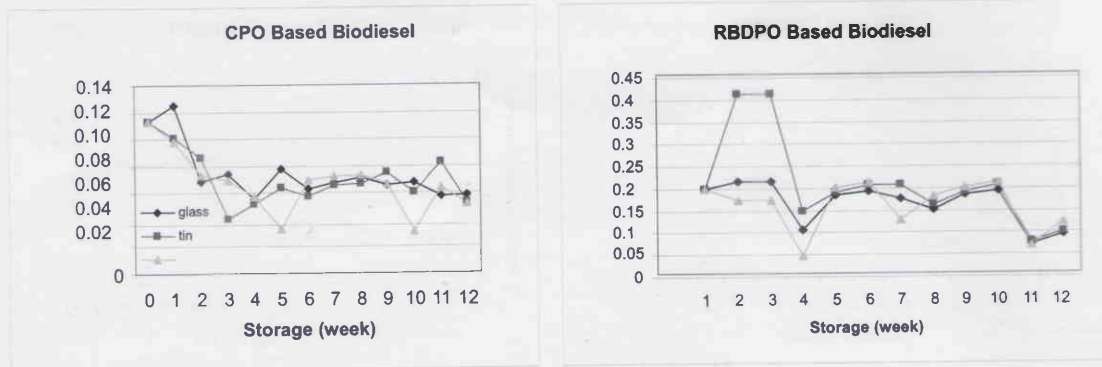
Sementara itu, kandungan air pada biodiesel CPO maupun biodiesel RBDPO cenderung menurun selama

masa penyimpanan. Penurunan ini diperkirakan karena selama penyimpanan terjadi proses hidrolisis, yaitu reaksi antara air dengan metil ester yang membentuk asam lemak. Hal ini diperkuat dengan makin meningkatnya kandungan asam lemak bebas selama penyimpanan.



Gambar 5. Perubahan kandungan air biodiesel CPO dan RBDPO selama 12 minggu pada berbagai jenis konteiner pada suhu ruang

## Pengaruh penyimpanan terhadap kualitas biodiesel minyak sawit



Gambar 6 . Perubahan kandungan air biodiesel CPO dan RBDPO selama 12 minggu pada berbagai jenis konteiner pada ruangan berpendingin (5 °C)

### KESIMPULAN

Perubahan kandungan asam lemak bebas terlihat signifikan setelah 7 minggu. Pengaruh penyimpanan terhadap perubahan bilangan peroksida juga serupa dengan perubahan kandungan asam lemaknya, sementara itu, pada periode penyimpanan yang sama kandungan airnya menurun. Penyimpanan pada suhu rendah dapat menghambat perubahan kualitas biodiesel, sementara penggunaan konteiner yang berbeda (plastik, gelas maupun kaleng) tidak memberikan pengaruh yang nyata.

### DAFTAR PUSTAKA

1. BONDIOLI, P., A. GASPAROLI, A. LANZANI, E. FEDELI, S. VERONESE, and M. SALA. 1995. Storage Stability of Biodiesel. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 72: 699-702.
2. DU PLESSIS, L.M., J.B.M. DE VILLIERS, and W.H. VAN DER WALT. 1985. Stability Studies on Methyl and Ethyl Fatty Acid Esters of Sunflowerseed oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 62:748-752.
3. HAAS, M.J., P.J. MICHALSKI, S. RUNYON, A. NUNEZ and K.M. SCOTT. 2003. Production of FAME from Acid Oil, a By-product of Vegetable Oil Refining. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 80(1): 97-102.
4. MITTELBACH, M., and S. SCHOBEL. 2003. The Influence of Antioxidants on the Oxidation Stability of Biodiesel. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 80(8): 817-823.