

# PENGARUH WAKTU PROSES TERHADAP KOMPOSISI GREEN DIESEL DALAM REAKSI DEKARBOKSILASI

Muhammad Badril Munir, Achmad Chumaidi  
Jurusan Teknik Kimia  
[mbadriel@gmail.com](mailto:mbadriel@gmail.com), [achmad.chumaidi@yahoo.com](mailto:achmad.chumaidi@yahoo.com)

## ABSTRAK

Saat ini peningkatan permintaan bahan bakar fosil dan kesadaran lingkungan mendorong masyarakat untuk memperoleh bahan bakar alternative dari sumber-sumber biologi. Minyak dan lemak adalah kandidat bahan baku yang memiliki potensi tinggi dalam memproduksi bahan bakar terbarukan. Produksi bahan bakar terbarukan adalah pilihan yang muncul untuk meningkatkan ketersediaan bahan bakar cair. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah palm stearin yang disaponifikasi dengan katalis KOH dan ditambah Mg-Zn sebagai katalis untuk reaksi dekarboksilasi. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini, yaitu waktu proses dekarboksilasi dari 0,5 jam-2 jam. Hasil penelitian menunjukkan semakin lama waktu proses semakin besar komposisi produk yang terbentuk

**Kata kunci :** *Palm stearin, KOH, Mg-Zn, Dekarboksilasi*

## ABSTRACT

*Nowadays, fossil fuels demand and environmental awareness are increase encourages people to obtaining alternative fuels from biological sources. Oil and fat are candidates for raw materials that have high potential in producing renewable fuels. The production of renewable diesel fuel is an option that appears to increase the availability of liquid fuels. The raw material used in this study was palm stearin which was saponified with KOH catalyst and added Mg-Zn as a catalyst for the decarboxylation reaction. The variable that used in this study is the decarboxylation process time from 0.5 hours to 2 hours. The results showed that the longer time process make more product compositions are formed*

**Keyword :** *Palm stearin, KOH, Mg-Zn, Decarboxylation*

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini peningkatan permintaan bahan bakar fosil dan kesadaran lingkungan mendorong minat untuk memperoleh bahan bakar alternatif dari sumber-sumber biologi. Minyak dan lemak adalah kandidat bahan baku yang memiliki potensi tinggi dalam memproduksi bahan bakar terbarukan. Produksi bahan bakar diesel terbarukan adalah pilihan yang muncul untuk meningkatkan ketersediaan bahan bakar cair dan mencapai tujuan yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia untuk menggantikan 20% dari konsumsi minyak nasional dengan alternatif terbarukan pada tahun 2020 [1]. Bahan bakar terbaru juga disebut *biofuel*. *Biofuel* adalah bahan bakar hidrokarbon seperti diesel. *Biofuel* memiliki sifat bahan bakar yang baik dibandingkan dengan biodiesel, seperti viskositas yang lebih rendah, stabilitas bahan bakar yang lebih baik dan menghasilkan energi yang lebih tinggi [2]. Karena keberadaan sifat-sifat yang disebutkan di atas, *Biofuel* dianggap sebagai pengganti *drop-in* untuk diesel berbasis fosil. Deoksigenasi asam lemak adalah metode untuk

menghasilkan bahan bakar hidrokarbon terbarukan seperti diesel hijau, bahan bakar bio-jet dan biogasoline. Deoksigenasi dapat dilakukan melalui rute yang berbeda seperti hidredeoksigenasi, dekarboksilasi dan dekarbonilasi.

Dalam penelitian ini, kombinasi magnesium-seng untuk membuat sabun dirancang / digunakan untuk mempelajari efek dari kombinasi logam transisi. Kombinasi magnesium-seng dalam sabun untuk dekarboksilasi dapat menghasilkan senyawa olefin yang lebih rendah, dikarenakan magnesium-seng memiliki dua valensi yang dapat menggantikan ikatan rangkap dua menjadi rangkap satu seperti yang diharapkan untuk *Biofuel*.

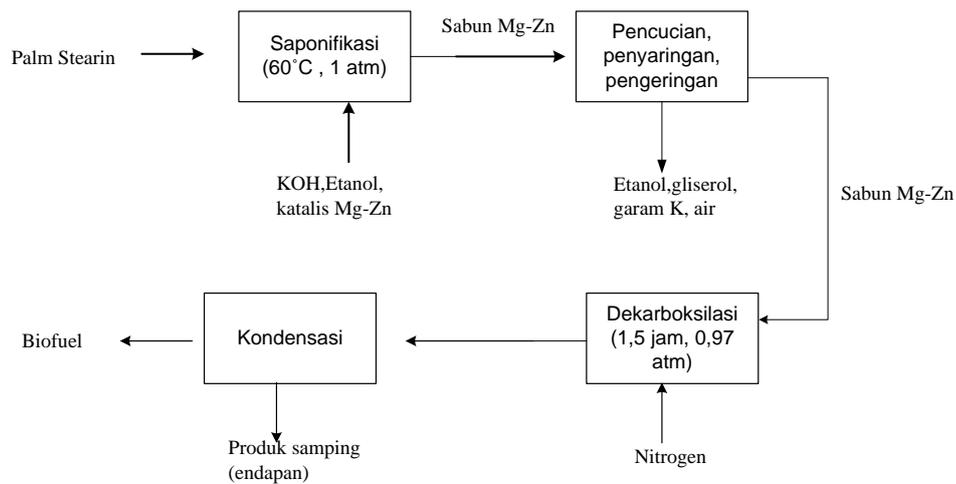
Hasil penelitian yang dilakukan oleh [1] menyajikan informasi tentang produk yang diamati dari reaksi dekarboksilasi sabun Mg-Zn palm stearin. Pada 350 °C dan tekanan atmosfer selama 5 jam, konversi sabun Mg-Zn adalah sekitar 73%. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 62% berat bio-hidrokarbon cair diproduksi melalui dekarboksilasi sabun Mg-Zn dari palm stearin. Penelitian ini membuktikan bahwa bio-hidrokarbon cair dapat disintesis dengan sabun dasar sebagai reaktan. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa kombinasi Mg-Zn memiliki aktivitas katalitik yang baik untuk mengubah reaktan (sabun Mg-Zn) menjadi bio-hidrokarbon cair melalui dekarboksilasi pada 350 °C selama 5 jam.

Menurut penelitian oleh Amri [3] Reaksi dekarboksilasi sabun laurat basa yang berlangsung pada suhu 400 °C dan tekanan atmosferik mampu menghasilkan produk cair pada rentang: 38-49 %-b, padat : 24-30 %-b, gas : 11-16 %-b dan sisanya adalah residu : 14-25 %-b. Penambahan logam Zn dan Al sebagai sumber kation logam mampu meningkatkan perolehan isoalkana hingga 15,48%-b dengan rasio mol logam Mg/Zn/Cu/Al : 4,75/0,25/0/1 (DCR-F102). Produk samping reaksi adalah padatan diduga keton, gas CO<sub>2</sub> dan residu berupa MgO. Hidrokarbon fraksi avtur rata-rata yang dapat diperoleh adalah dalam rentang 41-56 %-b dengan perolehan terbesar pada reaksi DCR-F502, yaitu 55,26%-b.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh waktu proses terhadap komposisi *green diesel* yang dihasilkan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk melakukan penelitian ini, terdapat beberapa prosedur percobaan yang harus dilakukan yaitu, menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Memasukkan sampel *palm stearin* ke dalam gelas beker sebanyak 200 mL. Menambahkan etanol panas 70 mL. Melarutkan KOH 20% dari massa *palm stearin* dan NaCl 40% dari massa *palm stearin* ke dalam gelas beker dengan aquadest. Menimbang Mg(CH<sub>3</sub>COOH)<sub>2</sub> dan Zn(CH<sub>3</sub>COOH)<sub>2</sub> lalu melarutkannya dengan aquadest. Memanaskan *palm stearin* dan etanol pada suhu 60 °C. Setelah tercampur tambahkan KOH dan NaCl pada campuran tersebut. Setelah campuran sedikit menggumpal tambahkan larutan MgZn. Setelah terbentuk sabun, mencuci sabun yang terbentuk dengan air panas kemudian menyaringnya dengan *vacuum filter* dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 80 °C selama 16 jam. Melakukan proses dekarboksilasi pada suhu 300 °C menggunakan *reactor batch* dan diinjeksikan nitrogen ke dalam reaktor untuk menghilangkan udara yang tersisa. Mengkondensasi produk gas dari reaksi dekarboksilasi tersebut.



**Gambar 1.** Skema kerja penelitian

**2.1. Variable Penelitian**

a. Variable tetap

Suhu Proses saponifikasi 60 °C, volume etanol teknis 96% sebanyak 100 ml, katalis KOH 20% dari massa umpan, volume *palm stearin* 200 ml, NaCl 40% dari massa umpan, komposisi mol Katalis Mg dan Zn 1:9, %massa katalis Mg-Zn terhadap massa umpan 3% pencucian menggunakan air panas, pengeringan suhu 80 °C selama 16 jam, suhu proses dekarboksilasi 300 °C, kondensasi menggunakan es batu.

b. Variable berubah

Waktu proses dekarboksilasi (0,5 jam, 1 jam, 1,5 jam, 2 jam)

**2.2. Data Penelitian**

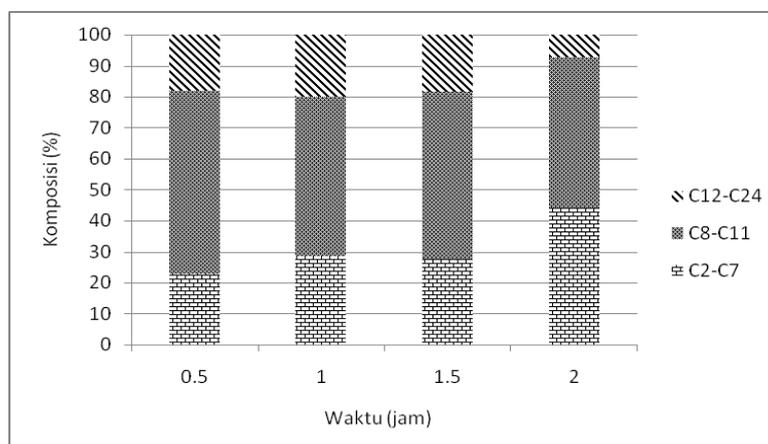
Pada penelitian ini didapatkan data sebagai berikut.

**Tabel 1.** Data hasil penelitian

waktu(jam)	0.5	1	1.5	2
C2-C7	23.05%	28.69%	27.66%	44.15%
C8-C11	58.84%	51.28%	53.91%	48.60%
C12-C24	18.04%	19.98%	18.39%	7.23%

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini data diolah menjadi grafik sebagai berikut:



**Gambar 2.** Grafik %komposisi hasil proses dekarboksilasi vs waktu proses dekarboksilasi

Pada grafik dapat diketahui, tidak ada perubahan komposisi yang besar dan bisa dikatakan konstan untuk waktu proses 0,5 jam ke 1,5 jam. Tapi di waktu proses 2 jam komposisinya berubah dengan penurunan komposisi C12-C24 dan kenaikan C2-C7. Hal ini diakibatkan oleh terputusnya rantai C panjang menjadi rantai C pendek. Menurut Liqiu Yang [4] semakin lama waktu proses dekarboksilasi yang digunakan maka akan semakin sedikit komposisi C yang memiliki rantai panjang. Menurut Godlief F. Neonufa [5] produk C1-C10 lebih cocok disebut produk dari proses *cracking* daripada produk reaksi dekarboksilasi. Produk dari reaksi dekarboksilasi adalah C14 yang terpecah menjadi C12 dan C11. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa proses yang terlalu lama akan mengurangi kualitas dari *green diesel* yang dihasilkan.

### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada proses dekarboksilasi, semakin lama waktu proses semakin banyak komposisi produk dengan rantai C pendek.

Untuk peneliti selanjutnya (1) diharapkan menguji bahan baku dan sabun yang terbentuk untuk mengetahui kualitas dan dapat menghitung konversi dari produk, (2) melakukan penelitian dengan menggunakan katalis yang berbeda.

## REFERENSI

- [1] Neonufa, G. F., Soerawidjaja, T. H. ,Prakoso, T. 2017. "Catalytic and Thermal Decarboxylation of Mg-Zn Basic Soap to Produce Drop-in Fuel in Diesel Boiling Ranges". *Journal of Engineering and Technological Sciences; Vol 49, No 5 (2017)*.
- [2] Asikin-Mijan, N., Lee, H. V., Abdulkareem-Alsultan, G., Afandi, A. ,Taufiq-Yap, Y. H. 2017. "Production of green diesel via cleaner catalytic deoxygenation of Jatropha curcas oil". *Journal of Cleaner Production, 167, 1048-1059*.
- [3] Amri, K. 2017. "Dekarboksilasi Sabun Basa Mg-Zn-Cu-Al dari Lemak Biji Kayu Manis".
- [4] Yang, Liqiu, Moises A Carreon 2016. " Effect if reaction parameters on the decarboxylation of oleic acid over Pt/ZIF-67membrane/zolite 5A bead catalysts "*JChem Technol Biotechnol*", 92,52-58
- [5] Neonufa, G. F.,Meiti P, Tirto P, Ronny P, Tatang H. S. 2018. "Catalytic Thermal Decarboxylation of Palm Kernel Oil Basic Soap into Drop-in Fuel" *25<sup>th</sup> Regional Symposium on Chemical Engineering*.