

# Sintesis hidrokarbon fraksi C3 dan C4 dari minyak kelapa sawit melalui reaksi perengkahan katalik menggunakan katalis Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) = Synthesis of hydrocarbon fractions of C3 and C4 from crude palm oil using alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) catalytic cracking reaction

Muhammad Hidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247567&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Akhir-akhir ini problem kelangkaan bahan bakar fosil menjadi sorotan utama dunia. Salah satunya ditunjukkan dengan kenaikan harga minyak bumi dan kelangkaan bahan bakar di mana-mana, salah satunya adalah Liquefied Petroleum Gas (LPG) yang berasal dari hidrokarbon fraksi C3 dan C4. LPG saat ini digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga. Disamping itu, fraksi hidrokarbon C3 dan C4 dalam struktur olefin juga berfungsi sebagai bahan baku petrokimia, yang memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Cadangan minyak bumi yang terus berkurang menuntut ditemukannya sumber energi alternatif. Telah dipublikasikan sebelumnya bahwa minyak kelapa sawit dapat direngkahkan menjadi senyawa bio-bensin dengan hasil samping hidrokarbon C3 dan C4 sebesar 6%.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh senyawa hidrokarbon C3 dan C4 dari minyak kelapa sawit melalui reaksi perengkahan katalitik pada fasa cair dan tekanan atmosferik selama 1.5 jam. Minyak kelapa sawit direngkahkan menggunakan katalis asam alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Reaksi dilakukan pada variasi suhu reaksi 350°C, 360°C dan 370°C dengan kondenser full reflux agar produk cair dapat mengembun kembali dan menjalani perengkahan lanjutan. Pada suhu reaksi optimum, dilakukan variasi rasio katalis/CPO 1:75, 1:100 dan 1:125. Analisis produk gas dilakukan dengan Gas Chromatography. Disamping itu, untuk mengetahui telah terjadinya reaksi perengkahan katalitik, pada produk cair hasil reaksi dilakukan distilasi, pengujian densitas dan analisis FTIR. Produk gas yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, dan fraksi hidrokarbon C3 ? C4 (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, dan n-C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum reaksi untuk memperoleh produk C3 dan C4 dilakukan pada suhu 370°C dengan rasio massa katalis/CPO = 1:125. Pada kondisi tersebut diperoleh fraksi C3 sebesar 2.12% dan fraksi C4 sebesar 11.53%. Konversi yang dihasilkan adalah 50.09%. Perbedaan densitas produk cair terhadap densitas CPO menunjukkan bahwa telah terjadi reaksi perengkahan katalitik pada CPO, yang menghasilkan densitas distilat sebesar 0.73 g/ml, IBP dicapai pada suhu 350°C.

Berdasarkan analisis FTIR, perengkahan CPO dibuktikan dengan berkurangnya gugus ester, berkurangnya ikatan -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>?, dan meningkatnya alkil (-CH<sub>3</sub>) pada produk cair dibandingkan dengan CPO.

Nowadays, the rare of fossil fuel has become the world's concern. One of them is showed by increasing price of crude oil and limited fuel supply in some regions. One of them is Liquefied Petroleum Gas (LPG) which contains hydrocarbon fractions of C3 and C4. LPG is widely used in household needs.. Besides, hydrocarbon fractions of C3 and C4 in olefin chemical groups also used in petrochemical feedstocks. The decreasing of oil reserves make people strive for discovering any alternative energy sources. It has been published that crude palm oil can be cracked to be biogasoline compound with C3 and C4 as by product for about 6% in amount.

This research aims to synthesize hydrocarbon fractions of C3 and C4 from crude palm oil through catalytic cracking in liquid phase and atmospheric pressure for 1.5 hours. Crude palm oil is cracked using acid

alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) catalyst. The reactions were done at three temperatures: 350°C, 360°C, and 370°C with a full reflux condenser. The condenser is used to crack the condensed liquid product, which is not converted to gas. In optimum reaction temperature, the reactions were varied in catalyst/CPO mass ratios of 1:75, 1:100, and 1:125. Gas products were analyzed by Gas Chromatography apparatus. Besides, to ensure that catalytic reaction occurred, the liquid product was distilled, checked for density, and analyzed by FTIR. The gas products were  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ , and hydrocarbon fractions of  $\text{C}_3$  and  $\text{C}_4$  ( $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , and  $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ ). The research results show that the optimum condition for obtaining hydrocarbon fractions of  $\text{C}_3$  and  $\text{C}_4$  was at 370°C and a catalyst/CPO mass ratio of 1:125. The  $\text{C}_3$  fractions yielded 2.12% and 11.53% for  $\text{C}_4$  fractions. The mass conversion was 50.02%. The difference in density between liquid product and CPO shows that catalytic cracking occurred. The distillate density was 0.73 g/ml and the IBP was 350°C. The liquid product analysis shows that catalytic reaction occurred, as shown by the density of the distillate (0.73 g/ml) and the loss of ester bonds from CPO. Based on FTIR analysis, CPO cracking was proven by the decrease in ester bands, decrease in  $(\text{CH}_2)_n$  bands, and increase in  $(\text{CH}_3)$  alkyl in the liquid product.