

KONVERSI MINYAK NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum*) MENJADI BIODIESEL MELALUI REAKSI DUA TAHAP

oleh

Galeh Dharmawan Pratama
11/312893/TK/37702

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 1 Juli 2015
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Biodiesel merupakan salah satu solusi untuk mengatasi penurunan cadangan minyak bumi dunia. Biodiesel memiliki beberapa kelebihan, yaitu bersifat terbarukan, *biodegradable*, dan tidak beracun. Bahan baku pembuatan biodiesel dapat berasal dari minyak nabati atau lemak hewan. Minyak nyamplung dipilih sebagai bahan baku karena bersifat tidak dapat dikonsumsi (*non-edible*) sehingga tidak harus bersaing dengan industri makanan.

Minyak nyamplung memiliki bilangan asam tinggi, yaitu 54,97 mg KOH/g, sehingga proses konversi menjadi biodiesel harus dilakukan melalui reaksi dua tahap. Tahap pertama adalah proses esterifikasi dengan katalis HCl pada kondisi perbandingan molar metanol terhadap minyak 10:1, konsentrasi HCl 8 wt.%, suhu reaksi 60°C, dan kecepatan pengadukan 500 rpm selama 3 jam. Proses esterifikasi berhasil menurunkan bilangan asam menjadi 7,29 mg KOH/g. Tahap kedua adalah proses transesterifikasi dengan katalis NaOH. Kondisi optimum tahap kedua diperoleh pada perbandingan molar metanol terhadap minyak 10:1, konsentrasi NaOH 1,5 wt.%, dan suhu reaksi 50°C, dengan kecepatan pengadukan 500 rpm. Pada kondisi optimum, *yield* sebesar (79,49±1,1)% dan bilangan asam bernilai 1,07 mg KOH/g dapat dicapai dalam waktu 1 jam.

Kata kunci: biodiesel, minyak nyamplung, reaksi dua tahap, optimasi

Pembimbing Utama: Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D.
Pembimbing Pendamping: Ir. Mondjo, M.Si.

CONVERSION OF *Calophyllum inophyllum* OIL INTO BIODIESEL BY TWO-STEP REACTIONS

by

Galeh Dharmawan Pratama
11/312893/TK/37702

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 1, 2015
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Biodiesel is one of the solutions to overcome the declining of world fossil fuel reserves. Biodiesel has some advantages, that are renewable, biodegradable, and non-toxic. Sources of biodiesel feedstock can be derived from any vegetable oils or animal greases. *Calophyllum inophyllum* oil was selected as a feedstock because of a non-edible oil, thus it does not compete with food industries.

Calophyllum inophyllum oil had high acid value, which was 54.97 mg KOH/g, hence the conversion process needed to be conducted by two-step reactions. The first step was HCl-catalyzed esterification with the molar ratio of methanol to oil of 10:1, HCl concentration of 8 wt.%, at reaction temperature of 60°C, and stirring speed of 500 rpm for 3 h reaction. The esterification process could reduce the acid value to be 7.29 mg KOH/g. The second step was NaOH-catalyzed transesterification. The optimum condition of the second step was obtained when the methanol to oil molar ratio, NaOH concentration, and reaction temperature were 10:1, 1.5 wt.%, and 50°C, respectively, at the stirring speed of 500 rpm. At this optimum condition, yield of (79.49±1.1)% and acid value of 1.07 mg KOH/g could be achieved within 1 h reaction.

Keywords: biodiesel, *Calophyllum inophyllum* oil, two-step reactions, optimization

Supervisor: Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D.
Co-supervisor: Ir. Mondjo, M.Si.