

ESTERIFIKASI MINYAK BIJI NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.) DENGAN KATALIS H₂SO₄

oleh
Imam Ramli
10/298141/TK/36608

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 April 2015
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kebutuhan energi meningkat setiap tahunnya, sedangkan cadangan sumber energi fosil terbatas. Biodiesel dapat menjadi salah satu alternatif bahan bakar untuk menggantikan solar karena sifat biodiesel yang terbarukan, *biodegradable*, dan emisi gas buang yang lebih rendah. Biodiesel dibuat dari minyak nabati atau lemak hewani. Penggunaan minyak nabati yang *edible* menyebabkan peningkatan biaya produksi biodiesel. Pemanfaatan minyak biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) yang *non-edible* dapat mengurangi biaya produksi biodiesel. Tanaman nyamplung memiliki kandungan minyak yang tinggi yaitu 40 sampai dengan 70% berat kering dari bijinya. Tetapi minyak biji nyamplung mempunyai bilangan asam yang tinggi (45,44 mg KOH·g⁻¹). Bilangan asam harus diturunkan untuk mendapatkan biodiesel dengan kemurnian tinggi. Bilangan asam dapat diturunkan dengan proses esterifikasi.

Pada penelitian ini, esterifikasi minyak biji nyamplung dengan proses catu dalam labu leher tiga telah dilakukan. Proses esterifikasi dilakukan dengan memvariasikan perbandingan molar metanol terhadap minyak biji nyamplung sebesar 10:1 sampai dengan 30:1 dan memvariasikan perbandingan berat H₂SO₄ terhadap minyak biji nyamplung sebesar 10 wt.% sampai dengan 20 wt.% dalam waktu reaksi 4 jam, kecepatan pengadukan konstan pada suhu kamar (sekitar 27 sampai dengan 30°C). Berdasarkan uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%, tidak terdapat pengaruh dari perbandingan molar metanol dan perbandingan berat H₂SO₄ terhadap minyak biji nyamplung pada *yield*. *Yield* terbesar (97,85 ± 2,19)% dan bilangan asam 8,13 mg KOH·g⁻¹ tercapai pada perbandingan molar metanol terhadap minyak biji nyamplung sebesar 30:1 dan perbandingan H₂SO₄ terhadap minyak biji nyamplung sebesar 15 wt.%.

Kata kunci: Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.), bilangan asam, esterifikasi, H₂SO₄, biodiesel

Pembimbing utama : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D.

Pembimbing pendamping : Ir. Mondjo, M.Si.

ESTERIFICATION OF NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.) SEED OIL USING H₂SO₄ CATALYST

By
Imam Ramli
10/298141/TK/36608

Submitted to the Department of Engineering Physics,
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 22, 2015
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

National energy demand increases every year, whereas fossil energy resource reservation is limited. Biodiesel is an alternative fuel to substitute diesel fuel which is renewable, biodegradable and less gases emission. Biodiesel is produced from vegetable oils or animal fats. The use of edible oils lead increasing the cost of biodiesel production. Usage of *nyamplung* seed oil (*Calophyllum inophyllum* L.) as a biodiesel feedstock which is non – edible oil, can reduce the cost of biodiesel production. *Nyamplung* oil seeds have a high oil content which are 40 to 70 wt.% (dry weight of the seeds). However, *Nyamplung* seed oil has high acid value (45.44 mg KOH.g⁻¹). Acid value must be reduced to obtain biodiesel with high purity. Acid value is able to be decreased by esterification.

In this research, the esterification of *Nyamplung* seed oil was conducted in three neck round bottom flask as a batch reactor. Esterification was performed by varying the molar ratio of methanol to oil of 10:1 to 30:1 and varying the weight ratio of H₂SO₄ to oil of 10 to 20 wt.%, constant stirring speed during 4 hours reaction time at room temperature (around 27 to 30°C). Based on ANOVA test with the confidence level of 95%, there were insignificant influences of the molar ratio of methanol to oil and the weight ratio of H₂SO₄ to oil on biodiesel yields. The maximum yield of (97.85 ± 2.19)% and the minimum acid value of 8.13 mg KOH.g⁻¹ were achieved at the molar ratio of methanol to oil of 30:1 and the weight of H₂SO₄ to oil of 15 wt.%.

Keywords: *Nyamplung* (*Calophyllum inophyllum* L.), acid value, esterification, H₂SO₄, biodiesel

Main Supervisor : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D.

Co-supervisor : Ir. Mondjo, M.Si.