PENGARUH WAKTU REAKSI PROSES ESTERIFIKASI MINYAK NYAMPLUNG (Calophyllum inophyllum L.) ASAL DOMPU
DAN PURWOREJO TERHADAP KUALITAS MINYAK ESTER YANG DIHASILKAN
Muhammad Farras Zhafran, Ir. Sigit Sunarta, S.Hut., M.P., M.Sc., Ph.D., IPU.; Heny Rianawati, S.Hut., M.Ag.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGARUH WAKTU REAKSI PROSES ESTERIFIKASI MINYAK NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.) ASAL DOMPU DAN PURWOREJO TERHADAP KUALITAS MINYAK ESTER YANG DIHASILKAN

Muhammad Farras Zhafran[1], Sigit Sunarta[2], Heny Rianawati[3]

INTISARI

Biji nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) merupakan salah satu sumber bahan baku biodiesel non-pangan yang potensial di Indonesia karena kandungan minyaknya yang tinggi. Namun, tingginya kadar asam lemak bebas (FFA) pada minyak nyamplung menjadi kendala utama dalam proses produksi biodiesel sehingga diperlukan tahap esterifikasi sebelum dilanjutkan ke tahap transesterifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi lama waktu reaksi esterifikasi dan perbedaan asal daerah terhadap kualitas minyak ester nyamplung dan menentukan perlakuan terbaik sebagai tahap pra-perlakuan biodiesel.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor, yaitu provenans nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) (Purworejo dan Dompu) dan waktu reaksi esterifikasi (60, 90, dan 120 menit) dengan tiga kali ulangan. Proses esterifikasi dilakukan pada suhu 60°C menggunakan metanol 20% dan katalis asam sulfat (H_2SO_4) 2% dari berat minyak. Parameter yang dianalisis meliputi rendemen, massa jenis, viskositas, angka asam, dan kadar air. Data dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dua arah dan dilanjutkan uji lanjut pada perlakuan yang menunjukkan pengaruh nyata. Komponen kimia dianalisis menggunakan GC-MS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor asal daerah berpengaruh sangat nyata terhadap massa jenis dan berpengaruh nyata terhadap rendemen dan viskositas. Faktor waktu reaksi berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen. Interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas serta berpengaruh nyata terhadap rendemen dan angka asam. Perlakuan terbaik untuk minyak asal Purworejo adalah waktu reaksi 90 menit dengan angka asam 13,62 mg KOH/g dan viskositas 27,76 cSt, sedangkan untuk Dompu adalah waktu reaksi 60 menit dengan angka asam 13,86 mg KOH/g dan viskositas 27,85 cSt. Parameter kadar air sebagian besar perlakuan telah memenuhi SNI 7182:2024, namun massa jenis, viskositas, dan angka asam belum memenuhi standar sehingga diperlukan tahap transesterifikasi lanjutan.

Kata Kunci: esterifikasi, asam lemak bebas, katalis asam sulfat, GC-MS, biodiesel

[1] Mahasiswa Fakultas Kehutanan UGM
[2] Staff Pengajar Fakultas Kehutanan UGM
[3] Peneliti Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**PENGARUH WAKTU REAKSI PROSES ESTERIFIKASI MINYAK NYAMPLUNG (Calophyllum inophyllum L.) ASAL DOMPU
DAN PURWOREJO TERHADAP KUALITAS MINYAK ESTER YANG DIHASILKAN**
Muhammad Farras Zhafran, Ir. Sigit Sunarta, S.Hut., M.P., M.Sc., Ph.D., IPU.; Heny Rianawati, S.Hut., M.Ag.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EFFECT OF ESTERIFICATION REACTION TIME ON THE QUALITY OF NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.) ESTER OIL FROM DOMPU AND PURWOREJO

Muhammad Farras Zhafran[1], Sigit Sunarta[2], Heny Rianawati[3]

ABSTRACT

Nyamplung seed (Calophyllum inophyllum L.) is a promising non-edible feedstock for biodiesel production due to its high oil content. However, the high level of free fatty acids (FFA) in nyamplung oil requires an esterification process prior to transesterification. This study aimed to analyze the effects of esterification reaction time and feedstock origin on the characteristics of nyamplung ester oil, as well as to determine the best treatment condition as a biodiesel pretreatment stage

This study employed a two-factor Completely Randomized Design (CRD), namely the provenance of nyamplung (Calophyllum inophyllum L.) (Purworejo and Dompu) and esterification reaction time (60, 90, and 120 minutes) with three replications. The esterification process was conducted at 60°C using 20% methanol and 2% sulfuric acid (H_2SO_4) catalyst based on oil weight. The analyzed parameters included yield, density, viscosity, acid value, and water content. Data were analyzed using two-way Analysis of Variance (ANOVA), followed by post-hoc tests for significant treatments. Chemical compounds were identified using Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS).

The results showed that feedstock origin had a highly significant effect on density and a significant effect on yield and viscosity. Reaction time had a highly significant effect on yield, while the interaction between both factors had a highly significant effect on viscosity and a significant effect on yield and acid value. The relatively best characteristics were obtained from Purworejo oil with a reaction time of 90 minutes and Dompu oil with a reaction time of 60 minutes. Most treatments met the water content requirement according to SNI 7182:2024; however, density, viscosity, and acid value still did not meet the standard, indicating that further transesterification is required.

Keywords: *esterification, free fatty acid, sulfuric acid catalyst, GC-MS, biodiesel*

---

[1] Student of Faculty of Forestry UGM
[2] Lecturer of Faculty of Forestry UGM
[3] Researcher of National Research and Innovation Agency (BRIN)