

**KAJIAN JUMLAH KATALIS BONGGOL JAGUNG YANG DIKALSINASI
DAN VARIASI WAKTU REAKSI TERHADAP KARAKTERISTIK
BIODIESEL DARI MINYAK GORENG**

SKRIPSI



RONI LEONARDO SIMBOLON

21/23023/THP/STIB

**SARJANA TEKNOLOGI INDUSTRI ENERGI BARU TERBARUKAN
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA
2026**

**KAJIAN JUMLAH KATALIS BONGGOL JAGUNG YANG DIKALSINASI
DAN VARIASI WAKTU REAKSI TERHADAP KARAKTERISTIK
BIODIESEL DARI MINYAK GORENG**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

RONI LEONARDO SIMBOLON

21/23023/THP/STIB

Diajukan kepada Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Untuk memenuhi sebagian dari persyaratan

Guna memperoleh gelar Derajat Sarjana Strata Satu (S1) pada

Fakultas Teknologi Pertanian

**SARJANA TEKNOLOGI INDUSTRI ENERGI BARU TERBARUKAN
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PENGESAHAN
KAJIAN JUMLAH KATALIS BONGGOL JAGUNG YANG
DIKALSINASI DAN VARIASI WAKTU REAKSI TERHADAP
KARAKTERISTIK BIODIESEL DARI MINYAK GORENG

Disusun Oleh

RONI LEONARDO SIMBOLON

21/23023/THP/STIB

Telah dipertahankan dihadapan Dosen Penguji pada tanggal Agustus 2026. Skripsi ini telah diterimasebagai salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar derajat Strata satu (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Yogyakarta, 11 Agustus 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Mohammad Prasanto Bimantio, S.T., M.Eng

Dosen Penguji



Reza Widyasaputra, S.TP., M.Si



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Nurrah, S.P., M.P, IPM.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis senantiasa panjatkan kepada Tuhan yesus kristus yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“KAJIAN JUMLAH KATALIS BONGGOL JAGUNG YANG DIKALSINASI DAN VARIASI WAKTU REAKSI TERHADAP KARAKTERISTIK BIODIESEL DARI MINYAK GORENG”** sehingga diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan yang berbahagia ini, penyusun menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat selesai atas bantuan berbagai pihak. Penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua penulis tercinta Bapak Menderita Menardus Simbolon dan Ibu Rumata Sianipar, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas semua dukungan, doa, dan pengorbanan yang selalu diberikan kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis. Semangat dan perhatian yang diberikan menjadi motivasi terbesar penulis dalam menyelesaikan dan menghadapi tantangan penulisan skripsi ini. Karya ini penulis persembahkan atas pengorbanan dan cinta yang selalu diberikan kepada kedua orangtua saya. Semoga Tuhan selalu memberkati dan memberikan umur panjang untuk kedua orang tua saya tersayang. Tanpa dukungan dan doa dari orang tua, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Hasawardana, M. Eng, selaku Rektor Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
3. Dr. Ngatirah, SP., MP., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
4. Reza Widyasaputra, S.T.P.,M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Instiper Yogyakarta.

5. M. Prasanto Bimantio, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu, membimbing dan mengarahkan penyusun dalam penelitian dan menyelesaikan skripsi.
6. Reza Widyasaputra, S.T.P., M.Si. selaku dosen penguji yang telah banyak membantu, membimbing dan mengarahkan penyusun dalam penelitian dan menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian, jurusan Teknologi Hasil Pertanian khususnya yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penyusun.
8. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu dalam administrasi dari awal penyusun di bangku perkuliahan.
9. Kepada abang saya Lasro Yogi Aldrianto Simbolon dan kedua adik saya Toni Andreas Simbolon dan Jubel Alberto Simbolon yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat selama perkuliahan hingga skripsi ini selesai. Penulis mengucapkan terima kasih dan mendoakan kedepannya bisa lebih baik lagi dari penulis.
10. Kepada kedua abang sepupu saya Bapak Zoya Hutabarat dan Martan Syaputra Hutabarat yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat selama perkuliahan hingga skripsi ini selesai. Terimakasih sudah selalu mendukung penulis, Tuhan Yesus memberkati.
11. Kepada seluruh teman-teman Kos Elang teman teman penulis yang telah berkontribusi dalam perkuliahan, keseharian dan penyusunan skripsi. Terimakasih yang sebesar-besarnya telah menjadi warna dalam kehidupan perkuliahan saya dan sebagai tempat bercerita penulis, sehat selalu semua.
12. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pemain bola kesayangan penulis Bang Lionel Messi (GOAT) yang secara tidak langsung menjadi hiburan dan penyemangat di sela-sela proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

Dukungan emosional melalui pertandingan dan momen-momen yang ditampilkan membantu penulis menjaga semangat hingga skripsi ini dapat diselesaikan

Penyusun sangat mengharapkan masukan dan saran untuk perbaikan dimasa mendatang. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pengembangan dunia pengetahuan.

Yogyakarta, 11 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI	x
<i>ABSTRACT</i>	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan.....	6
D. Manfaat.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Biodiesel	7
B. Minyak Goreng Sebagai Bahan Baku.....	10
C. Katalis Dalam Produksi Biodiesel	12
D. Reaksi Saponifikasi dan Aktivitas Katalis	15
E. Bonggol Jagung dan Potensinya Sebagai Katalis.....	17
F. Proses Kalsinasi	21
G. SNI Biodiesel	23
III. METODE PENELITIAN	27
A. Alat, Bahan, Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
B. Rancangan Percobaan.....	27
C. Prosedur Penelitian.....	29
D. Diagram Alir	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35

A.	Analisis Rendemen (<i>Yield</i>)	34
B.	Analisis Kadar Air.....	37
C.	Analisis Angka Asam	41
D.	Analisis <i>Free Fatty Acid</i> (FFA).....	46
E.	Analisis Viskositas	50
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	60
A.	Kesimpulan.....	60
B.	Saran.....	61
	DAFTAR PUSTAKA	62
	LAMPIRAN.....	65
A.	Prosedur Analisis	65
B.	Dokumentasi Kegiatan	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Abu Bonggol Jagung ISSN 2477-5258	20
Tabel 2. Parameter SNI 7182:2015 Untuk Biodiesel	25
Tabel 3. Tata letak Urutan Eksperimental.....	28
Tabel 4. Analisis Uji DMRT Rendemen Biodiesel (<i>Yield</i>).....	35
Tabel 5. Analisis Kadar Air	39
Tabel 6. Analisis Angka Asam	44
Tabel 7. Analisis <i>Free Fatty Acid</i> (FFA).....	49
Tabel 8. Analisis Viskositas.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Persamaan Umum Reaksi Transesterifikasi.....	9
Gambar 2. Biodiesel	10
Gambar 3. Hasil Pengovenan Bonggol Jagung.....	70
Gambar 4. Proses Bonggol Janggung di <i>Muffel</i>	70
Gambar 5. Hasil Dari Abu Bonggol Janggung Yang Di <i>Muffel</i>	70
Gambar 6. Persiapan bahan minyak goreng 100 mL	70
Gambar 7. Persiapan bahan metanol 14,6 mL	70
Gambar 8. Proses pemisahan minyak dan gliserol.....	70
Gambar 9. Penimbangan bahan katalis sebanyak 0,25 gr	71
Gambar 10. Penimbangan bahan katalis sebanyak 0,50 gr	71
Gambar 11. Penimbangan bahan katalis sebanyak 0,75 gr	71
Gambar 12. Proses uji angka asam dan FFA	71
Gambar 13. Penimbangan sampel biodisel untuk analisis rendemen	71
Gambar 14. Pengamatan analisis viskositas.....	71

KAJIAN JUMLAH KATALIS BONGGOL JAGUNG YANG DIKALSINASI DAN VARIASI WAKTU REAKSI TERHADAP KARAKTERISTIK BIODIESEL DARI MINYAK GORENG

Roni Leonardo Simbolon¹⁾, M. Prasanto Bimantio¹⁾, Reza Widyasaputra¹⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi
Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

²⁾ Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

*Email : ronileonardosimbolon11@gmail.com

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jumlah katalis bonggol jagung yang dikalsinasi dan lama waktu reaksi terhadap rendemen serta karakteristik biodiesel yang dihasilkan dari minyak goreng. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya kebutuhan energi terbarukan dan perlunya pengembangan katalis heterogen yang lebih ramah lingkungan, ekonomis, serta mudah dipisahkan dari produk akhir. Bonggol jagung dipilih sebagai bahan baku katalis karena mengandung senyawa basa aktif, seperti kalium oksida (K_2O) dan kalsium oksida (CaO), yang berpotensi mempercepat reaksi transesterifikasi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak sempurna (RAS) dengan dua faktor, yaitu jumlah katalis yang terdiri atas tiga taraf (0,25%, 0,50%, dan 0,75%) serta lama waktu reaksi yang meliputi 15 menit, 30 menit, dan 45 menit dengan dua kali pengulangan. Katalis dibuat melalui proses kalsinasi pada suhu 400–500 °C selama tiga jam, kemudian digunakan dalam proses transesterifikasi minyak goreng dengan metanol. Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, viskositas, angka asam, dan kadar asam lemak bebas (FFA). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jumlah katalis dan lama waktu reaksi terhadap rendemen biodiesel. Perlakuan katalis sebesar 0,25% dan waktu reaksi 15 menit menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 60,50%. Secara umum, peningkatan jumlah katalis dan lama waktu reaksi menyebabkan penurunan rendemen akibat meningkatnya viskositas campuran dan kemungkinan terjadinya reaksi saponifikasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa katalis

heterogen berbasis bonggol jagung berpotensi digunakan sebagai alternatif katalis yang efektif, ekonomis, dan berkelanjutan dalam produksi biodiesel.

Kata Kunci: Biodiesel, Bonggol jagung, Kalsinasi, Katalis heterogen, Transesterifikasi, Rendemen.

STUDY OF THE AMOUNT OF CALCINED CORN COB CATALYST AND REACTION TIME VARIATIONS ON THE CHARACTERISTICS OF BIODIESEL PRODUCED FROM COOKING OIL

Roni Leonardo Simbolon¹⁾, M. Prasanto Bimantio¹⁾, Reza Widyasaputra¹⁾

¹⁾ Student of Department Agricultural Product Technology, Faculty of
Agricultural Technology, STIPER Yogyakarta Agricultural Institute

²⁾ Lecturer of Department of Agricultural Product Technology, Faculty of
Agricultural Technology, STIPER Yogyakarta Agricultural Institute

*Email : ronileonardosimbolon11@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of calcined corn cob catalyst concentration and reaction time on the yield and characteristics of biodiesel produced from cooking oil. The research was motivated by the increasing demand for renewable energy and the need to develop heterogeneous catalysts that are environmentally friendly, cost-effective, and easy to separate from the final product. Corn cobs were selected as the catalyst precursor because they contain active alkaline compounds, such as potassium oxide (K₂O) and calcium oxide (CaO), which are capable of accelerating the transesterification process. A completely randomized design (CRD) with two factors was employed in this study. The first factor was catalyst concentration, consisting of 0.25%, 0.50%, and 0.75%, while the second factor was reaction time, consisting of 15, 30, and 45 minutes, with two replications for each treatment. The catalyst was prepared through calcination at temperatures ranging from 800 to 1000 °C for three hours and subsequently applied in the transesterification process using methanol. The observed parameters included biodiesel yield, water content, viscosity, acid value, and free fatty acid (FFA) content. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's multiple range test at a significance level of 5%. The results revealed that no interaction occurred between catalyst concentration and reaction time with respect to biodiesel yield. The highest yield, amounting to 60.50%, was obtained using a catalyst concentration of 0.25% and a reaction time of 15 minutes. In general, increasing catalyst concentration and reaction time led to lower yields because of increased mixture viscosity and the possibility of saponification.

These findings indicate that calcined corn cob catalyst has considerable potential as an effective, economical, and sustainable heterogeneous catalyst for biodiesel production.

Keywords: Biodiesel, Corn cob, Calcination, Heterogeneous catalyst, Transesterification, Yield.