



**KAJIAN SINTESIS NITRO–PROPIL GALAT DAN EVALUASI
AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP
RADIKAL BEBAS DPPH DAN OKSIDASI MINYAK SAWIT**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata- 1 Kimia**

Oleh:

**ZAHRATUN NAJWA
NIM 2211012220015**

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JUNI 2026**

SKRIPSI
KAJIAN SINTESIS NITRO-PROPIL GALAT DAN EVALUASI
AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP
RADIKAL BEBAS DPPH DAN OKSIDASI MINYAK SAWIT

Oleh:

Zahratun Najwa
NIM 2211012220015

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 4 Juni 2026
Susunan Dosen Penguji

Pembimbing I



Dr. Uripto Trisno Santoso, S.Si., M.Si.
NIP. 19730727200012 1 001

Dosen Penguji:

1. Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd.,
M.Sc


(.....)

2. Dr. Kamila Mustikasari, M.Si


(.....)

Pembimbing II



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc
NIP. 19760304 200112 1 003

Banjarbaru, 4 Juni 2026
Program Studi Kimia FMIPA ULM
Koordinator,



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc
NIP. 19760304 200112 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 15 Juni 2026



Zahratun Najwa
NIM 2211012220015

ABSTRAK

KAJIAN SINTESIS NITRO-PROPIl GALAT DAN EVALUASI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP RADIKAL BEBAS DPPH DAN OKSIDASI MINYAK SAWIT (Oleh: Zahratun Najwa; Pembimbing: Dr.Uripto Trisno Santoso, S.Si., M.Si.dan Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc; 2026 ; 37 halaman)

Pemanfaatan minyak nabati, khususnya minyak sawit sebagai bahan baku biodiesel, menuntut adanya upaya untuk menjaga stabilitas oksidatif selama penyimpanan. Propil galat merupakan antioksidan fenolik yang umum digunakan, namun modifikasi melalui reaksi nitrasi diperkirakan memengaruhi aktivitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nitro propil galat serta mengevaluasi aktivitas antioksidannya. Sintesis dilakukan menggunakan kalsium nitrat tetrahidrat dalam medium asam asetat. Produk dikarakterisasi dengan FTIR dan dipantau menggunakan KLT, sedangkan aktivitas antioksidan diuji metode DPPH melalui nilai IC_{50} dan ditentukan nilai bilangan peroksida. Hasil menunjukkan rendemen sebesar 67,17% dengan nilai R_f 0,7, berbeda dari propil galat (0,6). Spektrum FTIR menunjukkan pita khas gugus nitro pada 1535 cm^{-1} dan 1327 cm^{-1} . Nilai IC_{50} propil galat sebesar $1,55 \pm 0,01$ ppm dan nitro propil galat $1,68 \pm 0,02$ ppm, keduanya tergolong sangat kuat. Bilangan peroksida minyak kontrol sebesar $1,30 \pm 0,14$ meq/kg, menurun menjadi $0,60 \pm 0,28$ meq/kg (propil galat) dan $0,90 \pm 0,14$ meq/kg (nitro propil galat). Hasil ini menunjukkan bahwa nitrasi menghasilkan turunan dengan aktivitas antioksidan tinggi dan mampu menghambat oksidasi minyak.

Kata kunci: propil galat, nitrasi, FTIR, antioksidan, bilangan peroksida

ABSTRACT

STUDY ON THE SYNTHESIS OF NITRO–PROPYL GALLATE AND EVALUATION OF ITS ANTIOXIDANT ACTIVITY AGAINST DPPH FREE RADICALS AND PALM OIL OXIDATION (By: Zahratun Najwa; Supervisor: Dr.Uripto Trisno Santoso, S.Si., M.Si.dan Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc; 2026 ; 37 pages)

The utilization of vegetable oils, particularly palm oil as a feedstock for biodiesel, necessitates efforts to maintain oxidative stability during storage. Propyl gallate is an effective phenolic antioxidant; however, structural modification through nitration may influence its activity. This study aimed to synthesize nitrated propyl gallate and evaluate its antioxidant activity. The synthesis was carried out using calcium nitrate tetrahydrate in acetic acid medium. The product was characterized by FTIR and monitored by TLC. Antioxidant activity was determined using the DPPH method based on IC_{50} values, and peroxide value measurement. The results showed the product yield of 67.17% with an R_f value of 0.7, compared to 0.6 for propyl gallate. FTIR spectra confirmed the presence of nitro groups at 1535 cm^{-1} and $1327\text{--}1375\text{ cm}^{-1}$. The IC_{50} values were 1.55 ± 0.01 ppm for propyl gallate and 1.68 ± 0.02 ppm for the nitrated product, both categorized as very strong antioxidants. The peroxide value decreased from 1.30 ± 0.14 meq/kg (control) to 0.60 ± 0.28 meq/kg and 0.90 ± 0.14 meq/kg, respectively. These results indicate that nitration produces a derivative with high antioxidant activity and the ability to inhibit oil oxidation.

Keyword: *propyl gallate*, nitration, FTIR, antioxidant, peroxide value

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada tuhan yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Sintesis Nitro Propil Galat dan Evaluasi Aktivitasnya Sebagai Antioksidan Terhadap Radikal Bebas DPPH dan Oksidasi Minyak Sawit”. Skripsi ini disusun dalam memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi di Program Studi S-1 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Universitas Lambung Mangkurat, yang telah menjadi tempat penulis menempuh pendidikan tinggi, serta kepada Fakultas MIPA dan Program Studi S-1 Kimia atas segala dukungan, fasilitas, dan bimbingan selama masa studi penulis.
2. Dr. Uripto Trisno Santoso, S.Si., M.Si. dan Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc., M.Si. Selaku dosen pembimbing yang sangat banyak memberikan bimbingan, pengetahuan, kritik, saran, dan motivasi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc dan Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya memberikan banyak masukan dan saran yang membangun untuk menjadikan skripsi ini lebih baik
4. BIMA Kemdiktisaintek yang telah mendanai penelitian ini sebagai bagian dari penelitian Fundamental Reguler yang berjudul “Optimalisasi Struktur Senyawa Bioantioksidan untuk Peningkatan Stabilitas dan Performa Biodiesel dengan Bantuan Pembelajaran Mesin Berbasis Informasi Kimia Kuantum” TA 2025.
5. Orang tua penulis, yang selalu mendukung setiap langkah yang penulis ambil. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan terima kasih. Tanpa doa dan perjuangan mereka, penulis mungkin tidak akan sampai dititik ini. Terima

kasih telah sabar, terima kasih telah percaya dan terima kasih karena tidak pernah menuntut penulis menjadi anak yang sempurna.

6. Adik penulis Tasya Aulia , Fathiya Aulia Nisa dan kakak Refky Adhitya Ramadhani dan seluruh keluarga besar penulis yang juga memberikan dukungan dan menjadi alasan penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat penulis sejak awal masa perkuliahan, kepada Adinda Putri Maharani, Novita Sari, Putri Puspita Sari, Reza Auliana dan Wilda Amalia. Terima kasih atas kebersamaan dan ketulusan yang senantiasa diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan ini
8. Rekan penelitian penulis, terimakasih atas kerjasama, kontribusi, dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis selama proses penelitian serta penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga meminta maaf kepada semua pihak jika terdapat perbuatan atau ucapan yang kurang berkenan, baik disengaja maupun tidak disengaja. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang menginginkan perubahan

Banjarbaru, 25 Mei 2026



Zahratun Najwa

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak Sawit	5
2.2 Antioksidan.....	6
2.3 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	7
2.4 Propil Galat.....	8
2.5 Reaksi Nitration	9
2.6 Fourier Transform Infrared (FTIR)	10
2.7 Spektrofotometri UV-Vis (Ultraviolet-Visible).....	12
2.8. Angka Peroksida.....	13
BAB III.....	15
METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan.....	15
3.2 Alat	15
3.3 Bahan	15
3.4 Prosedur Kerja	15
3.4.1. Reaksi nitration terhadap Propil Galat	15
3.4.2 Karakterisasi FTIR	16
3.4.3 Uji aktivitas antioksidan metode DPPH	16
3.4.4 Uji Angka Peroksida (<i>peroksida value</i>)	17

BAB IV	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Reaksi Nitration Propil Galat	19
4.2 Karakterisasi dengan FTIR	23
4.3 Uji Aktivitas Antioksidan	25
4.4 Uji Angka Peroksida (<i>Peroksida Value</i>)	28
BAB V	31
PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
Lampiran 2 .Data dan Perhitungan	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Tabel perbandingan spektrum propil galat dan nitro propil galat.....	24
Tabel 2. Nilai IC ₅₀ sampel uji asam galat, propil galat dan nitro propil galat	27
Tabel 3. Hasil uji angka peroksida minyak curah dengan penambahan propil galat, dan nitro propil galat.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
Gambar 1. Reaksi kerusakan minyak membentuk peroksida.....	6
Gambar 2. Struktur Propil Galat.....	9
Gambar 3. Mekanisme polar reaksi nitration senyawa aromatik	10
Gambar 4. Skema alat spektrofotometer inframerah.....	11
Gambar 5. Diagram alat spektrofotometer UV-Vis	13
Gambar 6. Reaksi pembentukan elektrofil NO_2^+	19
Gambar 7. Mekanisme reaksi nitration Propil Galat.....	20
Gambar 8. Propil galat (A) dan produk hasil reaksi nitration propil galat yang berbentuk jarum berwarna kuning (B).	21
Gambar 9. skema reaksi nitration propil galat	21
Gambar 10. Pengamatan kualitatif hasil reaksi menggunakan teknik KLT	22
Gambar 11. Perbandingan spektra FTIR dari propil galat dan nitro propil galat	23
Gambar 12. Reaksi donor atom hidrogen antioksidan terhadap DPPH	25
Gambar 13. Hubungan Konsentrasi Asam Galat (ppm) dengan % inhibisi oksidasi DPPH	26
Gambar 14. Hubungan Konsentrasi Propil Galat (ppm) dengan % inhibisi oksidasi DPPH	26
Gambar 15. Hubungan Konsentrasi Nitro propil galat (ppm) dengan % inhibisi oksidasi DPPH	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Kerja.....	39
Lampiran 2 . Data dan Perhitungan.....	42
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	53
Lampiran 4. Riwayat Hidup.....	56