



**KAJIAN SINTESIS, KARAKTERISASI DAN EVALUASI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN NITRO-VANILIN DAN NITRO-VANILIN-ANILIN**

SKRIPSI

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

Oleh:

**ANNISA RAFI'AH
NIM 2211012120007**

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

SKRIPSI

KAJIAN SINTESIS, KARAKTERISASI DAN EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NITRO-VANILIN DAN NITRO-VANILIN-ANILIN

Oleh:

Annisa Rafi'ah

NIM 2211012120007

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 22 Juni 2026

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



Dr. Uripto Trisno Santoso, S.Si., M.Si.

NIP. 19730727200012 1 001

Penguji :

1. Dr. Kamilia Mustikasari S.Si., M.Si



2. Nawwal Hikmah S.Si., M. Sc



Pembimbing II



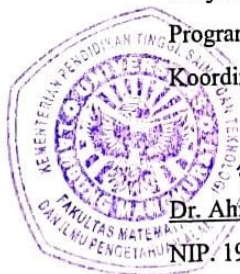
Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc

NIP. 19760304 200112 1 003

Banjarbaru, Juni 2026

Program Studi S-1 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, 18 Juni 2026



Annisa Rafi'ah

NIM 2211012120007

ABSTRAK

KAJIAN SINTESIS, KARAKTERISASI DAN EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NITRO-VANILIN DAN NITRO-VANILIN-ANILIN (oleh; Annisa Rafi'ah; Pembimbing; Dr. Uripto Trisno Santoso dan S.Si., M.Si., Dr. Ahmad Budi Junaidi S.Si., M.Sc ; 2026; 47 Halaman)

Modifikasi senyawa fenolik melalui reaksi nitrasi merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan aktivitas antioksidannya. Vanilin sebagai senyawa fenolik alami memiliki aktivitas antioksidan, namun efektivitasnya masih terbatas sehingga diperlukan modifikasi struktur kimia. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis, karakterisasi, dan evaluasi aktivitas antioksidan vanilin dan turunannya, yaitu nitro-vanilin dan nitro-vanilin-anilin. Reaksi nitrasi dilakukan dengan pendekatan *green chemistry* menggunakan kalsium nitrat dalam pelarut asam asetat. Reaksi dengan nitro-siringaldehida dengan anilin dilakukan menggunakan metode reaksi basa Schiff. Karakterisasi dilakukan menggunakan KLT dan FTIR, sedangkan aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH dan angka peroksida pada minyak curah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintesis berlangsung dengan baik, menghasilkan nitro-vanilin dan nitro-vanilin-anilin dengan rendemen masing-masing sebesar 54,45% dan 63,97%. Spektrum FTIR mengonfirmasi perubahan struktur melalui munculnya gugus nitro pada 1521–1547 cm^{-1} dan 1335–1370 cm^{-1} serta gugus imina ($\text{C}=\text{N}$) pada $\sim 1662 \text{ cm}^{-1}$. Uji DPPH menunjukkan bahwa nitro-vanilin memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan vanilin, sedangkan nitro-vanilin-anilin lebih rendah dalam sistem larutan. Uji angka peroksida menunjukkan bahwa nitro-vanilin-anilin memiliki efektivitas tertinggi dalam menghambat oksidasi minyak dengan nilai representatif sebesar 0,7 meq O_2/kg setelah pemanasan. Modifikasi melalui nitrasi dan pembentukan basa Schiff secara keseluruhan meningkatkan efektivitas antioksidan khususnya dalam sistem minyak.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, vanilin, reaksi nitrasi, basa Schiff, DPPH, angka proksida

ABSTRACT

STUDY ON SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF NITRO-VANILINE AND NITRO-VANILINE-ANILINE (by; Annisa Rafi'ah; Supervisors; Dr. Urippto Trisno Santoso dan S.Si., M.Si., Dr. Ahmad Budi Junaidi S.Si., M.Sc ; 2026; 47 pages)

Modification of phenolic compounds through nitration reactions is one strategy to increase their antioxidant activity. Vanillin as a natural phenolic compound has antioxidant activity, but its effectiveness is still limited so that modification of the chemical structure is needed. This study aims to synthesize, characterize, and evaluate the antioxidant activity of vanillin and its derivatives, namely nitro-vanillin and nitro-vanillin-aniline. The nitration reaction was carried out using a green chemistry approach using calcium nitrate in acetic acid solvent. The reaction of nitro-syringaldehyde with aniline was carried out using the Schiff base reaction method. Characterization was carried out using TLC and FTIR, while antioxidant activity was tested by the DPPH method and peroxide value in bulk oil. The results showed that the synthesis proceeded well, producing nitro-vanillin and nitro-vanillin-aniline with yields of 54.45% and 63.97%, respectively. The FTIR spectrum confirmed structural changes through the appearance of nitro groups at $1521\text{--}1547\text{ cm}^{-1}$ and $1335\text{--}1370\text{ cm}^{-1}$ and imine groups ($\text{C}=\text{N}$) at $\sim 1661\text{ cm}^{-1}$. The DPPH test showed that nitro-vanillin had higher antioxidant activity than vanillin, while nitro-vanillin-aniline had lower antioxidant activity in the solution system. The peroxide value test showed that nitro-vanillin-aniline had the highest effectiveness in inhibiting oil oxidation with a representative value of 0.7 meq O_2/kg after heating. Modification through nitration and Schiff base formation overall increased the antioxidant effectiveness, especially in the oil system.

Keywords: antioxidant activity, vanillin, nitration reaction, Schiff base, DPPH, peroxide value

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan serta kemurahan hati dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Universitas Lambung Mangkurat, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), khususnya Program Studi Kimia, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan, serta menyediakan fasilitas akademik, sarana dan prasarana, dan lingkungan ilmiah yang kondusif selama masa perkuliahan dan penelitian.
2. BIMA Kemdiktisaintek yang telah mendanai penelitian ini sebagai bagian 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.
3. Dr. Uripto Trisno Santoso, S.Si., M.Si dan Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah membimbing penulis dalam setiap tahap penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis sangat berterima kasih atas segala ilmu, arahan, motivasi, kritik yang membangun, serta waktu dan perhatian yang telah diberikan sepanjang proses ini.
4. Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Sc dan Nawwal Hikmah S.Si., M.Sc selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu berharga untuk menelaah, mengevaluasi, serta memberikan kritik dan saran yang sangat berarti bagi penyempurnaan skripsi ini. Penulis merasa terhormat atas segala masukan dan pandangan akademik yang telah disampaikan dengan penuh kebijaksanaan.

5. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan keterampilan kimia kepada Penulis yang sangat bermanfaat dalam rangka memahami prinsip keilmuan dan keterampilan teknis yang diperlukan dalam proses penelitian ini.
6. Staf administrasi di program Studi Kimia FMIPA ULM dan staf PLP di Laboratorium Kimia Dasar FMIPA yang telah membantu kelancaran proses administrasi dan pelaksanaan penelitian ini.
7. Cinta pertama penulis ayahanda Fandi, pintu surgaku Ibunda Hasanah dan kakak satu-satunya penulis Nur Amalia Fandina. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. Mereka memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana.
8. Teman seperjuangan satu bimbingan yaitu Reza Auliana, Zahratun Najwa, Novita Sari dan Wilda Amalia yang telah bersama-sama melewati proses trial and error penelitian konsultasi, revisi, diskusi, hingga akhirnya tiba di tahap penyelesaian. Kehadiran kalian membuat perjalanan ini lebih mudah dijalani dan lebih ringan dihadapi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan masukan dari semua pihak selalu diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Pembaca.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Vanilin.....	5
2.2 Anilina.....	6
2.3 Preparasi Nitro-vanilin	7
2.4 Reaksi nitro-vanilin dengan anilin.....	9
2.5 Minyak sawit dan oksidasi lipid	11
2.6 Angka Peroksida pada minyak	12
2.7 Antioksidan.....	13
2.8 Spektrofotometer UV-Vis.....	15
2.9 FTIR (Fourier Transform Infra-Red)	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.2.1. Alat	19
3.2.2. Bahan.....	19
3.3 Prosedur Penelitian	19
3.3.1. Preparasi nitro-vanilin	19

3.3.2. Prosedur reaksi nitro-vanilin dengan anilin	20
3.3.3. Karakterisasi Senyawa	21
3.3.4. Uji Aktivitas Antioksidan	21
3.3.4. Uji Angka Peroksida Pada Minyak Sawit	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Preparasi Nitro-vanilin	23
4.2 Reaksi nitro-vanilin dengan Anilin	28
4.3 Karakterisasi dengan FTIR	31
4.4 Aktivitas Antioksidan Relatif	35
4.5 Uji Angka Peroksida Pada Minyak	38
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Nilai Rendemen (%) Nitro-vanilin dengan beberapa Penelitian Terdahulu	26
Tabel 2. Data bilangan gelombang hasil karakterisasi FTIR sampel vanilin, nitro-vanilin, dan nitro-vanilin-anilin.	33
Tabel 3. Perubahan angka peroksida minyak curah, dengan perlakuan vanilin, nitro-vanilin, dan nitro-vanilin-anilin dengan pemanasan dan tanpa pemanasan .	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur vanilin	5
Gambar 2. Mekanisme reaksi nitration pada benzena.	8
Gambar 3. Mekanisme pembentukan basa Schiff pada benzene.....	10
Gambar 4. Reaksi antara DPPH dan atom H yang berasal dari antioksidan.	14
Gambar 5. Diagram kerja spektrofotometer UV-Vis (double-beam).....	16
Gambar 6. Skema alat Spektrofotometer Inframerah.	17
Gambar 7. Reaksi pembentukan elektrofil NO_2^+	23
Gambar 8. Pembentukan ion benzenium pada vanilin.	24
Gambar 9. (a) Vanillin murni dan (b) nitro-vanilin.	24
Gambar 10. Skema reaksi nitration vanillin.....	25
Gambar 11. Perbandingan noda vanilin dengan nitro-vanilin berdasarkan plat KLT.	27
Gambar 12. (a) Vanilin murni (b) nitro-vanilin (c) nitro-vanilin-anilin.....	29
Gambar 13. Mekanisme reaksi nitro-vanilin-anilin.....	29
Gambar 14. Perbandingan noda anilin dengan nitro-vanilin-anilin berdasarkan plat KLT.	31
Gambar 15. Spektra FTIR dari vanilin, nitro-vanilin, dan nitro-vanilin-anilin..	32
Gambar 16. Diagram batang hubungan konsentrasi vanilin, nitro-vanilin, dan nitro-vanilin-anilin (ppm) terhadap % inhibisi radikal bebas DPPH sebagai parameter aktivitas antioksidan. Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	52
Lampiran 2. Data dan Perhitungan.....	56
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	69
Lampiran 4. Riwayat Hidup	72