



**EVALUASI PENGGUNAAN CARA TIGA PANJANG GELOMBANG
INTERVAL 20 nm PADA PENGUKURAN ANTIOKSIDAN MINYAK
ATSIRI DAUN LIMAU KUIT DENGAN METODE DPPH**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kimia**

Oleh:

**YUDHISTIRA ADITYA
NIM 2111012310001**

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JULI 2025**

SKRIPSI

EVALUASI PENGGUNAAN CARA TIGA PANJANG GELOMBANG INTERVAL 20 nm PADA PENGUKURAN ANTIOKSIDAN MINYAK ATSIRI DAUN LIMAU KUIT DENGAN METODE DPPH

Oleh:

YUDHISTIRA ADITYA

2111012310001

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 4 juli 2025

Pembimbing I



Azidi Iwan S.Si, M. Si.
NIP. 19690929 199502 1 001

Dosen Penguji:

1. Edi Mikrianto, S.Si., M.Si



2. Achmad Ramadhanna'il Rasjava, S.Si., M.Si



Pembimbing II



Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc
NIP. 19930109 202321 2 028

Banjarbaru, 4 Juli 2025
Program Studi Kimia FMIPA ULM
Koordinator,



Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc
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, 10 Juli 2025



Yulhistira Adhitya
NIM. 2111012310001

ABSTRAK

EVALUASI PENGGUNAAN CARA TIGA PANJANG GELOMBANG INTERVAL 20 nm PADA PENGUKURAN ANTIOKSIDAN MINYAK ATSIRI DAUN LIMAU KUIT DENGAN METODE DPPH (Oleh Yudhistira Aditya; Pembimbing: Azidi Irwan S.Si, M. Si dan Dyah Ayu Pramoda Wardani., S.Pd., M.Sc.; 2025; 78 halaman)

Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan satu panjang gelombang (1λ) dikenal cepat dan sederhana, namun rentan terhadap gangguan matriks dan faktor eksternal. Penelitian ini membandingkan dua cara pengukuran aktivitas antioksidan, yaitu cara 1λ dan tiga panjang gelombang (3λ), dengan menggunakan metode DPPH. Sampel yang digunakan meliputi minyak atsiri daun limau kuit hasil distilasi uap-air pada suhu uap kontrol 60–70 °C, serta dua senyawa standar, yaitu asam galat dan asam askorbat. Hasil uji linearitas menunjukkan bahwa cara 1λ memberikan linearitas yang lebih baik dalam hubungan antara konsentrasi dan absorbansi untuk asam galat, asam askorbat, dan minyak atsiri daun limau kuit, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9951; 0,9501; dan 0,9389. Sebaliknya, cara 3λ memiliki nilai R^2 sebesar 0,6403; 0,3669; dan 0,255. Nilai linearitas dari λ interval 20 nm juga diuji apakah sama baiknya dengan λ 516 nm (λ_{maks}), pada λ 496 nm nilai R^2 diperoleh sebesar 0,597; 0,2128; 0,0045, dan pada λ 536 nm nilai R^2 sebesar 0,1333; 0,4187; 0,0078. Uji linearitas hubungan antara logaritme konsentrasi dan rerata inhibisi dalam penentuan IC_{50} pada cara 1λ hampir sama baiknya dengan cara 3λ , R^2 pada cara 1λ didapat sebesar 0,9917; 0,9495; dan 0,9658, cara 3λ memperoleh R^2 sebesar 0,958; 0,9269; dan 0,8331. Nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) diperoleh dengan cara 1λ sebesar 95,059; 58,316; dan 658,020 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan dengan cara 3λ dihasilkan nilai IC_{50} sebesar 11,391; 31,306; dan 140,535 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan parameter linearitas yang telah diperoleh, cara 1λ dinilai lebih baik dan konsisten dalam pengukuran aktivitas antioksidan dibandingkan cara 3λ .

Kata Kunci: aktivitas antioksidan, DPPH, panjang gelombang, regresi linier, minyak atsiri, limau kuit, multi panjang gelombang

ABSTRACT

EVALUATION OF THE USE OF THREE WAVELENGTH METHOD WITH 20 nm INTERVAL IN THE MEASUREMENT OF ANTIOXIDANTS IN ESSENTIAL OIL OF LIME LEAVES USING THE DPPH METHOD (By Yudhistira Aditya; Supervisor: Azidi Irwan S.Si, M.Si and Dyah Ayu Pramoda Wardani., S.Pd., M.Sc.; 2025; 78 page)

Measuring antioxidant activity using a single wavelength (1λ) is known to be fast and simple, but it is susceptible to matrix interference and external factors. This study compares two methods for measuring antioxidant activity, namely the 1λ method and the three-wavelength (3λ) method, using the DPPH method. The samples used include essential oil from limau kuit leaves obtained by steam-water distillation at a controlled steam temperature of 60–70 °C, as well as two standard compounds, namely gallic acid and ascorbic acid. Linearity test results show that the 1λ method provides better linearity in the relationship between concentration and absorbance for gallic acid, ascorbic acid, and essential oil from limau kuit leaves, with R^2 values of 0.9951; 0.9501; and 0.9389, respectively. Conversely, the 3λ method has R^2 values of 0.6403; 0.3669; and 0.255. The linearity values from 20 nm λ intervals were also tested to see if they were as good as at λ 516 nm (λ_{\max}); at λ 496 nm, R^2 values of 0.597; 0.2128; 0.0045 were obtained, and at λ 536 nm, R^2 values were 0.1333; 0.4187; 0.0078. Linearity tests of the relationship between logarithmic concentration and mean inhibition in IC_{50} determination showed that the 1λ method was almost as good as the 3λ method; R^2 values for the 1λ method were 0.9917; 0.9495; and 0.9658, while the 3λ method obtained R^2 values of 0.958; 0.9269; and 0.8331. Antioxidant activity (IC_{50}) values obtained by the 1λ method were 95.059; 58.316; and 658.020 $\mu\text{g/mL}$, while the 3λ method yielded IC_{50} values of 11.391; 31.306; and 140.535 $\mu\text{g/mL}$. Based on the linearity parameters obtained, the 1λ method is considered better and more consistent in measuring antioxidant activity compared to the 3λ method.

Keywords: antioxidant activity, DPPH, wavelength, linear regression, essential oil, limau kuit, multi- wavelength

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan penelitian serta skripsi dengan judul “Evaluasi Penggunaan Cara Tiga Panjang Gelombang Interval 20 nm Pada Pengukuran Antioksidan Minyak Atsiri Daun Limau Kuit Dengan Metode DPPH”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Azidi Irwan S.Si., M.Si sebagai pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan dana untuk memberi bimbingan, pembelajaran, serta masukan yang banyak dalam penyusunan skripsi ini hingga dapat diselesaikan.
2. Ibu Dyah Ayu Pramoda Wardani., S.Pd., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, motivasi, kritik dan saran selama membimbing penulisan skripsi, serta telah meluangkan banyak waktu selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Edi Mikrianto, S.Si., M.Si dan Bapak Achmad Ramadhanna'il Rasjava, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Kedua orang tua saya, Aji Budi Harto dan Ibu Sartiah Aulia yang selalu memberi semangat, doa restu, memfasilitasi dan mendukung penuh setiap langkah saya sehingga dapat menyelesaikan pendidikan strata-1
5. Teman satu tim penelitian Arman, Salsa, Maisarah, Sahra, dan Marsha yang sering memberikan bantuan serta berbagi ilmu dan pengalaman selama melaksanakan penelitian.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan satu angkatan. Perjalanan selama perkuliahan, tugas-tugas, hingga penelitian ini terasa lebih ringan karena

dukungan, semangat, dan kebersamaan yang kita bangun bersama.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, Penulis berharap nantinya agar diberikan masukan-masukan atau saran dalam penulisan laporan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita, terkhusus dalam hal pengembangan ilmu pengetahuan.

Banjarbaru, 10 Juli 2025



Yudhistira Aditya
NIM. 211101231000

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
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 Limau Kuit.....	5
2.2 Minyak Atsiri	6
2.3 Aktivitas Antioksidan	7
2.4 Metode DPPH	7
2.5 Spektrofotometri <i>Ultra Violet-Visible</i> (UV-Vis)	9
2.6 Cara Pengukuran Tiga Panjang Gelombang	10
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat.....	13
3.2.2 Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.3.1 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum.....	13

3.3.2 Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Atsiri Daun Limau Kuit.....	14
3.3.3 Analisis Data Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada 1λ dan 3λ	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Pengujian	16
4.2 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Satu Panjang Gelombang (1λ).....	17
4.3 Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Tiga Panjang Gelombang(3λ)	21
4.4 Evaluasi Penggunaan Cara 1λ dan 3λ Pada Pengukuran Aktivitas Antioksidasi.....	31
4.5 Komparasi Metode 1λ dan 3λ	35
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	44
Lampiran 1. Skema prosedur kerja	44
Lampiran 2. Hasil <i>scanning</i> absorbansi tiap variasi.....	46
Lampiran 3. Hasil persamaan regresi pada tiap panjang gelombang	45
Lampiran 4. Hasil $A_{1b} - A_{1s} \geq \frac{1}{2} ((A_{3b} + A_{2b}) - (A_{3s} + A_{2s}))$ asam galat, asam askorbat, dan minyak atsiri daun limau kuit.....	50
Lampiran 5. Hasil IC_{50} dengan cara 3λ dari asam galat, asam askorbat, dan minyak atsiri daun limau kuit diperoleh dengan mengikutsertakan nilai inhibisi negatif.....	52
Lampiran 7. Perhitungan.....	54
Lampiran 8. Riwayat Hidup	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persen konsentrasi inhibisi asam galat cara 1λ (516 nm).....	18
2. Persen konsentrasi inhibisi asam askorbat cara 1λ (516 nm).....	19
3. Persen konsentrasi inhibisi minyak atsiri daun limau kuit cara 1λ (516 nm) .	20
4. Dugaan senyawa komposisi minyak atsiri daun limau kuit	26
5. Persen konsentrasi penghambatan cara 3λ (496, 516, 536 nm) asam galat	29
6. Persen konsentrasi penghambatan cara 3λ (496, 516, 536 nm) asam Askorbat.....	30
7. Persen konsentrasi penghambatan cara 3λ (496, 516, 536 nm) minyak atsiri limau Kuit	30
8. Persamaan garis linear dan koefisien determinasi (R^2) berbagai sampel berdasarkan cara 1λ dan cara 3λ	32
9. Persamaan regresi antara hubungan konsentrasi dan absorbansi pada asam galat, asam askorbat, minyak atsiri daun limau kuit dari 3λ (496, 516, dan 536 nm)	33
10. Perbandingan nilai IC_{50} antara cara 1λ dan 3λ pada berbagai sampel serta uji signifikansi	33
11. Hasil perhitungan $A_{1b} - A_{1s} \geq \frac{1}{2} ((A_{3b} + A_{2b}) - (A_{3s} + A_{2s}))$ asam galat	50
12. Hasil perhitungan $A_{1b} - A_{1s} \geq \frac{1}{2} ((A_{3b} + A_{2b}) - (A_{3s} + A_{2s}))$ asam askorbat	51
13. Hasil perhitungan $A_{1b} - A_{1s} \geq \frac{1}{2} ((A_{3b} + A_{2b}) - (A_{3s} + A_{2s}))$ minyak atsiri daun limau kuit.....	51
14. Hasil Inhibisi dan IC_{50} dari Asam Galat	52
15. Hasil Inhibisi dan IC_{50} dari Asam Askorbat	52
16. Hasil Inhibisi dan IC_{50} dari Minyak Atsiri Daun Limau kuit.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. (a) buah limau kuit (b) daun-ranting limau kuit.....	5
2. Reaksi antara DPPH dan Atom H yang berasal dari Antioksidan	8
3. Prinsip Pengukuran Dalam Spektrofotometer UV-Vis	10
4. Ilustrasi Pengukuran Tiga Panjang Gelombang	11
5. Penetapan λ_{maks} Larutan DPPH.....	16
6. Spektra Serapan pada Berbagai Konsentrasi Larutan Minyak Atsiri Daun Limau Kuit	17
7. Kurva hubungan inhibisi dengan konsentrasi asam galat untuk menentukan IC ₅₀	18
8. Kurva hubungan inhibisi dengan konsentrasi asam askorbat untuk menentukan IC ₅₀	19
9. Kurva hubungan inhibisi dengan konsentrasi minyak atsiri daun limau kuit untuk menentukan IC ₅₀	20
10. Struktur asam galat dan asam askorbat.....	21
11. Sepuluh senyawa dominan minyak atsiri daun limau kuit yang diperoleh dari destilasi pada suhu uap kontrol 60-70 °C	23
12. Beberapa komponen fenolik minyak atsiri yang umum	24
13. Beberapa mono- dan seskuiterpena siklik umum yang berpotensi sebagai antioksidan dan mekanismenya peredamannya	25
14. Struktur molekul fitol, α -felandrena, linalool.....	24
15. Sketsa gambaran larutan uji aktivitas antioksidan minyak atsiri daun limau kuit. (a) kromatogram dan komposisi minyak atsiri, (b) matriks larutan uji. ROS = <i>Reactive Oxygen Species</i> , RNS = <i>Reactive Nitrogen Species</i>	28
16. Garis regresi linear hubungan inhibisi dengan konsentrasi asam galat, asam askorbat, dan minyak atsiri daun limau kuit untuk menentukan IC ₅₀	29
17. Kurva serapan asam galat pada berbagai konsentrasi dari masing-masing Panjang gelombang	53

18. Kurva serapan asam askorbat pada berbagai konsentrasi dari masing-masing Panjang gelombang	53
19. Kurva serapan minyak atsiri daun limau kuit pada berbagai konsentrasi dari masing-masing Panjang gelombang	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema prosedur kerja	44
2. Hasil <i>scanning</i> absorbansi tiap variasi	46
3. Hasil persamaan regresi pada tiap panjang gelombang.....	45
4. Hasil $A_{1b} - A_{1s} \geq \frac{1}{2} ((A_{3b} + A_{2b}) - (A_{3s} + A_{2s}))$ asam galat, asam askorbat, dan minyak atsiri daun limau kuit.....	50
5. Hasil IC_{50} dengan cara 3λ dari asam galat, asam askorbat, dan minyak atsiri daun limau kuit diperoleh dengan mengikutsertakan nilai inhibisi negatif.....	52
7. Perhitungan	54
8. Riwayat Hidup	65