

**PENGUJIAN SENYAWA C-SINAMALKALIKS[4]
RESORSINARENA HASIL SINTESIS DARI LIMBAH
MINYAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) SEBAGAI
ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains



**Oleh :
SUSIYATI SAFITRI
NIM. 17036036/2017**

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

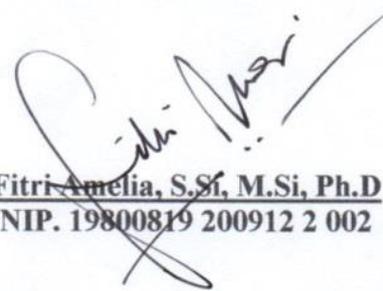
PENGUJIAN SENYAWA C-SINAMALKALIKS[4]RESORSINARENA HASIL SINTESIS DARI LIMBAH MINYAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

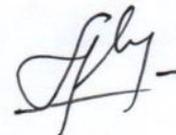
Nama : Susiyati Safitri
NIM : 17036036
Program Studi : Kimia (NK)
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Desember 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing


Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19800819 200912 2 002


Dra. Sri Benti Etika, M. Si
NIP. 19620913 198803 2 002

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

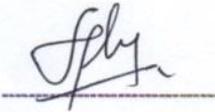
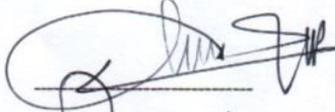
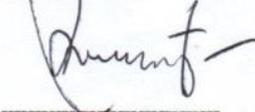
Nama : Susiyati Safitri
NIM : 17036036
Program Studi : Kimia (NK)
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGUJIAN SENYAWA C-SINAMALKALIKS[4]RESORSINARENA HASIL SINTESIS DARI LIMBAH MINYAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Desember 2021

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Dra. Sri Benti Etika, M. Si	
Anggota	: Ananda Putra, S.Si, M.Si., Ph.D	
Anggota	: Prof. Dr. Indang Dewata, M. Si	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

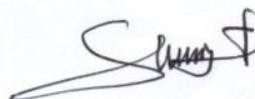
Nama : Susiyati Safitri
NIM : 17036036 -
Tempat/Tanggal lahir : Sukadamai/ 11 Agustus 1998
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Pengujian Senyawa C-Sinamalkaliks [4] Resisinarena Hasil Sintesis Dari Limbah Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Sebagai Antioksidan**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **Asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Padang, Desember 2021
Yang menyatakan



Susiyati Safitri
NIM : 17036036

Pengujian Senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena Hasil Sintesis dari Limbah Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) sebagai Antioksidan

Susiyati Safitri

ABSTRAK

Senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena merupakan hasil reaksi senyawa sinamaldehida dan resorsinol yang berasal dari limbah minyak kayu manis. C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena memiliki delapan gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon dari senyawa aromatik sehingga dapat berpotensi sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena dengan menggunakan metode DPPH (2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil) dan metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid). Hasil pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) pada panjang gelombang 514 nm menunjukkan bahwa senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena memiliki aktivitas antioksidan sedang dengan nilai IC_{50} sebesar 161,1750 ppm sedangkan dengan metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid) pada panjang gelombang 750 nm menunjukkan bahwa senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena memiliki kategori aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} nilai 2,9661 ppm.

Kata kunci : Antioksidan, ABTS, C-Sinamalkaliks [4] resorsinarena, DPPH, IC_{50} .

Testing Compound C-Sinamalkalix [4]Resorcinarene Synthesized From Waste Cinnamon Oil (Cinnamomum Burmanii) As Antioxidant

Susiyati Safitri

ABSTRACT

The compound C-Sinamalkalix[4]resorcinarene is the result of the reaction of cinnamaldehyde and resorcinol compounds derived from cinnamon oil waste. C-Sinamalkalix[4]resorcinarene has eight hydroxyl groups bonded to the carbon atom of aromatic compounds so that it can be potential as an antioxidant. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of the compound C-Sinamalkalix[4]resorcinarene using the DPPH method (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) and the ABTS method (2,2'-azino-bis(3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid). The results of the antioxidant activity test using the DPPH method (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) at a wavelength of 514 nm showed that the compound C-Sinamalkalix[4]resorcinarene had moderate antioxidant activity with an IC_{50} value of 161,1750 ppm while the ABTS method (2,2'-azino-bis(3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid) at a wavelength of 750 nm showed that the compound C-Sinamalkalix[4]resorcinarene had a very strong category of antioxidant activity with IC_{50} value is 2,9661 ppm.

Kata kunci : Antioxidant, ABTS, C-Sinamalkalix[4]resorsinarena, DPPH, IC_{50} .

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pegujian Senyawa C-SinamalKaliks[4]Resorsinarena (CSKR) Hasil Sintesis dari Limbah Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) sebagai Antioksidan.** Skripsi ini diajukan untuk sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan, petunjuk, arahan, dan masukan yang mendukung kepada:

1. Ibu Dra. Sri Benti Etika, M.Si selaku dosen pembimbing dan penasehat akademik.
2. Bapak Ananda Putra, S.Si, M. Si, Ph.D dan Bapak Prof. Dr. Indang Dewata, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis
3. Ibu Fitri Amelia, M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Staf Akademik Jurusan Kimia Universitas Negeri Padang Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang

7. Pranata Labor Pendidikan (PLP) Kimia FMIPA, yang telah memberikan bantuan dan dorongan selama penelitian
8. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan dorongan kepada penulis secara moril dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulisan skripsi ini, penulis berpedoman kepada buku Panduan Penulisan Skripsi Non Kependidikan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Untuk kesempurnaan skripsi ini, maka penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Desember 2021

Susiyati Safitri

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Antioksidan	6
B. Minyak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>).....	7
C. Sinamaldehida	9
D. C-Sinamalkaliks[4]Resorsirena (CSKR).....	10
E. Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)	11
F. Metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid)	13
G. Spektrofotometer UV-VIS	14
BAB III.....	16
METODE PENELITIAN	16
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
B. Variabel Penelitian.....	16
C. Alat dan Bahan	16
D. Prosedur Kerja	17
E. Desain Penelitian.....	22
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23

A. Senyawa C-Sinamalkaliks[4]Resorsinarena dari Limbah Minyak Kayu Manis.....	23
B. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH	23
C. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum ABTS	24
D. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan CSKR dan Asam Askorbat Metode DPPH.....	26
E. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan CSKR dan Asam Askorbat Metode ABTS.....	28
F. Hasil Analisis Nilai IC ₅₀ Dari CSKR dan Asam Askorbat Metode DPPH.....	31
G. Hasil Analisis Nilai IC ₅₀ Dari CSKR dan Asam Askorbat Metode ABTS	33
BAB V.....	37
PENUTUP.....	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Minyak Kayu Manis.....	8
2. Struktur Sinamaldehyda	9
3. Reaksi Isolasi Sinamaldehyda.....	10
4. Skema Reaksi Sintesis CSKR	11
5. Reaksi DPPH dengan Antioksidan	12
6. Reaksi ABTS dengan Antioksidan.....	13
7. Skema Alat Spektrofotometri UV-Vis Single-Beam	16
8. Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	24
9. Panjang Gelombang Maksimum ABTS.....	26
10. Grafik Nilai Perse Peredaman DPPH pada CSKR.....	27
11. Grafik Nilai Perse Peredaman DPPH pada Asam Askorbat	28
12. Grafik Nilai Perse Peredaman ABTS pada CSKR.....	29
13. Grafik Nilai Perse Peredaman ABTS pada Asam Askorbat	30
14. Kurva Persamaan Regresi Linier Aktivitas Antioksidan CSKR.....	31
15. Kurva Persamaan Regresi Linier Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat	32
16. Kurva Persamaan Regresi Linier Aktivitas Antioksidan CSKR.....	34
17. Kurva Persamaan Regresi Linier Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat	35

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Komponen Minyak Kayu Manis.....	8
2. Penentuan Tingkat Kekuatan Antioksidan.....	12
3. Nilai IC ₅₀ dari CSKR dan Asam Askorbat Metode DPPH.....	32
4. Nilai IC ₅₀ dari CSKR dan Asam Askorbat Metode ABTS.....	35
5. Nilai Persen Peredaman Pada CSKR dengan Metode DPPH.....	60
6. Nilai Persen Peredaman Pada Asam Askorbat dengan Metode DPPH.....	62
7. Nilai Persen Peredaman Pada CSKR dengan Metode ABTS.....	64
8. Nilai Persen Peredaman Pada Asam Askorbat dengan Metode ABTS.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Preperasi CSKR Hasil Sintesis Rillaztika (2017)	43
2. Pembuatan Larutan DPPH 50 ppm	44
3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH dan Penentuan Absorbansi Larutan Kontrol DPPH	45
4. Skema Kerja Pembuatan Larutan Induk CSKR	46
5. Skema Kerja Pembuatan Variasi Konsentrasi CSKR Metode DPPH.....	47
6. Skema Kerja Pengukuran Absorbansi Peredaman Radikal Bebas DPPH pada CSKR.....	48
7. Skema Kerja Pembuatan Larutan Induk Asam Askorbat	49
8. Skema Kerja Pembuatan Variasi Konsentrasi Asam Askorbat Metode DPPH	50
9. Skema Kerja Pengukuran Absorbansi Peredaman Radikal Bebas DPPH pada Asam Askorbat	51
10. Pembuatan Larutan Campuran ABTS.....	52
11. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum ABTS dan Penentuan Absorbansi Larutan Kontrol ABTS	53
12. Skema Kerja Pengukuran Absorbansi Peredaman Radikal ABTS pada CSKR.....	54
13. Skema Kerja Pengukuran Absorbansi Peredaman Radikal ABTS pada Asam Askorbat.....	55
14. Pembuatan Larutan.....	56
15. Perhitungan Persen Peredaman pada CSKR Metode DPPH.....	60
16. Perhitungan Persen Peredaman pada Asam Askorbat Metode DPPH.....	62
17. Perhitungan Persen Peredaman pada CSKR Metode ABTS.....	64
18. Perhitungan Persen Peredaman pada Asam Askorbat Metode ABTS	66
19. Perhitungan Nilai IC50	68
20. Data Absorbansi CSKR Metode DPPH	69
21. Data Absorbansi Asam Askorbat Metode DPPH.....	70
22. Data Absorbansi CSKR Metode ABTS	71
23. Data Absorbansi Asam Askorbat Metode ABTS.....	72
24. Dokumentasi Penelitian	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses metabolisme berlangsung dalam tubuh melibatkan reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi oksidasi secara berkelanjutan mengakibatkan timbulnya suatu radikal bebas/oksidan yang membahayakan sel tubuh (Ukieyanna & Elsha, 2012). Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron tunggal tidak berpasangan dengan kereaktifan yang tinggi dan tidak stabil. Sehingga untuk mencapai kestabilan elektron bebas mengikat elektron senyawa lain seperti karbohidrat, lipid, DNA dan protein (Lee et al., 2004). Radikal bebas akan menyerang sel tubuh yang mengakibatkan kerusakan pada sel, kinerja sel, jaringan dan akhirnya pada proses metabolisme tubuh. Kerusakan ini dapat mengakibatkan sel tidak stabil sehingga berpotensi mempercepat proses kanker dan penuaan. Untuk menghentikan reaksi oksidasi tersebut dibutuhkan antioksidan guna meredam radikal bebas.

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas. Cara kerja antioksidan yaitu dengan cara mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada senyawa radikal. Sehingga senyawa radikal lebih stabil (Winarsi, 2007). Adanya aktivitas antioksidan dapat diuji dengan menggunakan metode DPPH dan metode ABTS. Kemampuan antioksidan suatu senyawa dalam memerangkap radikal DPPH dilihat dari kemampuan senyawa antioksidan untuk mendonorkan hidrogen, ditandai dengan memudarnya warna ungu. Sedangkan kemampuan senyawa antioksidan dalam memerangkap radikal ABTS dilihat dari kemampuan senyawa antioksidan untuk menstabilkan senyawa radikal bebas

berupa radikal proton, ditandai dengan memudarnya warna biru (Chu et al., 2010). Nilai aktivitas antioksidan diketahui melalui nilai IC_{50} (Gustandy & Soegihardjo, 2013). Tingginya nilai aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH dan ABTS dilihat dari besarnya IC_{50} (50% Inhibitory concentration) dihasilkan dari persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi dengan persen peredaman. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Keuntungan metode DPPH yaitu dapat dikerjakan dengan cepat dan sederhana dibandingkan metode yang lain (Sapri, 2011). Pada metode ABTS memiliki sensitivitas lebih tinggi daripada metode DPPH, dapat menganalisis antioksidan pada larutan yang berwarna seperti pada makanan dapat digunakan di sistem larutan berbasis air dan organik, pengujiannya yang fektif dan muda diulang (Chu et al., 2010).

Senyawa sinamaldehyda yang ada pada kayu manis tergolong antioksidan yang efektif melawan radikal bebas (Jakheta et al., 2010). Terbukti dari penelitian (Pebrimadewi, 2011) senyawa sinamaldehyda dari isolasi minyak kulit kayu manis mempunyai nilai IC_{50} sebesar 5.06 ppm sedangkan untuk antioksidan sintetik BHT nilai IC_{50} sebesar 10.4 ppm. Ini menunjukkan aktivitas antioksidan sinamaldehyda dari hasil isolasi minyak kulit kayu manis lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan sintetik BHT. Sinamaldehyda merupakan senyawa aktif biologis yang terdapat dalam minyak esensial dari genus *Cinnamomun*. Salah satu ciri dari sinamaldehyd yaitu memiliki rasa dan aroma khas kayu manis (Villegas et al., 2017). Selain tergolong antioksidan sinamaldehyda juga memiliki aktivitas biologis lainnya seperti antivirus dan antibakteri (Ratnaningsih E. Sardjono et al., 2008).

Limbah minyak kayu manis mengandung senyawa sinamaldehida. Sinamaldehida dari limbah minyak kayu manis direaksikan dengan resorsinol akan menghasilkan senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena (CSKR) (Etika et al., 2018). Senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena (CSKR) merupakan salah satu turunan kaliksarena. Kaliksarena ini memiliki keunggulan berbentuk geometri seperti keranjang dan berongga, mempunyai sisi aktif berupa OH membentuk struktur melingkar sehingga bisa dimanfaatkan pada sistem guest-host (inang tamu), kaliksarena ini juga bertindak sebagai host untuk anion, kation atau molekul netral lainnya (Sardjono et al., 2012).

Senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena merupakan salah satu senyawa sintesis yang telah dikembangkan sebagai adsorben diantaranya Nurlaili, (2018) telah memanfaatkan CSKR sebagai penyerapan ion logam Pb^{2+} dan Cd^{2+} . Dimana pada logam Pb^{2+} pH optimum yang diperoleh yaitu 4, waktu kontak optimum yaitu 60 menit, dan konsentrasi optimum yaitu 40 ppm. Pada logam Cd^{2+} pH optimum yang diperoleh yaitu pH 4, waktu kontak optimum yaitu 120 menit, dan konsentrasi optimum yaitu 80 ppm. Susanti (2019) telah memanfaatkan CSKR sebagai adsorben ion logam berat Cr^{3+} . Dimana pada ion logam Cr^{3+} pH optimum yang diperoleh yaitu 4, waktu kontak optimum pada 150 menit, dan konsentrasi optimum pada 100 ppm. Septiana (2020) telah menggunakan CSKR sebagai adsorben rhodamin B, dimana pada rhodamin B pH optimum yang diperoleh yaitu 7, konsentrasi optimum pada 100 ppm, waktu kontak optimum 60 menit. Aminullah (2020) menggunakan CSKR sebagai adsorben metanil yellow, dimana pada metanil yellow pH optimum yang diperoleh yaitu 3, konsentrasi optimum 150 ppm, waktu kontak 150 menit.

Selain dapat digunakan sebagai adsorben senyawa dari C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena (CSKR) diduga dapat digunakan sebagai antioksidan karena berdasarkan strukturnya, C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena memiliki delapan gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon dari senyawa aromatik. Adanya potensi antioksidan dalam sampel dapat diketahui dari jumlah gugus hidroksil yang terikat pada senyawa aromatik. Oleh sebab itu, peneliti menjadi tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengujian senyawa dari C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena (CSKR) dari limbah minyak kayu manis sebagai antioksidan dengan menggunakan metode DPPH dan metode ABTS.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Radikal bebas dapat mengakibatkan berbagai penyakit degeneratif.
2. Kurangnya jumlah antioksidan pada tubuh dalam menetralsasi radikal bebas.
3. Adanyan potensi antioksidan di dalam C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena hasil sintesis minyak kayu manis.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena yang digunakan adalah hasil sintesis dari penelitian Rillaztika, (2017).
2. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan yaitu metode DPPH dan metode ABTS.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Apakah C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan menggunakan metode peredaman radikal DPPH dan ABTS?
2. Berapakah nilai IC_{50} dari senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena pada metode DPPH dan ABTS?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui adanya aktivitas antioksidan dari C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena dengan menggunakan metode peredaman radikal DPPH dan ABTS.
2. Mengetahui nilai IC_{50} yang diperoleh dari senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsinarena dengan menggunakan metode DPPH dan metode ABTS.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yaitu dapat memberikan informasi mengenai pengujian senyawa C-Sinamalkalik [4] resorsinarena hasil sintesis limbah minyak kayu manis sebagai zat antioksidan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa pendonor elektron (reduktan). Mempunyai berat molekul kecil dan dapat menghentikan perkembangan reaksi oksidasi melalui pencegahan terbentuk radikal bebas sehingga dapat menghambat kerusakan sel tubuh (Winarsi, 2007). Antioksidan menetralkan radikal bebas melalui donor elektron sehingga radikal bebas tidak reaktif dan lebih stabil (Huliselan et al., 2015).

Radikal bebas yaitu atom (molekul) yang memiliki elektron bebas yang tidak stabil dan kereaktifitas yang tinggi sehingga dapat merusak sel. Dalam mencapai kestabilan elektron bebas mengikat elektron senyawa lain seperti karbohidrat, lipid, DNA dan protein (Lee et al., 2004). Oksidan merupakan senyawa yang bisa mengikat elektron atau senyawa penerima elektron. Radikal bebas dan oksidan memiliki kemiripan sifat yang terletak pada agresifitasnya mengikat elektron di sekelilingnya. Dengan ini, oksidan diasumsikan sama dengan radikal bebas (Winarsi, 2007).

Senyawa antioksidan sintetis yang biasa digunakan yaitu BHT (Butylated Hydroxy Toluene), TBHQ (Tertier Butylated Hydroxy Quinone), BHA (Butylated Hydroxy Anisol) dan asam benzoat (Winarsi, 2007). Adanya efek buruk dari penggunaan antioksidan sintetis ini mengakibatkan antioksidan alami dijadikan sebagai alternatif yang sangat diperlukan. Senyawa antioksidan bersifat alami dapat diperoleh dari tanaman seperti senyawa fenolik (polifenolik) memiliki efek biologis yaitu kegiatan antioksidan pada mekanisme sebagai pendonoran

elektron, pereduksi, penangkapan radikal bebas, peredaman terbentuknya single oksigen serta penghelat logam (Karadeniz et al., 2005). Adapun bagian senyawa fenolik yaitu flavonoid pada sayur dan buah (Winarsi, 2007).

Peran penting antioksidan yaitu dapat mengurangi adanya proses oksidasi pada tubuh dan makanan. Antioksidan dapat menghambat proses terjadinya reaksi oksidasi pada tubuh. Reaksi oksidasi yang berkelanjutan mengakibatkan penyakit degenerasi dan penuaan dini. Pada makanan dapat menghentikan oksidasi dari lemak dan minyak, meminimalisir proses kerusakan pada makanan, meningkatkan masa implementasi pada industri makanan (Kesuma, 2015). Komponen kimia dari makanan secara umum seperti protein dan air, Tekanan, oksigen, kandungan lipid, suhu, dan konsentrasi merupakan situasi yang dapat berpengaruh pada aktivitas antioksidan (Gordon, 2001).

B. Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

Untuk meningkatkan nilai ekonomis dari kayu manis maka diperlukan pengolahan lebih lanjut menjadi produk minyak karena selama ini indonesia mengeksport kayu manis hanya berupa bentuk gulungan (Adi et al., 2014). Cara peningkatan nilai ekonomisnya yaitu mengembangkan produk minyak kayu manis (Khasanah & Anandito, 2014). Sehingga status industri kayu manis terus meningkat yang bernilai tambah lebih tinggi dan lebih bermutu contohnya industri parfum, kosmetik, makanan, minuman, obat-obatan tradisional (Inna et al., 2010). Akibatnya limbah minyak kayu manis semakin bertambah akibat meningkatnya industri pengolah minyak kayu manis.

Kayu manis merupakan golongan famili Lauraceae yang memiliki nama daerah seperti Minang Kabau (Kulit Manis), Batak (Holim), Melayu (Kayu Manis), Sunda (Mentek), (Idris & Mayura, 2019).

Klasifikasi dari kayu manis

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermae

Subdivisi : Spermatofita

Kelas : Dikotil

Subkelas : Dialipetal

Ordo : Polikarpik

Famili : Lauracea

Genus : *Cinnamomum*

Spesieas : *Cinnamomum burmanii*(Widiyanto et al., 2018).



Gambar 1. Minyak Kayu Manis (Rillaztika, 2017)

Kandungan zat kimia yang terkandung pada kulit manis yaitu eugenol, minyak atsirin, sinamaldehyda, kalsium oksalat, safrole dan tannin. Adapun komponen yang terkandung dalam minyak kayu manis yaitu pada tabel 1.

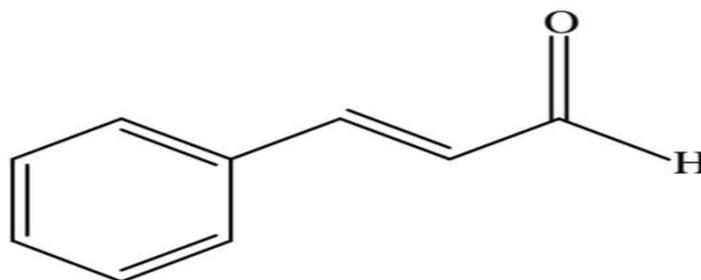
Tabel 1. Komponen Minyak Kayu Manis (Emilda, 2018).

Komponen	Persentase (%)
Trans sinamaldehyda	60,17
Eugenol	17,62
Kumarin	13,39

Minyak kayu manis mempunyai kemampuan antioksidan, antivirus, antimikroba, kolesterol, penurunan tekanan darah dan memiliki senyawa rendah lemak (Bandara et al., 2012).

C. Sinamaldehyda

Sinamaldehyda merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam minyak kayu manis (Ooi et al., 2006) mempunyai gugus fungsi aldehyd dan alkena terkonjugasi cincin benzen (Sanggal, 2011). Senyawa sinamaldehyda adalah cairan kuning, yang diperoleh dari minyak kayu manis, rumus molekulnya C_8H_7CHO , sukar larut di dalam air, larut dalam eter maupun alkohol, mudah menguap, sukar larut dalam petroleum (Etika et al., 2018). Struktur dari sinamaldehyda atau 3-fenil-2-propenal pada gambar 2 berikut :

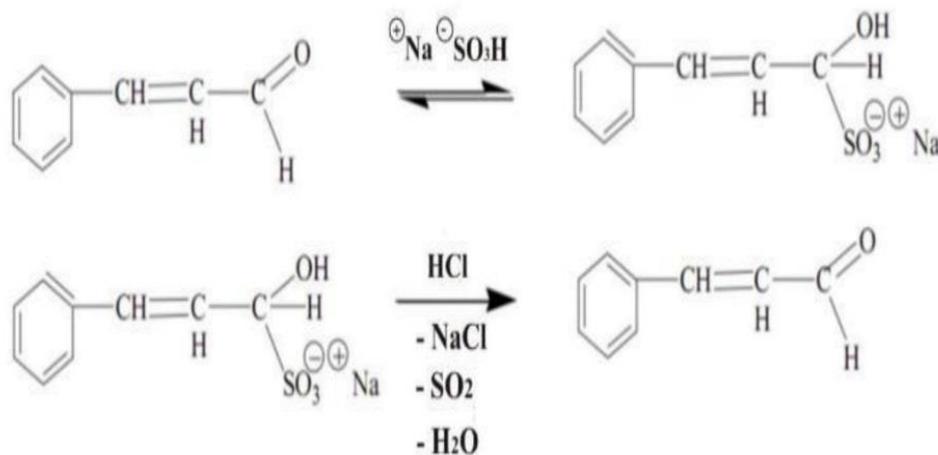


Gambar 2. Struktur Sinamaldehyda (Sanggal,2011)

Minyak kayu manis bisa didapatkan dari bagian kulit batang, cabang dan ranting kayu manis (Inggrid et al., 2018). Kulit kayu manis memiliki sinamaldehyda yang lebih dominan dari pada bagian daun (Pebrimadewi, 2011). Sinamaldehyda adalah komponen senyawa utama penyusun minyak kayu manis

(Widiyanto et al., 2018). Pada senyawa sinamaldehida, gugus aldehid dapat diubah menjadi ester. Namun reaksi esterifikasi merupakan reaksi yang reversibel sehingga memiliki rendemen yang rendah (Dian amalia, ngadiwiyana, 2013).

Sinamaldehida dapat dipisahkan dari minyak kayu manis dengan menambahkan natrium bisulfit jenuh. Melalui reaksi adisi nukleofilik menghasilkan garam yang mudah dipisahkan. Reaksi ini bersifat reversible sehingga jika ditambahkan asam dapat menghasilkan aldehid kembali. Senyawa sinamaldehida yang dihasilkan kemudian diisolasi dengan ekstrak pelarut. Pelarut yang digunakan yaitu pelarut eter dan dicuci dengan aquades secara perlahan sampai netral. Hasil pelarut yang didapatkan dikeringkan dengan natrium sulfat anhidrat. Pelarut eter dapat dihilangkan dengan mengevaporasi dengan *rotary evedaporator*. Reaksi isolasi sinamaldehida pada gambar 3 berikut :



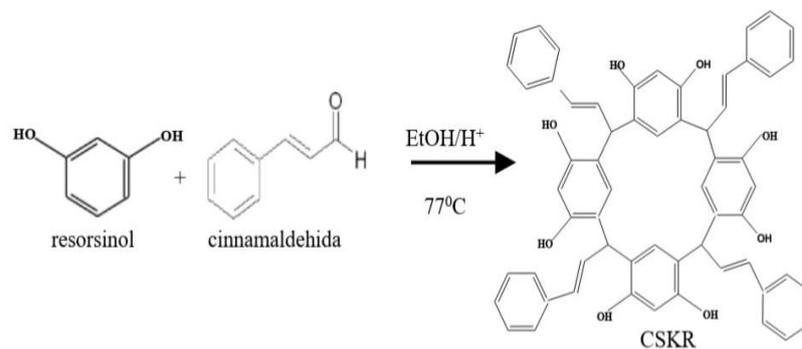
Gambar 3. Reaksi Isolasi Sinamaldehida (Etika et al, 2018)

D. C-Sinamalkaliks[4]Resorsirena (CSKR)

Kalik[4]Resorsinol adalah makromolekul sintetik yang dihasilkan oleh kondensasi resorsinol yang dikatalis asam dan berbagai aldehida yang merupakan

tetramer residu resinol dalam suatu deret siklit dan hubungan oleh jembatan metina (Ratnaningsih E. Sardjono et al., 2008)

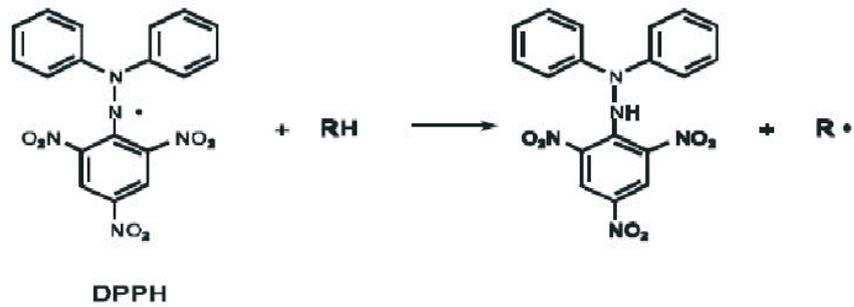
Sinamalkaliks[4]resorsirena (CSKR) merupakan hasil reaksi senyawa sinamaldehyd dan resorsinol yang berasal dari minyak kayu manis (Ratnaningsih E. Sardjono et al., 2008). Senyawa C-Sinamalkaliks[4]resorsirena memiliki empat gugus alkenil (ikatan rangkap), delapan gugus hidroksil, dan dua belas residu benzen seperti gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Skema Reaksi Sintesis CSKR (Ratnaningsih E. Sardjono et al., 2008)

E. Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Metode DPPH adalah metode yang sering dipakai untuk menguji aktivitas antioksidan pada sampel. Karena dapat digunakan untuk meredamkan radikal bebas pada senyawa yang memiliki gugus hidroksil sebagai akibat dari reaksi radikal bebas DPPH dengan senyawa fenolat (Sariningsih R, Suzery M, 2016). Reaksi DPPH dengan antioksidan pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. Reaksi DPPH dengan Antioksidan (Fathurrachman, 2014)

Keuntungan dari metode DPPH yaitu metodenya yang hanya membutuhkan sedikit sampel dalam menguji aktivitas antioksidan pada senyawa bahan alam, dan metode yang mudah, sederhana, peka dan cepat (Fathurrachman, 2014) serta pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan sederhana dan murah untuk mengukur antioksidan. Adapun Kekurangan DPPH yaitu DPPH radikal hanya bisa larut dalam pelarut organik (Koleva et al., 2002). Adapun prinsip metode ini yaitu satu elektron yang tidak berpasangan pada DPPH akan bereaksi dengan senyawa antioksidan yang terdapat dalam sampel. Disini senyawa antioksidan akan memberikan satu elektronnya untuk DPPH. Maka akan terbentuk senyawa yang stabil (Karadeniz et al., 2005). Ini terlihat dari perubahan warna ungu ke kuning (Rustiah & Umriani, 2018).

Aktivitas antioksidan dari metode DPPH diketahui melalui nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). Nilai IC_{50} adalah bilangan yang menyatakan konsentrasi senyawa uji yang dapat menghambat radikal bebas sebesar 50%. Semakin rendah nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Karadeniz et al., 2005).

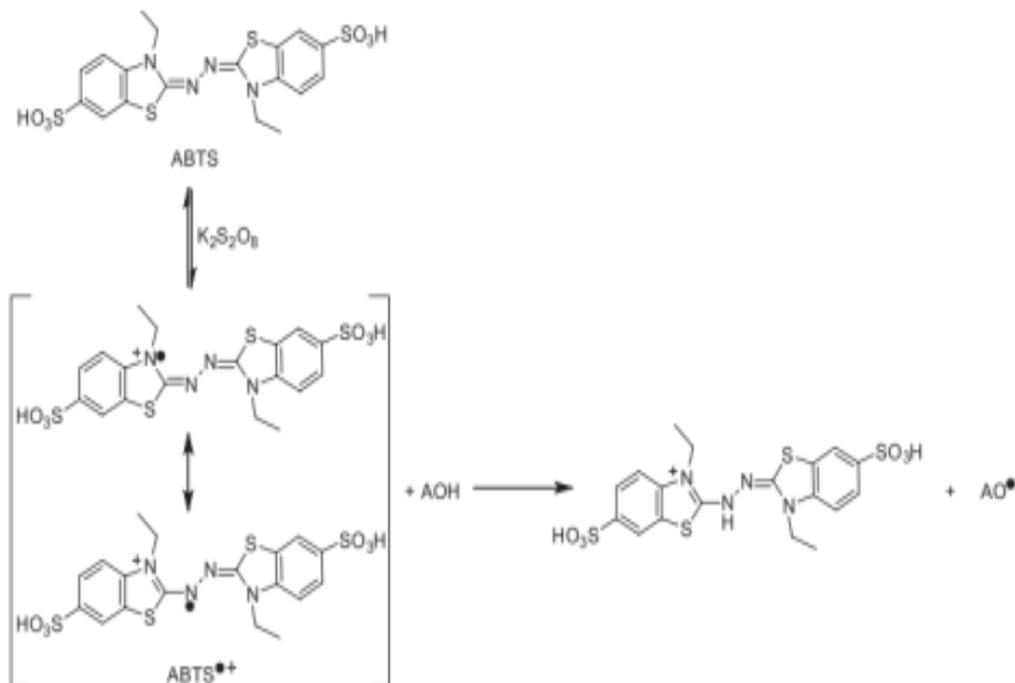
Tabel 2. Penentuan Tingkat Kekuatan Antioksidan (Lung & D.P Destiani, 2007)

Intensitas	Nilai IC_{50} (ppm)
Sangat kuat	<50

Kuat	50 -100
Sedang	101-250
Lemah	250-500 ppm
Tidak ada	>500

F. Metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid))

Metode ABTS menggunakan senyawa (2,2'-azino-bis (3-ethylbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) sebagai sumber penghasil radikal bebas. Prinsip uji ABTS adalah penghilangan warna kation ABTS mengukur kapasitas antioksidan yang langsung bereaksi dengan radikal ABTS. Reaksi ABTS dengan antioksidan pada gambar 6 berikut :



Gambar 6. Reaksi ABTS dengan Antioksidan (Oliveiraa. et al., 2014)

Suatu radikal ABTS dapat dibuat dengan cara mereaksikan kalium persulfat sebelum penambahan antioksidan. ABTS merupakan radikal dengan

pusat nitrogen dengan karakteristik warna biru, ketika tereduksi oleh antioksidan menjadi bentuk nonradikal (Shalaby & Shanab, 2013).

Keuntungan metode ini dapat menganalisis antioksidan pada larutan yang berwarna seperti pada makanan, sensitivitasnya lebih tinggi daripada metode DPPH, dapat digunakan di sistem larutan berbasis air dan organik, pengujiannya yang fektif, sederhana, cepat dan muda diulang. Adapun kelemahannya yaitu radikal bebas ABTS ini tidak tersedia secara komersial seperti DPPH (Sandro et al., 2014).

Metode ABTS merupakan metode penentuan aktivitas antioksidan yang diperoleh dari hasil oksidasi kalium persulfat dengan garam diammonium ABTS. Adanya aktivitas antioksidan dari sampel ditandai dengan hilangnya warna biru pada pereaksi ABTS (Molyneux, 2004). Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC50. Nilai IC50 menunjukkan nilai konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas ABTS (Imrawati et al., 2017).

G. Spektrofotometer UV-VIS

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode kuantitatif berdasarkan pengukuran absorpsi radiasi gelombang elektromagnetik. Pengukuran kuantitatif pada cahaya yang terserap terbaca dalam bentuk absorbansi dan transmisi. Spektrofotometer merupakan suatu alat yang dapat mendeteksi dan membedakan tingkat penyerapan untuk suatu larutan atau campuran suatu bahan kimia (Rahmat & Suwarno, 2020).

Spektrofotometri ultrafotometri dan Visible (sinar tampak) sering disebut sebagai Spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri merupakan pengukuran

energi cahaya oleh zat kimia terhadap panjang gelombang maksimum. Sinar ultraviolet memiliki panjang gelombang 200-400 nm sedangkan untuk sinar tampak (visible) memiliki panjang gelombang 400-750 nm.

Tahap-tahap pemakaiannya yaitu :

1. Penetapan pelarut

Pelarut yang dipakai tidak memiliki sistem terkonjugasi dalam struktur molekulnya atau tidak ada warna. Tidak adanya interaksi terhadap senyawa yang diuji serta memiliki kemurnian yang tinggi.

2. Pemilihan panjang gelombang

Terlebih dahulu dilakukan penentuan kurva absorbansi dengan panjang gelombang pada suatu larutan baku dengan konsentrasi tertentu yang menghubungkan.

3. Kurva baku

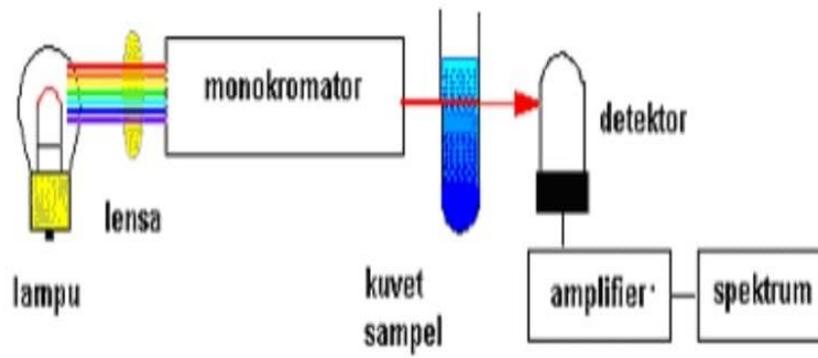
Seri larutan baku dibuat dari zat yang akan dianalisis dalam berbagai konsentrasi yang diukur, lalu dibuat kurva yang menghubungkan absorbansi (y) dan konsentrasi (x).

4. Absorbansi sampel

Pada spektrofotometer pembacaan absorbansi yang baik apabila ada antara 0,2-08 atau 15%- 17% sebagai transmittan.

5. Waktu operasionan (Operating Time)

Tujuannya yaitu dapat mengetahui kestabilan pada waktu pengukuran. Apabila waktu pengukurannya semakin lama maka senyawa yang berwarna dapat rusak dan intensitas warna turun sehingga turun pula serapannya.



Gambar 7. Skema Alat Spektrofotometri UV-Vis Single-Beam
(Dachriyanus,2017)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Hasil pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan metode ABTS (2,2'-azino-bis (3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic acid) menunjukkan adanya aktivitas antioksidan pada senyawa c-sinamalkaliks[4]resorsinarena.
2. Senyawa c-sinamalkaliks[4]resorsinarena dengan metode DPPH memiliki nilai IC_{50} sebesar 161,1750 ppm dengan kategori aktivitas antioksidan yang sedang dan pada metode ABTS memiliki nilai IC_{50} sebesar 2,9661 ppm dengan kategori aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah yang dilakukan maka disarankan kepada peneliti selanjutnya :

1. Melakukan uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan instrumen selain spektrofotometer Uv-Vis.
2. Melakukan isolasi senyawa aktif antioksidan dari senyawa c-sinamalkaliks [4]resorsinarena.
3. Melakukan uji bioaktivitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D. N., Khasanah, L. U., & Anandito, B. K. (2014). Produksi Oleorein Berbahan Baku Limbah Destilasi Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 7 (1). <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12906>
- Aminullah. (2020). *Optimasi senyawa c-sinamalkaliks [4] resorsinarena (cskr) sebagai adsorben metanil yellow*. Universitas Negeri Padang.
- Azizah, S., Nursamsiar, & Nur, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.F.) Kurz.) dengan Berbagai Metode Uji. *J. Akademika Kim.*, 5(1), 91–96.
- Bandara, T., Uluwaduge, I., & Jansz, E. R. (2012). Bioactivity of cinnamon with special emphasis on diabetes mellitus: A review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 63(3), 380–386. <https://doi.org/10.3109/09637486.2011.627849>
- Chu, W. L., Lim, Y. W., A.K., R., & Lim, P. . (2010). Protective Effect of Aqueous Extract from *Spirulina Platensis* Against Cell Death Induced by Free Radicals. *BMC Complementary & Alternative Medicine*. *BMC Complementary & Alternative Medicine.*, 10(53), 2–3.
- Dian amalia, ngadiwiyana, enny fachriyah. (2013). Sintesis Etil Sinamat Dari Sinamaldehyd Pada Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum cassia*) Dan Uji Aktivitas sebagai Antidiabetes. *Jurnal Sains Dan Matematika*, 21(4), 108–113.
- Emilda. (2018). Efek Senyawa Kayu Manis *Cinnamomum burmannii* Terhadap Diabetes Melitus. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), 246–252.
- Etika, S. B., Nasra, E., & Rilaztika, I. (2018). Synthesis and Characterization of C-Cinnamal Calix [4] Resorsinarena from Cinnamon Oil Waste West Sumatra. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012028>
- Fathurrachman, D. A. (2014). *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH*. Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Gordon, M. H. (2001). The Development Of Oxidative Rancidity In Foods. In *Antioxidants in Food*. Woodhead Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1016/9781855736160.1.5>
- Gustandy, M., & Soegihardjo, C. j. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan