

**INVESTIGASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
SENYAWA FENOLIK DARI BUAH *Garcinia parvifolia*
TERHADAP RADIKAL BEBAS
2,2'-azino-bis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)**

SKRIPSI



FIZKA APRILIA PUSPITASARI

**PROGRAM STUDI S1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**INVESTIGASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
SENYAWA FENOLIK DARI BUAH *Garcinia parvifolia*
TERHADAP RADIKAL BEBAS
2,2'-azino-bis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Fizka Aprilia Puspitasari
NIM. 081811533047

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Hery Suwito, M.Si.
NIP. 196303081987011001

Pembimbing II



Rico Ramadhan, S.Si., M.P., Ph.D.
NIP. 198506182018083101

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Investigasi Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik
dari Buah *Garcinia parvifolia* terhadap Radikal Bebas
2,2'-azino-bis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)
Penyusun : Fizka Aprilia Puspitasari
NIM : 081811533047
Pembimbing I : Dr. Hery Suwito, M.Si.
Pembimbing II : Rico Ramadhan, S.Si., M.P., Ph.D.
Tanggal Sidang : 08 Juli 2022

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Dr. Hery Suwito, M.Si.

NIP. 196303081987011001

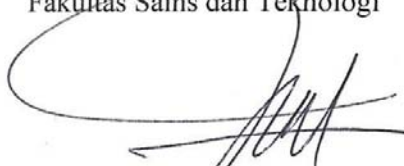
Pembimbing II,



Rico Ramadhan, S.Si., M.P., Ph.D.

NIP. 198506182018083101

Mengetahui,
Ketua Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi



Mochamad Zakki Fahmi, M.Si., Ph.D.

NIP. 198307022009121005

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, berkah dan hidayah-Nya, sehingga naskah skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Naskah skripsi yang berjudul **“Investigasi Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik dari Buah *Garcinia parvifolia* terhadap Radikal Bebas 2,2'-azino-bis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)”** disusun untuk memenuhi salah satu syarat menjadi Sarjana Sains dalam Bidang Ilmu Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

Dalam penyusunan dan penulisan naskah skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan mendukung, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Hery Suwito, M.Si., Rico Ramadhan, S.Si., M.P., Ph.D., dan Kautsar Ul-Haq S.Si., M.Si., yang bersedia meluangkan waktunya untuk berdiskusi, memberikan bimbingan dan masukan dalam proses penyusunan naskah skripsi ini.
2. Bapak Ahmadi Jaya Permana, S.Si., M.Si. yang selalu memberikan motivasi kepada anak walinya untuk melanjutkan studi dengan baik.
3. Bapak Mochamad Zakki Fahmi, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
4. Bapak dan Ibu dosen Departemen Kimia yang telah memberikan ilmu, nasihat dan pengalaman selama proses perkuliahan di Universitas Airlangga.
5. Bapak, Ibu, dan Kakak-kakak tercinta sekaligus keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa selama menempuh perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan Kimia Bahan Alam dan Sintesis Senyawa Organik yang senantiasa memberi motivasi dalam penyusunan naskah skripsi.
7. Saudara-saudara kimia angkatan 2018 yang telah memberikan banyak bantuan dan doa untuk kelancaran penulisan naskah skripsi ini serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan naskah skripsi ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk proses penyempurnaannya.

Surabaya, 30 Juni 2022
Penyusun,

Fizka Aprilia Puspitasari

Puspitasari, Fizka Aprilia, 2022, Investigasi Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik dari Buah *Garcinia parvifolia* terhadap Radikal Bebas 2,2'-azino-bis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS), skripsi ini di bawah bimbingan Dr. Hery Suwito, M.Si. dan Rico Ramadhan, S.Si., M.P., Ph.D.. Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Garcinia parvifolia merupakan salah satu spesies dari famili Guttiferae yang bersifat *edible* atau dapat dimakan. *Garcinia* mengandung keanekaragaman senyawa metabolit sekunder diantaranya golongan santon, depsidone, benzofenon, bifenil, biflavonoid, terpenoid, dan floroglusinol. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan menentukan struktur senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak diklorometana buah *Garcinia parvifolia*, serta mengukur nilai IC₅₀ sebagai uji aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas ABTS. Ekstraksi senyawa fenolik dilakukan dengan cara maserasi pada suhu ruang. Pemisahan dan pemurnian dilakukan menggunakan kromatografi kolom gravitasi. Penentuan struktur senyawa diperoleh berdasarkan analisis spektrum IR, 1D NMR (¹H NMR dan ¹³C NMR) dan 2D NMR (HMQC dan HMBC). Senyawa yang berhasil diisolasi dari ekstrak diklorometana buah *Garcinia parvifolia* adalah 2,7,9-trihydroxy-3-methoxy-4,8-bis(3-methylbut-2-enyl)benzo[b][1,4]benzodioxepin-6-one atau dikenal dengan nama *Garcinisidone A*. Pengujian aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 15,4 ppm yang termasuk dalam kategori sangat kuat.

Kata kunci : *Garcinia parvifolia*, depsidon, *Garcinisidone A*, antioksidan

Puspitasari, Fizka Aprilia, 2022, Investigation of Antioxidant Activity Phenolic Compounds from *Garcinia parvifolia* Fruit Against Free Radical 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS), this final project is under the guidance of Dr. Hery Suwito, M.Si. and Rico Ramadhan, S.Si., M.P., Ph.D.. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

Garcinia parvifolia is one of the edible species of the Guttiferae family. *Garcinia* contains a variety of secondary metabolites, including xanthone, depsidone, benzophenone, biphenyl, biflavonoid, terpenoid, and phloroglucinol. This study aims to isolate and determine the structure of the phenolic compounds in the dichloromethane extract of *Garcinia parvifolia* fruit and to measure the IC₅₀ value as a test of antioxidant activity against ABTS free radicals. Extraction of phenolic compounds was carried out by maceration at room temperature. Separation and purification were carried out using gravity column chromatography. The compound's structure was determined based on the analysis of the IR spectrum, 1D NMR (1H NMR and 13C NMR), and 2D NMR (HMQC and HMBC). The compound isolated from the dichloromethane extract of *Garcinia parvifolia* fruit was 2,7,9-trihydroxy-3-methoxy-4,8-bis(3-methylbut-2-enyl)benzo[b][1,4]benzodioxepin-6-one or known as *Garcinisidone A*. Testing the antioxidant activity obtained an IC₅₀ value of 15.4 ppm which is included in the strong category.

Keywords : *Garcinia parvifolia*, depsidone, *Garcinisidone A*, antioxidant

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fizka Aprilia Puspitasari

NIM : 081811533047

Program Studi : S1 Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

Investigasi Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik dari Buah *Garcinia parvifolia* terhadap Radikal Bebas 2,2'-azino-bis(3-etilbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 30 Juni 2022



Fizka Aprilia Puspitasari

NIM. 081811533047

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
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.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Garcinia</i>	4
2.2 Bioaktivitas pada <i>Garcinia</i>	5
2.3 Komponen Senyawa Metabolit Sekunder pada <i>Garcinia</i>	6
2.3.1 Senyawa Turunan Santon pada <i>Garcinia</i>	6
2.3.2 Senyawa Turunan Benzofenon pada <i>Garcinia</i>	7
2.3.3 Senyawa Turunan Bifenil pada <i>Garcinia</i>	8
2.3.4 Senyawa Turunan Depsidon pada <i>Garcinia</i>	9
2.3.5 Senyawa Turunan Biflavonoid, Floriglucosin, dan Terpenoid pada <i>Garcinia</i>	9
2.4 <i>Garcinia parvifolia</i>	10

2.5 Uji Aktivitas Antioksidan ABTS ((2,2'-azino-bis-(3- etilbenzothiazoline-6-sulfonic acid)).....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	15
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	15
3.2.1 Sampel Penelitian.....	15
3.2.2 Bahan Penelitian.....	15
3.2.3 Peralatan Penelitian.....	16
3.3 Prosedur Kerja.....	17
3.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
3.3.2 Penyediaan Ekstrak Buah <i>Garcinia parvifolia</i>	18
3.3.3 Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder.....	18
3.4 Analisis Spektrofotometer UV-Vis.....	19
3.5 Analisis Spektrofotometer FT-IR.....	20
3.6 Analisis Spektrometer NMR.....	20
3.7 Penentuan Aktivitas Antioksidan.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Ekstraksi dan Isolasi Senyawa Fenolik.....	22
4.2 Penentuan Struktur Senyawa Hasil Isolasi.....	24
4.3 Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Profil Bioaktivitas dari Beberapa Spesies <i>Garcinia</i>	5
2.2	Profil Fitokimia dari Beberapa Spesies <i>Garcinia</i>	6
4.1	Data Perbandingan NMR antara Hasil Isolasi dengan Literatur	28
4.2	Korelasi Proton dengan Karbon pada HMBC	29
4.3	Data NMR dan Korelasi dari HMBC	35
4.4	Hasil Perhitungan Nilai IC ₅₀ dan Kekuatan Aktivitas Antioksidan	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	(a) Beberapa Contoh Bunga (b) Pohon dari Genus <i>Garcinia</i>	4
2.2	Kerangka Dasar dari Senyawa Santon	7
2.3	Beberapa Senyawa Santon dari Genus <i>Garcinia</i>	7
2.4	Beberapa Senyawa Benzofenon dari Genus <i>Garcinia</i>	8
2.5	Beberapa Senyawa Bifenil dari Genus <i>Garcinia</i>	8
2.6	Beberapa Senyawa Depsidon dari Genus <i>Garcinia</i>	9
2.7	Beberapa Senyawa Golongan Biflavonoid, Floroglusinol, dan Terpenoid dari Genus <i>Garcinia</i>	10
2.8	Bunga dan Buah <i>Garcinia parvifolia</i>	11
2.9	Beberapa Senyawa Metabolit Sekunder dari spesies <i>Garcinia parvifolia</i>	13
2.10	Mekanisme Pembentukan Radikal Bebas ABTS Stabil	14
3.1	Diagram Alir Penelitian	17
4.1	(a) Hasil KLT di Bawah Lampu UV 254 nm dan (b) Hasil Penampak Noda Anisaldehyd-H ₂ SO ₄ dari Fraksi KCV	23
4.2	(a) Hasil KLT di Bawah lampu UV 254 nm dan (b) Hasil Penampak Noda Anisaldehyd-H ₂ SO ₄ pada Uji 3 Sistem Eluen	24
4.3	Spektrum UV-Vis Senyawa Hasil Isolasi	25
4.4	Spektrum FTIR Senyawa Hasil Isolasi	25
4.5	Ikatan Hidrogen pada Gugus Hidroksi dengan Gugus Karbonil	26
4.6	Dugaan Struktur Senyawa Hasil Isolasi	28
4.7	Analisis Korelasi HMBC pada C-1	30
4.8	Analisis Korelasi HMBC pada C-12	30
4.9	Analisis Korelasi HMBC pada C-13	31
4.10	Analisis Korelasi HMBC Substituen Metil pada Isoprenil Cincin Sebelah Kanan	31
4.11	Analisis Korelasi HMBC pada C-4	31
4.12	Analisis Korelasi HMBC C-17 pada cincin C sebelah kiri	32
4.13	Analisis Korelasi HMBC pada C-6	33
4.14	Analisis Korelasi HMBC pada C-18	33
4.15	Analisis Korelasi HMBC pada C-20 dan C-21	34
4.16	Struktur dan Korelasi HMBC dari <i>Garsinisidone A</i>	35
4.17	Grafik Persamaan Linier dari Kontrol Positif Vitamin C	36
4.18	Grafik Persamaan Linier dari Senyawa Fenolik Hasil Isolasi	37
5.1	<i>2,7,9-trihydroxy-3-methoxy-4,8-bis(3-methylbut-2-enyl)-benzo[b][1,4]benzodioxepin-6-one</i> atau <i>Garcinisidone A</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1	Hasil Pengukuran Spektrum UV Senyawa <i>Garcinisidone A</i>
2	Spektrum ^1H NMR Senyawa Hasil Isolasi
3	Spektrum ^{13}C NMR Senyawa Hasil Isolasi
4	Spektrum 2D NMR HMQC Senyawa Hasil Isolasi
5	Spektrum 2D NMR HMBC Senyawa Hasil Isolasi
6	Data Absorbansi dan %Peredaman Uji Aktivitas Antioksidan dari Kontrol Positif Vitamin C dan Senyawa Hasil Isolasi
7	Analisis perhitungan
8	Struktur dan Hasil Analisis Spektroskopi Senyawa Hasil Isolasi