

SKRIPSI

**ISOLASI SENYAWA SANTON TEROKSIGENASI
DARI AKAR *Cratoxylum formosum* DAN UJI AKTIVITAS
INHIBISI *XANTHINE OXIDASE***



YENI ZANUBAH ARIFATUL QOMARIYAH

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**ISOLASI SENYAWA SANTON TEROKSIGENASI
DARI AKAR *Cratoxylum formosum* DAN UJI AKTIVITAS
INHIBISI *XANTHINE OXIDASE***

SKRIPSI

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

Oleh:

Yeni Zanubah Arifatul Qomariyah

NIM 081811533040

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Prof. Dr. Mulyadi Tanjung, M.S
NIP. 19650422 199102 1 001

Pembimbing II



Prof. Tjitjik Srie Tjahjandarie, Ph.D
NIP. 19650206 198810 2 001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Isolasi Senyawa Santon Teroksigenasi dari Akar *Cratoxylum formosum* dan Uji Aktivitas Inhibisi *Xanthine Oxidase*
Penyusun : Yeni Zanubah Arifatul Qomariyah
NIM : 081811533040
Pembimbing I : Prof. Dr. Mulyadi Tanjung, M.S
Pembimbing II : Prof. Tjitjik Srie Tjahjandarie, Ph.D
Tanggal Sidang : 08 Juli 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Mulyadi Tanjung, M.S
NIP. 196504221991021001

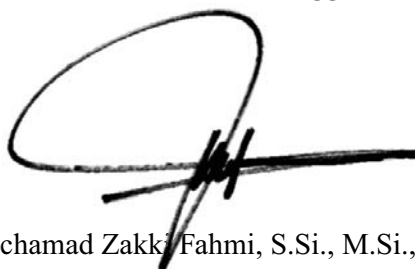
Pembimbing II,



Prof. Tjitjik Srie Tjahjandarie, Ph.D
NIP. 196502061988102001

Mengetahui,

Ketua Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Mochamad Zakki Fahmi, S.Si., 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

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena dengan Rahmat dan Hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Isolasi Senyawa Santon Teroksigenasi dari Akar *Cratoxylum formosum* dan Uji Aktivitas Inhibisi *Xanthine Oxidase***”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada bidang Kimia, di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, terutama kepada:

1. Prof. Dr. Mulyadi Tanjung, M.S. selaku Pembimbing I yang selalu sabar dan senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis.
2. Prof. Tjitjik Srie Tjahjandarie, Ph.D. selaku Pembimbing II yang selalu meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, masukan, dukungan, dan pengetahuan kepada penulis.
3. Mochamad Zakki Fahmi, M.Si., Ph.D. selaku Ketua Departemen Kimia yang telah memberikan arahan dan informasi dalam penyusunan skripsi.
4. Harsasi Setyawati, S.Si., M.Si. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan, dan masukan dalam hal akademik maupun non akademik.
5. Seluruh dosen pengajar dan staff karyawan Departemen Kimia yang telah membantu kelancaran dan memberikan ilmu selama proses perkuliahan.
6. Almh. Ibu, Kakak, dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan doa, materi, kasih sayang, kesabaran, dan semangat sehingga menjadi sebuah motivasi besar bagi penulis dalam proses penyelesaian skripsi.

7. Segenap keluarga Laboratorium Kimia Bahan Alam yang selalu menemani, saling memotivasi, berbagi semangat, waktu, dan ilmu dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi.
8. Teman-teman mahasiswa kimia angkatan 2018 yang telah banyak menemani, memberi dukungan, dan informasi dalam kelancaran penyelesaian skripsi.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa naskah skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan dalam penyempurnaan naskah skripsi ini.

Surabaya, 8 Juli 2022

Yeni Zanubah Arifatul Qomariyah

Qomariyah, Yeni Zanubah Arifatul, 2022, Isolasi Senyawa Santon Teroksigenasi dari Akar *Cratoxylum formosum* dan Uji Aktivitas Inhibisi *Xanthine Oxidase* , Skripsi ini di bawah bimbingan Prof. Dr. Mulyadi Tanjung, M.S. dan Prof. Tjitjik Srie Tjahjandarie, Ph.D., Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

ABSTRAK

Cratoxylum formosum merupakan salah satu tumbuhan endemik dari Pulau Kalimantan yang dikenal dengan nama rembang putun. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi santon teroksigenasi dari akar *C. formosum* dan menghambatannya terhadap *xanthine oxidase*. Ekstraksi senyawa santon teroksigenasi dari akar *C. formosum* menggunakan metanol pada suhu kamar. Pemisahan dan pemurnian senyawa santon teroksigenasi menggunakan kromatografi kolom dan kromatografi radial planar menghasilkan 1,8-dihidroksi-6,7-dimetoksisanton dan 1,7-dihidroksi-8-metoksisanton. Struktur kimia kedua senyawa ditentukan dengan analisis spektroskopi, termasuk UV, 1D NMR (^1H -NMR and ^{13}C -NMR), dan 2D NMR (HMQC dan HMBC). Uji aktivitas penghambatan *xanthine oxidase* 1,8-dihidroksi-6,7-dimetoksisanton dan 1,7-dihidroksi-8-metoksisanton menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 36 $\mu\text{g/mL}$ dan 20 $\mu\text{g/mL}$, keduanya aktif sebagai inhibitor *xanthine oxidase*.

Kata kunci: *Cratoxylum formosum*, 1,8-dihidroksi-6,7-dimetoksisanton, 1,7-dihidroksi-8-metoksisanton, *xanthine oxidase*.

Qomariyah, Yeni Zanubah Arifatul, 2022, Isolation of Oxygenated Xanthone Compounds from the Root of *Cratoxylum formosum* and Xanthine Oxidase Inhibition Activity. This thesis was under guidance of Prof. Dr. Mulyadi Tanjung, M.S. and Prof. Tjitjik Srie Tjahjandarie, Ph.D., Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

ABSTRACT

Cratoxylum formosum is one endemic plant from Kalimantan Island known as rembang putun. The purpose of the research is to isolate oxygenated xanthenes from the roots of *C. formosum* and their xanthine oxidase inhibitory. Extraction of oxygenated xanthenes compounds from the roots of *C. formosum* is using methanol at room temperature. Separation and purification of oxygenated xanthone compounds is using column chromatography and radial planar chromatography yielded 1,8-dihydroxy-6,7-dimethoxyxanthone and 1,7-dihydroxy-8-methoxyxanthone. The chemical structures of the two compounds were determined by spectroscopic analysis, including UV, 1D NMR (^1H -NMR and ^{13}C -NMR), and 2D NMR (HMQC and HMBC). The xanthine oxidase inhibitory activity test of 1,8-dihydroxy-6,7-dimethoxyxanthone and 1,7-dihydroxy-8-methoxyxanthone showed IC_{50} values of 36 $\mu\text{g/mL}$ and 20 $\mu\text{g/mL}$, both of which were active as *xanthine oxidase* inhibitors.

Keywords: *Cratoxylum formosum*, 1,8-dihydroxy-6,7-dimethoxyxanthone, 1,7-dihydroxy-8-methoxyxanthone, *xanthine oxidase*.

LEMBAR ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Yeni Zanubah Arifatul Qomariyah

NIM : 081811533040

Program Studi : S1 Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : Sarjana (S1)

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

ISOLASI SENYAWA SANTON TEROKSIGENASI DARI AKAR *Cratoxylum formosum*
DAN UJI AKTIVITAS INHIBISI *XANTHINE OXIDASE*

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, 8 Juli 2022



Yeni Zanubah Arifatul Qomariyah

NIM. 081811533040

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
LEMBAR ORISINALITAS.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
2.1 <i>Cratoxylum formosum</i>	4
2.2 Fitokimia <i>Cratoxylum</i>	4
2.3 Santon	5
2.4 Ekstraksi dan Isolasi Santon <i>Cratoxylum</i>	13
2.5 Analisis Spektroskopik Senyawa Santon.....	14
2.6 <i>Xanthine Oxidase</i>	15
BAB III.....	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	18
3.2.1 Sampel penelitian	18

3.2.2 Bahan penelitian	18
3.2.3 Alat penelitian	18
3.3 Prosedur Kerja.....	19
3.3.1 Ekstraksi dan isolasi santon teroksigenasi	19
3.3.2 Penentuan struktur molekul santon teroksigenasi	20
3.3.3 Penentuan aktivitas inhibisi <i>xanthine oxidase</i>	21
3.4 Diagram Alir Penelitian	24
BAB IV	25
4.1 Ekstraksi dan Isolasi Senyawa Santon.....	25
4.2 Penentuan Struktur Senyawa Santon Hasil Isolasi	27
4.2.1 1,8-Hidroksi-6,7-dimetoksisanton	27
3.2.2 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton	31
4.3 Uji Aktivitas Senyawa Santon Hasil Isolasi	37
BAB V.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Senyawa metabolit sekunder tumbuhan <i>Cratoxylum</i>	5
2.2	Data spektrum NMR senyawa ananisanton dalam CDCl_3	15
3.1	Prosedur uji aktivitas <i>xanthine oxidase</i>	22
4.1	Data spektrum HMQC senyawa CF-1	28
4.2	Data spektrum ^1H -NMR dan ^{13}C -NMR 1,8-dihidroksi-6,7-dimetoksisanton dalam aseton- <i>d</i> 6	31
4.3	Data spektrum HMQC senyawa CF-2	33
4.4	Data spektrum ^1H -NMR dan ^{13}C -NMR 1,7-dihidroksi-8-metoksisanton dalam aseton- <i>d</i> 6	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tumbuhan <i>Cratoxylum formosum</i> ; (a) Pohon. (b) Bunga	4
2.2	1,3-Dihidroksisanton (1) dan 1,3,6-trihidroksanton (2)	6
2.3	1,3,7-Trihidroksisanton (3) dan 3,7-dihidroksi-2-metoksi santon (4)	6
2.4	3,7,8-Trihidroksi-1-metoksisanton (5) dan 3,7-dihidroksi-1,8dimetoksisanton (6)	7
2.5	4,7,8-Trihidroksi-1-metoksisanton (7) dan 1,4,7-trihidroksi-8-metoksisanton (8)	7
2.6	7-Hidroksi-1,2,3,8-tetrametoksisanton (9) dan 1,2,3,4,8-pentametoksisanton (10)	8
2.7	3,6-Dihidroksi-1,7-dimetoksi santon (11) dan 1,6-dihidroksi-2,7dimetoksi santon (12)	8
2.8	3,5-Dihidroksi-1-metoksisanton (13) dan 3,5,6-trihidroksi-1-metoksisanton (14)	9
2.9	1,6-Dihidroksi-2,7-dimetoksi santon (15)	9
2.10	Kadensin G (17) dan 5'-demoksikadensin G (18)	10
2.11	Pruniflorosida A (19) dan B (20)	10
2.12	α -Mangostin (21), β -mangostin (22) dan fuskasanton C (23)	11
2.13	Isomangostin (24) dan brasilisanton (25)	12
2.14	Cratoxylumsanton D (27) dan cocinsinon (28)	13
2.15	Ananisanon (29)	15
2.16	Struktur asam urat	16
3.1	Diagram alir penelitian	24
4.1	Analisis KLT senyawa santon CF-1	26
4.2	Analisis KLT senyawa santon CF-2	27
4.3	Kerangka struktur santon hasil isolasi	28
4.4	Korelasi proton 1-OH dengan karbon C-1 dan C-9a	29
4.5	Korelasi proton H-2 dengan karbon C-3 dan C-9a	29

4.6	Korelasi proton H-3 dengan karbon C-1 dan C-4a	29
4.7	Korelasi proton H-4 dengan karbon C-2 dan C-4a	30
4.8	Korelasi proton H-5, 6-OCH ₃ dan 6-OCH ₃ dengan sinyal karbonnya	30
4.9	Struktur senyawa 1,8-dihidroksi-6,7-dimetoksisanton hasil isolasi	31
4.10	Kerangka struktur santon hasil isolasi	32
4.11	Korelasi sinyal proton 1-OH dengan karbon C-1, C-2, dan C-9a	33
4.12	Korelasi sinyal proton aromatik di H-2 dengan karbon C-3 dan C-9a	34
4.13	Korelasi sinyal proton aromatik di H-3 dengan karbon C-1 dan C-4a	34
4.14	Korelasi sinyal proton aromatik di H-4 dengan karbon C-2 dan C-4a	34
4.15	Korelasi sinyal proton aromatik di H-5 dengan sinyal karbon C-6, C-7, C-8a dan C-10a	35
4.16	Korelasi sinyal proton aromatik di H-6 dengan sinyal karbon C-7, C-8, dan C-10a	35
4.17	Korelasi sinyal proton 7-OH dan 8-OCH ₃ dengan sinyal karbonnya	36
4.18	Struktur senyawa 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton hasil isolasi	36
4.19	Grafik aktivitas inhibisi xanthine oxidase oleh allopurinol	38
4.20	Grafik aktivitas inhibisi xanthine oxidase oleh senyawa 1,8-dihidroksi-6,7-dimetoksisanton (series2) dan 1,7-dihidroksi-8-metoksisanton (series1)	39

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Spektrum UV Senyawa 1,8-Dihidroksi-6,7-dimetoksisanton
2	Spektrum ^1H -NMR Senyawa 1,8-Dihidroksi-6,7-dimetoksisanton
3	Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 1,8-Dihidroksi-6,7-dimetoksisanton
4	Spektrum HMQC Senyawa 1,8-Dihidroksi-6,7-dimetoksisanton
5	Spektrum HMBC Senyawa 1,8-Dihidroksi-6,7-dimetoksisanton
6	Spektrum UV Senyawa 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton
7	Spektrum ^1H -NMR Senyawa 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton
8	Spektrum ^{13}C -NMR Senyawa 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton
9	Spektrum HMQC Senyawa 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton
10	Spektrum HMBC Senyawa 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton
11	Data Uji Aktivitas Inhibisi <i>XO</i> oleh 1,8-Dihidroksi-6,7-dimetoksisanton
12	Data Uji Aktivitas Inhibisi <i>XO</i> oleh 1,7-Dihidroksi-8-metoksisanton
13	Data Uji Aktivitas Inhibisi <i>XO</i> oleh Allopurinol