

**UJI AKTIVITAS METABOLIT BAKTERI ENDOFIT DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) SEBAGAI PENGHAMBAT ENZIM
XANTIN OKSIDASE**

**Skripsi
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi**

**Disusun oleh:
Nur Euis Fajriyah
1704015310**






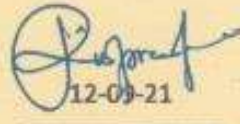


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS METABOLIT BAKTERI ENDOFIT DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) SEBAGAI PENGHAMBAT ENZIM
XANTIN OKSIDASE**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Nur Euis Fajriyah, NIM 1704015310

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>8/10/21</u>
<u>Penguji I</u> apt. Etin Diyah Permanasari, Ph.D.		<u>03-09-21</u>
<u>Penguji II</u> Imam Hardiman M.Sc.		<u>30-08-21</u>
<u>Pembimbing I</u> Dr. H. Priyo Wahyudi M.Si.		<u>7-09-21</u>
<u>Pembimbing II</u> Hanifah Rahmi, M. Biomed.	 Skripsi 8-09-21	<u>8-09-21</u>
Mengetahui:		
<u>Ketua Program Studi</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.	 12-09-21	<u>12-09-21</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: 14 Agustus 2021

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS METABOLIT BAKTERI ENDOFIT DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) SEBAGAI PENGHAMBAT ENZIM XANTIN OKSIDASE

Nur Euis Fajriyah
1704015310

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan tanaman obat yang mengandung senyawa- senyawa berkhasiat seperti flavonoid, terpenoid, saponin, fenol, dan minyak atsiri yang berpotensi menghambat aktivitas enzim xantin oksidase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim xantin oksidase oleh metabolit sekunder bakteri endofit daun binahong. Hasil isolasi bakteri endofit mendapatkan tiga isolat bakteri dengan kode DBE1, DBE2, dan DBE3. Skrining uji aktivitas penghambatan xantin oksidase oleh metabolit sekunder bakteri endofit daun binahong dilakukan terhadap seluruh supernatan dari isolat yang didapatkan, hasil skrining uji aktivitas penghambatan xantin oksidase menunjukkan supernatan DBE3 memiliki potensi penghambatan terbesar. Supernatan DBE3 diekstraksi dan dilakukan uji aktivitas penghambatan xantin oksidase. Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 290 nm. Hasil ekstrak kental n- butanol metabolit bakteri endofit daun binahong memiliki nilai IC_{50} 37,49 ppm dengan potensi relatif 0,088 kali Allopurinol, hasil ekstrak kental air metabolit bakteri endofit daun binahong memiliki nilai IC_{50} 27,97 ppm dengan potensi relatif 0,118 kali Allopurinol.

Kata Kunci: Asam Urat, Daun Binahong, Mikroba Endofit, Metabolit Sekunder, Inhibitor Xantin Oksidase.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah hirobbil alamin, puji dan syukur ke hadirat Allah subhanahu wata'ala karena berkat rahmah dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“UJI AKTIVITAS METABOLIT BAKTERI ENDOFIT DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) SEBAGAI PENGHAMBAT ENZIM XANTIN OKSIDASE”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjan Farmasi (S.Farm.) pada program studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sain Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA Jakarta.
2. Bapak/Ibu Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, Wakil Dekan III, dan Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA Jakarta.
3. Bapak Dr. H. Priyo Wahyudi M.Si, selaku Pembimbing I, Ibu Hanifah Rahmi, M.Biomed. selaku Pembimbing II, dan ibu Dra. Fitriani, M.Si., selaku dosen P.A yang senantiasa membantu dan memberikan bimbingan, arahan, nasihat, motivasi, serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan naskah skripsi ini. Terima kasih atas pengalaman dan kesabarannya dalam membantu penulis selama ini.
4. Seluruh staf dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penyelesaian skripsi ini
5. Kedua orang tua saya bapak H.Sarman dan Ibu Hj. Fatiyah, Adik-Adikku tercinta Raisya Ayu Komala Sari dan Adelia Dzilfani Kautsar, atas doa, kasih sayang, cinta, semangat dan dukungannya yang selalu diberikan kepada penulis sejak penulis dilahirkan hingga saat ini dan selamanya.
6. Teman satu kelompok penelitian yang telah bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan penelitian ini dan selalu memberikan dukungan serta semangat dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

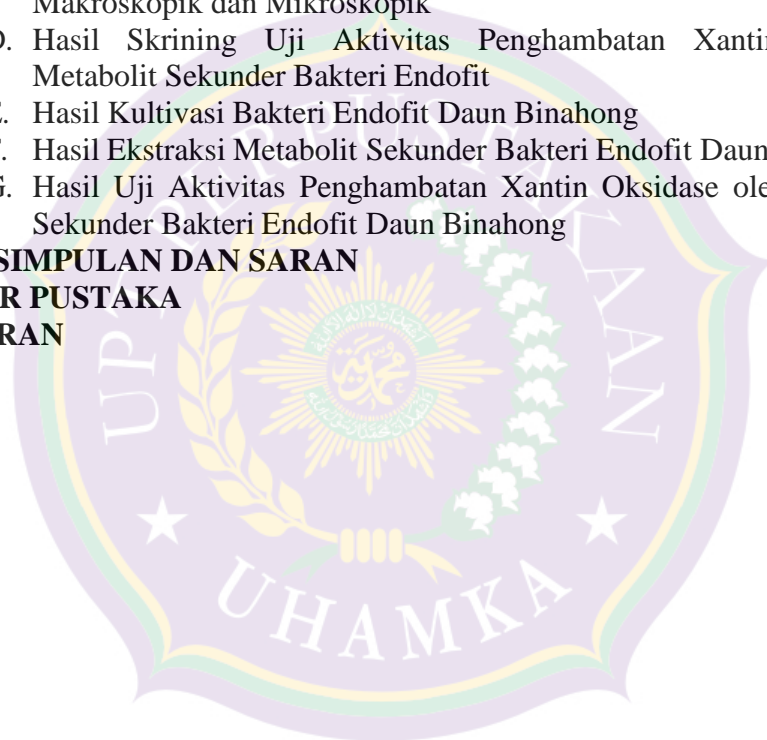
Jakarta, 8 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis)	4
2. Bakteri Endofit dan Isolasi Bakteri Endofit	5
3. Metabolit Sekunder	6
4. Asam Urat	6
5. Allopurinol	7
6. Enzim dan Penghambatan Xantin Oksidase	8
7. Kultivasi Bakteri Endofit	9
8. Ekstraksi	9
9. Pengujian Penghambatan Enzim Xantin Oksidase	10
B. Kerangka Berpikir	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Bahan dan Alat Penelitian	12
1. Bahan Penelitian	12
2. Alat Penelitian	12
C. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi Tanaman	13
2. Sterilisasi Alat	13
3. Pembuatan Medium	13
4. Penyiapan Larutan Pereaksi Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase	14
5. Isolasi Bakteri Endofit Daun Binahong	14
6. Pemurnian Bakteri Endofit Daun Binahong	15
7. Pengamatan Karakterisasi Morfologi Bakteri Daun Binahong Secara Makroskopik dan Mikroskopik	15
8. Kultivasi Bakteri Endofit untuk Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	17

	Hlm.
9. Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	16
10. Kultivasi Bakteri Endofit Daun Binahong untuk Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase	17
11. Ekstraksi Supernatan Bakteri Endofit Daun Binahong	17
12. Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	18
13. Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Allopurinol sebagai Kontrol Positif	20
14. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Determinasi Tanaman	22
B. Hasil Isolasi Bakteri Endofit Daun Binahong	22
C. Hasil Karakterisasi Morfologi Bakteri Endofit Daun Binahong Secara Makroskopik dan Mikroskopik	23
D. Hasil Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit	24
E. Hasil Kultivasi Bakteri Endofit Daun Binahong	25
F. Hasil Ekstraksi Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	25
G. Hasil Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase oleh Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Komposisi Larutan Uji pada Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit	17
Tabel 2. Konsentrasi Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	19
Tabel 3. Komposisi Larutan Uji pada Pengujian Potensi Penghambatan Xantin Oksidase	19
Tabel 4. Penyiapan Konsentrasi Allopurinol	21
Tabel 5. Komposisi Larutan Uji pada Uji Potensi Penghambatan Xantin Oksidase Allopurinol	21
Tabel 6. Hasil Pengamatan Karakterisasi Morfologi Bakteri Endofit Daun Binahong Secara Makroskopik	23
Tabel 7. Hasil Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	25
Tabel 8. Hasil Ekstraksi Bertingkat Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	26
Tabel 9. Persen Penghambatan Xantin Oksidase dan Nilai IC ₅₀ Ekstrak Kental n-Butanol Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	27
Tabel 10. Persen Penghambatan Xantin Oksidase dan Nilai IC ₅₀ Ekstrak Kental Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	27
Tabel 11. Persen Penghambatan Xantin Oksidase dan Nilai IC ₅₀ Allopurinol	27

DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Daun Binahong	4
Gambar 2. Reaksi Sintesis Asam Urat	8
Gambar 3. Hasil Isolasi Bakteri Endofit Daun Binahong	22
Gambar 4. Hasil Pemurnian Bakteri Endofit Daun Binahong	23
Gambar 5. Hasil Karakterisasi Morfologi Bakteri Endofit Daun Binahong Secara Mikroskopik pada Perbesaran 1000 kali	24



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Medium	33
Lampiran 2. Penyiapan Larutan Dapar Fosfat 50 mM pH 7,5, Substrat Xantin 150 μ M, dan Enzim Xantin Oksidase 0,1 Unit/ml	34
Lampiran 3. Pemetaan Larutan Uji untuk Preparasi pada Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong pada <i>Microplate 96 Wells</i>	36
Lampiran 4. Hasil Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase oleh Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	37
Lampiran 5. Perhitungan Persen Skrining Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	38
Lampiran 6. Perhitungan Rendemen Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	39
Lampiran 7. Perhitungan Seri Konsentrasi Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong pada Labu Ukur	40
Lampiran 8. Perhitungan Seri Konsentrasi Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong pada Kuvet	41
Lampiran 9. Perhitungan Orientasi Konsentrasi Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	42
Lampiran 10. Perhitungan Seri Konsentrasi Larutan Allopurinol pada Labu Ukur	44
Lampiran 11. Perhitungan Seri Konsentrasi Allopurinol pada Kuvet	45
Lampiran 12. Perhitungan Orientasi Konsentrasi Allopurinol Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	46
Lampiran 13. Pemetaan Larutan Uji untuk Preparasi pada Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong pada <i>Microplate 96 Wells</i>	47
Lampiran 14. Pemetaan Larutan Uji untuk Preparasi pada Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Allopurinol pada <i>Microplate 96 Wells</i>	48
Lampiran 15. Pemetaan Larutan Uji Kontrol Normal dan Larutan Uji Blanko pada Pengujian Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong pada <i>Microplate 96 Wells</i>	49
Lampiran 16. Hasil Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase oleh Ekstrak Kental n-Butanol Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	50
Lampiran 17. Hasil Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase oleh Ekstrak Kental Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	51

Lampiran 18.	Hasil Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Allopurinol	52
Lampiran 19.	Perhitungan IC ₅₀ Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Ekstrak Kental n-Butanol Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	54
Lampiran 20.	Perhitungan IC ₅₀ Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Ekstrak Kental Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	55
Lampiran 21.	Perhitungan IC ₅₀ Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Allopurinol	56
Lampiran 22.	Perhitungan Potensi Relatif Ekstrak Kental n-Butanol dan Ekstrak Kental Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong terhadap Allopurinol	57
Lampiran 23.	Skema Isolasi Bakteri Endofit Daun Binahong	58
Lampiran 24.	Skema Karakterisasi Makroskopik dan Mikroskopik Bakteri Endofit Daun Binahong	59
Lampiran 25.	Skema Skrining Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	60
Lampiran 26.	Skema Kultivasi Bakteri Endofit Daun Binahong untuk Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase	61
Lampiran 27.	Skema Ekstraksi Bertingkat Hasil Kultivasi Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	62
Lampiran 28.	Skema Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	63
Lampiran 29.	Hasil Determinasi Tanaman Binahong	64
Lampiran 30.	Sertifikat Analisis Enzim Xantin Oksidase	65
Lampiran 31.	Sertifikat Analisis Substrat Xantin	67
Lampiran 32.	Sertifikat Analisis Allopurinol	68
Lampiran 33.	Supernatan Bakteri Endofit Daun Binahong untuk Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase	69
Lampiran 34.	Ekstrak Kental n-Butanol dan Air Metabolit Sekunder Bakteri Endofit Daun Binahong	70
Lampiran 35.	Alat dan Bahan	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asam urat merupakan produk akhir dari degradasi purin yang bersumber dari dalam tubuh dan dianggap sampah yang harus dibuang. Kadar asam urat yang berlebihan merupakan akibat dari over produksi degradasi purin atau karena ekskresi yang rendah (Priyanto, 2009). Kadar asam urat normal tergantung dari usia dan jenis kelamin dengan kadar normal pada wanita kurang dari 6 mg/dl dan pria kurang dari 7 mg/dl. Kadar normal asam urat berfungsi sebagai antioksidan alami di dalam plasma, namun fungsi asam urat akan berbahaya apabila kadarnya melebihi batas normal (Misnadiarly, 2007). Naimah (2015) melaporkan bahwa terjadi penurunan kadar asam urat pada mencit jantan yang diberikan fraksi etil asetat daun binahong.

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan salah satu herba yang mampu mendatangkan berbagai manfaat kesehatan dan mudah dibudidayakan. Manfaat kesehatan daun binahong antara lain sebagai asam urat, rematik, pengobatan luka, radang usus, embeien, pembekuan darah, diabetes, dan luka memar (Utami dan Puspaningtyas 2013). Bagian tanaman binahong yang sering dimanfaatkan adalah daunnya yang mengandung senyawa-senyawa berkhasiat seperti flavonoid, terpenoid, saponin, fenol, dan minyak atsiri (Manoi, 2009). Fadhilah (2016) melaporkan bahwa pada penelitian yang dilakukan telah berhasil memperoleh 7 isolat bakteri endofit dari tanaman binahong yang mampu menghasilkan senyawa antibakteri. Laksmiawati dan Simbolon (2017) melaporkan bahwa ekstrak daun binahong memiliki aktivitas penghambatan enzim xantin oksidase dengan nilai IC50 sebesar 191,11 ppm. Pada setiap tanaman terdapat mikroorganisme yang dihasilkan oleh tanaman itu sendiri yaitu mikroba endofit (Kumala, 2014).

Mikroba endofit merupakan mikroorganisme yang mempunyai habitat hidup di dalam organ tanaman pada periode tertentu dan berkolonisasi di dalam jaringan tanpa membahayakan inangnya (Kumala, 2014). Masing-masing tanaman mengandung satu atau lebih mikroba endofit yang terdiri dari bakteri dan jamur (Radji, 2005). Desriani dkk. (2014) melaporkan telah berhasil

mengisolasi tanaman dari daun binahong dan memperoleh 15 isolat bakteri endofit. Mikroba endofit dapat menghasilkan senyawa biologi atau metabolit sekunder yang diduga sebagai koevolusi atau transfer genetik dari tanaman inangnya ke dalam mikroba endofit (Kumala, 2014). Kasolo *et al.* (2010) dan Angelina (2016) melaporkan bahwa tanaman kelor dan metabolit bakteri endofit ranting dan daun kelor memiliki kesamaan metabolit sekunder dari golongan alkaloid, saponin, dan flavonoid. Hal ini merupakan suatu peluang yang sangat besar dan dapat diandalkan untuk memproduksi metabolit sekunder (Radji, 2005).

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang disintesis oleh makhluk hidup seperti mikroba, tanaman, dan hewan yang berperan dalam mempertahankan eksistensi makhluk hidup dalam berinteraksi dengan ekosistemnya (Kumala, 2014). Metabolit sekunder sebagian besar terdiri dari komponen kimia yang berasal dari tanaman yang digunakan sebagai obat atau bahan obat (Radji, 2005). Metabolit sekunder memiliki aktivitas farmakologi dan biologi di bidang farmasi yang digunakan sebagai senyawa penuntun untuk dilakukan optimasi agar diperoleh senyawa dengan toksisitas minimal (Saifudin, 2014). Zhang *et al.* (2018) melaporkan bahwa beberapa flavonoid seperti flavonol (kuersetin, morin, kaemferol, dan mirisetin), flavon (apigenin), dan isoflavon (perarin) mempunyai aktivitas menghambat kerja enzim xantin oksidase. Laksmiawati dan Simbolon (2017) melaporkan salah satu kandungan metabolit sekunder pada tanaman binahong adalah golongan flavonoid yang memiliki aktivitas menghambat enzim xantin oksidase.

Inhibitor enzim xantin oksidase merupakan enzim yang mengkatalisis hidroksilasi hipoksantin menjadi xantin dan xantin menjadi asam urat. Enzim xantin oksidase merupakan enzim yang mereduksi O_2 menjadi H_2O_2 dalam sitosol, asam yang diekskresi oleh ginjal dan diproduksi berlebihan maka akan menyebabkan hiperurisemia (Kostic *et al.* 2015). Salah satu obat yang memiliki potensi tinggi untuk pengobatan asam urat ini adalah Allopurinol dari golongan urikosurik (Priyanto, 2009). Allopurinol merupakan inhibitor kompetitif enzim xantin oksidase akan tetapi memiliki efek samping reaksi hipersensitifitas, dan peringatan bagi pasien ginjal (Morrow dan Roberts 2003). Alternatif lain untuk

pengobatan dengan menggunakan bahan alam yang dapat menghambat xantin oksidase adalah golongan flavonoid yang terdapat pada tanaman herbal salah satunya adalah binahong (Zhang *et al.* 2018).

Berdasarkan hal yang telah diuraikan di atas maka pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas metabolit sekunder bakteri endofit daun binahong terhadap penghambatan enzim xantin oksidase. Penelitian dimulai dengan determinasi daun binahong kemudian dicuci dengan air mengalir, dipotong, dan disterilkan. Pada penelitian ini menggunakan teknik isolasi tanam langsung dengan media Nutrient Agar (NA) lalu diinkubasi, isolat bakteri yang tumbuh kemudian dimurnikan berulang kali untuk mendapatkan isolat murni. Hasil dari isolat murni dilakukan kultivasi cair kemudian diekstraksi dan dilakukan uji aktivitas penghambatan enzim xantin oksidase. Pengujian menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 290 nm hasil yang akan diperoleh berupa persen penghambatan dan nilai konsentrasi hambatan 50% (IC50) dan ditentukannya potensi relatif terhadap Allopurinol sebagai kontrol positif.

B. Permasalahan Penelitian

Apakah metabolit bakteri endofit daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki kemampuan menghambat enzim xantin oksidase.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim xantin oksidase dari metabolit bakteri endofit daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai aktivitas metabolit bakteri endofit daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang dapat dimanfaatkan sebagai penghambat aktivitas enzim xantin oksidase.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelina SM. 2016. Isolasi Bakteri Endofit Ranting dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) serta Aktivitas Antibakteri Metabolitnya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA. Jakarta. Hlm. 43.
- Anggraito YU, Susanti R, Iswari RS, Yuniastuti A, Lisdiana, Nugrahaningsih, Habibah NA, Bintari SH. 2018. *Metabolit Sekunder dari Tanaman Aplikasi dan Produksi*. Universitas Negri Semarang. Semarang. Hlm. 2-22.
- Badan POM RI. 2016. *Binahong Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. Direktorat Obat Asli Indonesia. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 5-14.
- Bhore SJ, Sathisha G. 2010. Screening of Endophytic Colonizing Bacteria for Cytokinin-Like Compounds: Crude Cell-Free Broth of Endophytic Colonizing Bacteria is Unsuitable in Cucumber Cotyledon Bioassay. *World Journal of Agriculture Sciences*. 6(4). Hlm. 345–352.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm.755.
- Desriani, Safira UM, Bintang M, Rivai A, Lisdiyanti P. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Tanaman Binahong dan Katepeng China. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 3(2): 89–93.
- Dinata DI. 2012. *Bioteknologi: Pemanfaatan Mikroorganisme dan Teknologi Bioproses*. EGC. Jakarta. Hlm. 58-197.
- Fadhilah. 2016. Isolasi dan Identifikasi Molekular Bakteri Endofit Penghasil Antibakteri dari Daun Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Jakarta. Hlm. 37.
- Hadioetomo RS. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. Edisi I. PT Gramedia. Jakarta. Hlm. 55-104.
- Hanani E. 2017. *Analisa Fitokimia*. EGC. Jakarta. Hlm. 10-11.
- Kasolo JN, Bimenya GS, Ojok L, Ochieng J, Ogwal-Okeng JW. 2010. Phytochemicals and uses of *Moringa oleifera* Leaves in Ugandan Rural Communities. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(9): 756.
- Kertia N. 2009. *Asam Urat*. Edisi II. PT Bentang Pustaka. Yogyakarta. Hlm. 5-6.
- Kostić DA, Dimitrijević DS, Stojanović GS, Palić IR, Dorđević AS, Ickovski JD. 2015. Xanthine Oxidase: Isolation, Assays of Activity, and Inhibition. *Journal of Chemistry*. 2015(8): 1-5.

- Kumala S, Shanny F, Wahyudi P. 2006. Aktivitas Antimikroba Metabolit Bioaktif Mikroba Endofitik Tanaman Trengguli (*Cassia fistula* L.). *Jurnal Farmasi Indonesia*. 3(2): 97-102.
- Kumala S. 2014. *Mikroba Endofit Pemanfaatan Endofit dalam Bidang Farmasi*. Edisi I. ISFI. Jakarta. Hlm. 15-112.
- Laksmiawati DR, Simbolon R. 2017. Aktivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai Antihiperurisemia dan Antioksidan pada Tikus Hiperurisemia. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 9(1): 47-55.
- Manoi F. 2009. Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai Obat. *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 15(1): 3-6.
- Mehta SK, Nayeem N. 2014. Research and Reviews: Natural Xanthine Oxidase Inhibitors for Management of Gout. *Journal of Medical and Health Sciences*. 3(3): 4-13
- Misnadiarly. 2007. *Rematik: Asam Urat-Hiperurisemia, Arthritis Gout*. Edisi 1. Pustaka Obor Populer. Jakarta. Hlm. 9-18.
- Morrow JD, Roberts II LJ. 2003. Senyawa Analgesik-Antipiretik dan Antiradang serta Obat-Obat yang Digunakan dalam Penanganan Pirai. Dalam: Hardman JG, Limbird LE, Gilman HG. (Eds). *Goodman and Gilman Dasar Farmakologi Terapi*. Volume 2. Edisi 10. Penerjemah: Tim Ahli Bahasa ITB. EGC. Jakarta. Hlm. 700-701.
- Naimah F. 2015. Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Penurunan Kadar Asam Urat pada Mencit Jantan Hiperurisemia. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Jakarta. Hlm. 27.
- Nurchahyo H. 2011. *Diktat Bioteknologi*. Universitas Negeri Yogyakarta. Hlm. 18-22.
- Pelczar MJ, Chan ECS. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerjemah: Hadioetomo RS. UI Press. Jakarta. Hlm. 131-144.
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Lembaga Studi dan Konsultasi Farmasi (Leskonfi). Depok. Hlm. 109-123.
- Radji M. 2005. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 2(3): 113-126.
- Rusdi NK, Sediarmo, Fadila SH. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol 70% dari Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Farmasains*. 1(2): 89-94.
- Saifudin A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik*

- Pemurnian*. Edisi 1. Deepublish. Yogyakarta. Hlm. 3-39.
- Sheu SY, Fu YT, Huang WD, Chen YA, Lei YC, Yao CH, Hsu FL, Kuo TF, 2016. Evaluation of Xanthine Oxidase Inhibitory Potential and *In Vivo* Hypouricemia Activity of *Dimocarpus longan Lour.* Extracts. *Pharmacognosy Magazine*.
- Sigma-Aldrich. 2013. *Xanthine Oxidase Activity Assay Kit*. MAK078.
- Strobel G, Daisy B. 2003. Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products. *Microbiology and Molecular Biology Review*. 67(4): 491–502.
- Sumardjo D. 2008. *Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta*. EGC. Jakarta. Hlm.389-394.
- Susanti R, Fibrina F. 2017. *Teknologi Enzim*. Yogyakarta. CV. Andi Offset. Hlm 57-60.
- Tan RX, Zou WX. 2001. Endophytes: A Rich Source of Functional Metabolites. *the Royal Society of Chemistry*. 18:448–459.
- Tjay TH, Rahardja K. 2002. *Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya*. Edisi 5. Efek Media Komputindo. Jakarta. Hlm. 270-279.
- Utami P, Puspaningtyas DE. 2013. *The Miracle of Herbs*. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hlm. 2-109.
- Umamaheswari M, Asokkumar K, Sivashanmugam AT, Remyaraju A, Subhadradevi V, Ravi TK. 2009. *In Vitro* Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of the Fractions of *Erythrina Stricta* Roxb. *Journal Ethnopharmacol*. 124 (2009): 646-648.
- Umamaheswari M, Asokkumar K, Somasundaram A, Sivashanmugam A, Subhadradevi V, Ravi TK. 2007. Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of some Indian Medical Plants. *Journal Ethnopharmacol*. 109 (2007): 547-551.
- Wahyudi P, Dwitiyanti, Zaelani BAQ, Maharani N. 2017. Uji Aktivitas Inhibitor Xantin Oksidase dari Ekstrak Polisakarida Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm) dan Jamur Kancing (*Agaricus bisporus* (J.E.Lange) Imbach) secara *In Vitro*. *Media Farmasi*. 14(1): 29-42.
- World Health Organization. 2005. *Maintenance Manual for Laboratory Equipment*. Pan American Health Organization. America. Hlm. 1–5.
- Zhang C, Wang R, Zhang G, Gong D. 2018. Mechanistic Insights into the Inhibition of Quercetin on Xanthine Oxidase. *International Journal of Biological Macromolecules*. 112: 407-408.