

**UJI AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE METABOLIT
SEKUNDER KAPANG ENDOFIT DAUN KENCANA UNGU (*Reullia
Tuberosa L.*)**

**Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi
pada Program Studi Farmasi**

Oleh:







**GALIH RIANDITYA FAUZIE
1604015287**



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

Skripsi dengan Judul
**UJI AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE METABOLIT
SEKUNDER KAPANG ENDOFIT DAUN KENCANA UNGU (*Ruellia
tuberosa* L.)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Galih Rianditya Fauzie, NIM 1604015287

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>5/10/21</u>
Penguji I Hanifah Rahmi, M. Biomed.		<u>24-04-2021</u>
Penguji II Rizky Arcinthy Rachmania, M.Si.		<u>16-04-2021</u>
Pembimbing I Dr. H. Priyo Wahyudi, M.Si.		<u>21-04-2021</u>
Pembimbing II Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>19-04-2021</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi apt. Kori Yati, M.Farm.		<u>27-04-2021</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **25 Februari 2021**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE METABOLIT SEKUNDER KAPANG ENDOFIT DAUN KENCANA UNGU (*Ruellia Tuberosa* L.)

Galih Rianditya Fauzie
1604015287

Daun kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai antihiperurisemia. Kapang endofit terdapat di jaringan tanaman yang menghasilkan metabolit sekunder seperti tanaman inangnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas fraksi metabolit kapang endofit dalam menghambat xantin oksidase. Kapang endofit dihasilkan dengan mengisolasi daun kencana ungu menggunakan metode tanam langsung pada medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pengujian aktivitas penghambatan xantin oksidase dilakukan dengan menggunakan *spektrofotometri uv* pada panjang gelombang 290 nm. Kapang yang dihasilkan sebanyak 5 isolat dengan persen penghambatan xantin oksidase tertinggi pada isolat KUIG 2 sebesar 81,20%. Isolat KUIG 2 dilakukan kultivasi dan diekstraksi dengan pelarut n-heksan, etil asetat, dan n-butanol yang kemudian menghasilkan fraksi air dan n-butanol metabolit kapang endofit daun kencana ungu masing-masing dengan nilai IC_{50} sebesar 48,76 ppm (potensi relatif 0,162 kali allopurinol) dan 73,26 ppm (potensi relatif 0,106 kali allopurinol). Hasil menunjukkan fraksi air dan n-butanol metabolit kapang endofit daun kencana ungu belum sebanding dengan allopurinol dalam menghambat xantin oksidase.

Kata Kunci: Kapang endofit, daun kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.), xantin oksidase, *spektrofotometri uv-vis*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul:

“UJI AKTIVITAS PENGHAMBATAN XANTIN OKSIDASE METABOLIT SEKUNDER KAPANG ENDOFIT DAUN KENCANA UNGU (*Reullia Tuberosa* L.)”

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Dapat terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, Wakil Dekan III, Wakil Dekan IV, dan Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
3. Ibu apt. Nurhasnah, M.Farm., selaku Pembimbing Akademik saya yang telah banyak mendukung.
4. Bapak Dr. H. Priyo Wahyudi, M.Si. selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M. Farm. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan bermanfaat.
7. Kedua orang tua tercinta, kakak serta keluarga besar atas doa yang tiada henti dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materil.
8. Tim penelitian daun kencana ungu Indah, Sastry, dan Ayu untuk kerjasama, kepercayaan, pengertian, semangat, motivasi dalam menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman kampus yang telah memberikan banyak dukungan serta bantuan Isma, Nurul, Dinda, Anjasya, Raja, Ilham, Febri, maupun yang lainnya.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini serta memperbaiki kemampuan penulis dalam kesempatan lainnya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

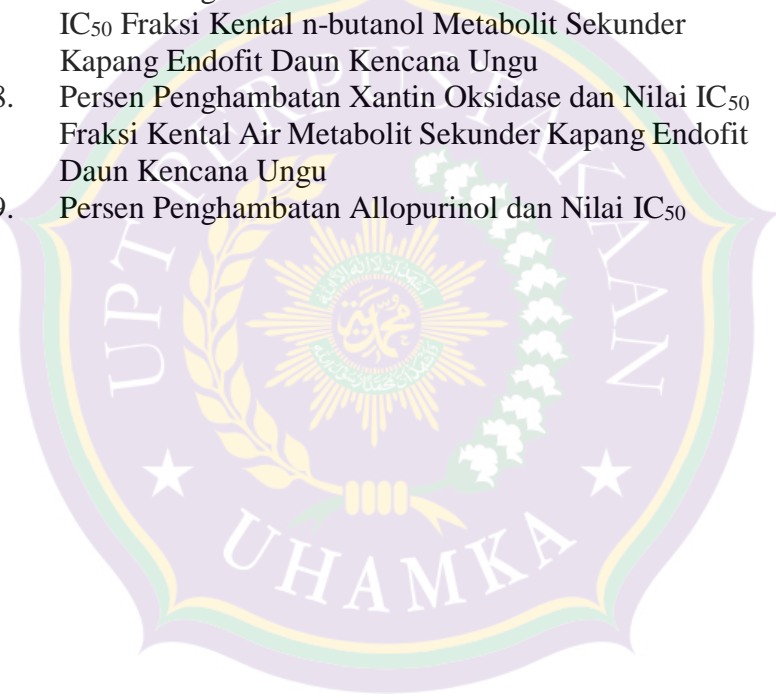
	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L)	4
2. Hiperurisemia	5
3. Kapang Endofit	6
4. Isolasi Kapang Endofit	7
5. Ekstraksi	8
6. Kultivasi	9
7. Metabolisme dan Metabolit	9
8. Enzim Xantin Oksidase	10
9. Inhibitor Xantin Oksidase	11
10. Allopurinol	12
11. Pengujian Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin oksidase	13
B. Kerangka Berfikir	13
C. Hipotesis	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu Penelitian	15
1. Tempat Penelitian	15
2. Waktu Penelitian	15
B. Alat dan Bahan Penelitian	15
1. Alat Penelitian	15
2. Bahan Penelitian	15
C. Prosedur Penelitian	16
1. Determinasi Tanaman	16
2. Sterilisasi Alat	16
3. Pembuatan Medium	16
4. Isolasi Kapang Endofit	17
5. Pemurnian Kapang Endofit	18
6. Pengamatan Makroskopi dan Mikroskopi Kapang	18
7. Kultivasi Isolasi Kapang Endofit	18
8. Skrining Potensi Penghambatan Xantin Oksidase	19
9. Kultivasi Isolat Kapang Endofit untuk Uji Aktivitas	20

10. Ekstraksi Hasil Kultivasi	20
11. Identifikasi Senyawa Kimia	20
12. Orientasi Konsentrasi Larutan Uji	21
13. Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase	23
14. Analisis Data	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil Determinasi Tanaman	25
B. Pengumpulan dan Penyiapan Tanaman	25
C. Pengamatan Kapang Endofit Daun Kencana ungu Secara Makroskopis dan Mikroskopis	26
D. Hasil Skrining Potensi Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.)	27
E. Hasil Kultivasi Isolat Kapang Endofit Untuk Uji Aktivitas	28
F. Hasil Ekstraksi Supernatan Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Kencana ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.)	29
G. Skrining Fitokimia Fraksi Kental Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	29
H. Hasil Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase oleh Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	30
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	33
A. Simpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Prosedur Skrining Penghambatan Xantin oksidase	19
Tabel 2. Komposisi Larutan untuk Orientasi Konsentrasi Fraksi Air, Fraksi n-butanol, dan Allopurinol	23
Tabel 3. Hasil Karakteristik Morfologi Secara Makroskopis dan Mikroskopis Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	27
Tabel 4. Hasil Skrining Potensi Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	28
Tabel 5. Hasil Ekstraksi Isolat KUIG 2 Metabolit Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	29
Tabel 6. Hasil Skrining Fitokimia Isolat KUIG 2 Fraksi Kental Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Kencana Ungu dengan Pereaksi Tetes	30
Tabel 7. Persen Penghambatan Xantin Oksidase dan Nilai IC_{50} Fraksi Kental n-butanol Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	31
Tabel 8. Persen Penghambatan Xantin Oksidase dan Nilai IC_{50} Fraksi Kental Air Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	31
Tabel 9. Persen Penghambatan Allopurinol dan Nilai IC_{50}	31



DAFTAR GAMBAR

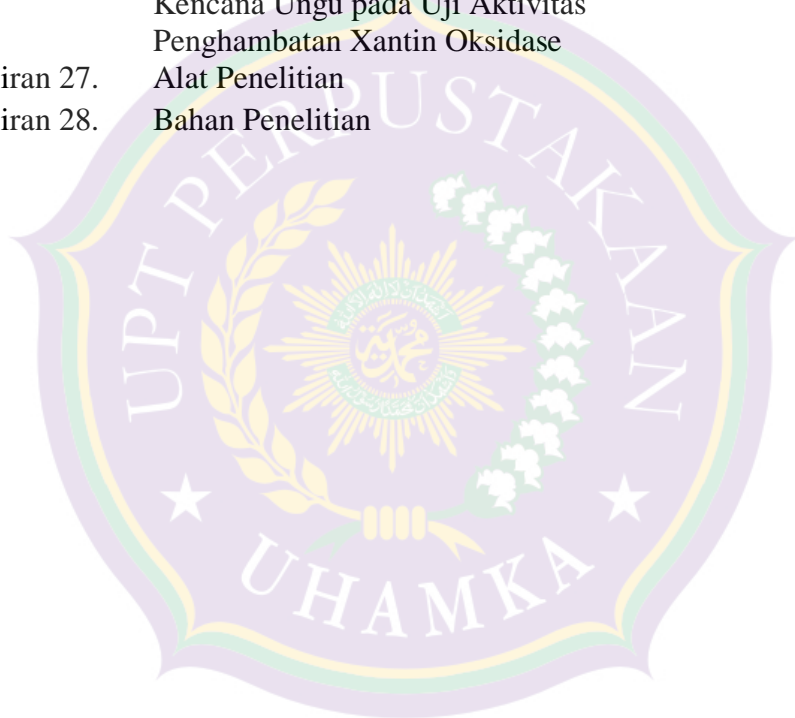
	Hlm.
Gambar 1. Daun Kencana Ungu	4
Gambar 2. Struktur kimia asam urat	5
Gambar 3. Proses terbentuknya asam urat	11
Gambar 4. Hasil Isolasi Kapang Endofit daun Kencana Ungu	25
Gambar 5. Hasil Pemurnian Kapang Endofit Daun Kencana Ungu	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1.	Hasil Determinasi Tanaman 38
Lampiran 2.	Sertifikat Enzim Xantine Oksidase 39
Lampiran 3.	Sertifikat Substrat Xantine 41
Lampiran 4.	Sertifikat Allopurinol 42
Lampiran 5.	Skema Prosedur Penelitian 43
Lampiran 6.	Skema Isolasi Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 44
Lampiran 7.	Skema Karakterisasi Makroskopik dan mikroskopiki Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 45
Lampiran 8.	Skema Skring Potensi Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 46
Lampiran 9.	Skema Kultivasi Skala Besar Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 47
Lampiran 10.	Skema Ekstraksi Bertingkat Hasil Kultivasi Skala Besar Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 48
Lampiran 11.	Skema Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Fraksi Kental n-Butanol dan Air Metabolit Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 49
Lampiran 12.	Komposisi dan Pembuatan Medium 50
Lampiran 13.	Hasil Pengamatan Secara Makroskopis Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 51
Lampiran 14.	Hasil Pengamatan Secara Mikroskopis Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) 52
Lampiran 15.	Penyiapan dan Perhitungan Larutan Substrat Xantin dan Enzim Xantin Oksidase 54
Lampiran 16.	Penyiapan Konsentrasi Fraksi Air Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) Untuk Orientasi Konsentrasi 55
Lampiran 17.	Penyiapan Konsentrasi Fraksi n-butanol Metabolit Sekunder Kapang Endofit Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.) untuk Orientasi Konsentrasi 56
Lampiran 18.	Penyiapan Konsentrasi Larutan Allopurinol Sebagai Pembanding untuk Orientasi Konsentrasi 57
Lampiran 19.	Perhitungan Orientasi Konsentrasi Allopurinol 58
Lampiran 20.	Perhitungan Orientasi Konsentrasi Fraksi Air Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tubero</i> L.) 59

Lampiran 21.	Perhitungan Orientasi Konsentrasi Fraksi n-Butanol Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.)	60
Lampiran 22.	Hasil Skrining Potensi Penghambatan Enzim Xantin Oksidase	61
Lampiran 23.	Hasil Skrining Fitokimia Fraksi Air dan n-butanol Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.)	62
Lampiran 24.	Hasil Absorbansi dan IC ₅₀ Allopurinol Sebagai Pembanding pada Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase	64
Lampiran 25.	Hasil Absorbansi dan IC ₅₀ Fraksi Air Daun Kencana Ungu pada Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase	65
Lampiran 26.	Hasil Absorbansi dan IC ₅₀ Fraksi n-Butanol Kencana Ungu pada Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase	67
Lampiran 27.	Alat Penelitian	69
Lampiran 28.	Bahan Penelitian	71



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperurisemia adalah suatu keadaan yang terjadi akibat meningkatnya kadar asam urat dalam darah di atas normal. Hal tersebut dapat terjadi karena peningkatan metabolisme asam urat, penurunan ekskresi asam urat, atau gabungan keduanya. Hiperurisemia yang berkepanjangan dapat menyebabkan gout atau pirai, namun tidak semua hiperurisemia akan menimbulkan kelainan patologi klinik berupa gout (Setiati dkk. 2014). Kadar asam urat di dalam tubuh bergantung pada keseimbangan antara asupan makanan, sintesis, dan kecepatan ekskresinya. Asam urat merupakan produk akhir dari katabolisme purin yang bersumber dari dalam tubuh atau diet dan dianggap sebagai sampah yang harus dibuang (Priyanto 2009). Katabolisme purin menjadi hipoxantin, hipoxantin menjadi xantin dan xantin menjadi asam urat dikatalisis oleh enzim xantin oksidase (Afrianti dkk. 2011).

Xantin oksidase merupakan enzim yang penting dalam mengkatalisis hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya xantin menjadi asam urat yang diekskresikan oleh ginjal (Kostić *et al.* 2015). Salah satu obat yang memiliki mekanisme kerja dengan menghambat enzim xantin oksidase adalah allopurinol. Allopurinol merupakan terapi yang merupakan salah satu pilihan dengan meningkatkan ekskresi asam urat pada pengobatan hiperurisemia dengan mengurangi sintesisnya dengan jalan menghambat xantin oksidase (Katzung 2002). Penggunaan allopurinol sebagai penurun asam urat, allopurinol juga dapat menyebabkan efek samping seperti alergi, demam, menggigil, leukopenia, gagal ginjal, hati, dan gangguan pencernaan (Wall 2008). Pengobatan dengan cara lain dapat dilakukan untuk mengurangi efek samping dari penggunaan allopurinol. Salah satunya adalah menggunakan tanaman dan herbal yang sudah digunakan secara turun temurun sebagai obat tradisional.

Obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, hewan, mineral, sediaan galenik atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan. Obat tradisional telah lama dikenal dan digunakan oleh semua lapisan masyarakat di Indonesia untuk tujuan pengobatan maupun perawatan kesehatan (Wasito 2011). Pengobatan

dengan menggunakan tanaman secara tradisional umumnya tidak menimbulkan efek samping yang berarti dibandingkan pengobatan kimiawi (Latief 2012). Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan hayati terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 30.000 spesies tanaman tingkat tinggi. Hingga saat ini, tercatat 7.000 spesies tanaman telah diketahui khasiatnya namun kurang dari 300 tanaman yang digunakan sebagai bahan baku industri farmasi (Saifudin dkk. 2011). Salah satu tanaman yang telah diketahui khasiatnya sebagai antihiperurisemia adalah kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.).

Kencana ungu merupakan tanaman yang berasal dari Hindia barat dan Amerika tropis, tumbuhan dikotil ini merupakan gulma pertanian yang tumbuh liar di mana-mana. Di Indonesia, kencana ungu atau disebut pletekan tumbuh mulai dari daerah pantai sampai pegunungan dan lebih suka hidup di daerah panas dari pada daerah sejuk (Suhono dkk. 2010). Secara empiris kencana ungu memiliki potensi sebagai pengobatan sifilis, kencing batu, bronchitis, kanker, penyakit jantung, pilek, demam, hipertensi, dan masalah pencernaan (Rajan dkk. 2012). Pada penelitian yang telah dilakukan *Ruellia tuberosa* L dilaporkan mengandung senyawa flavonoid, steroid, triterpenoid, dan alkaloid (Chothani *et al.* 2012). Sebagian besar komponen kimia yang berasal dari tanaman yang digunakan sebagai obat atau bahan obat adalah merupakan metabolit sekunder (Radji. 2005). Hasil penelitian sebelumnya telah terbukti bahwa ekstrak n-butanol daun kencana ungu memiliki potensi penghambatan xantin oksidase dengan nilai IC_{50} sebesar 0,15 $\mu\text{g/ml}$ (Ahmad dkk. 2012). Oleh karena itu untuk mengurangi penggunaan tanaman kencana ungu yang berlebihan dapat dilakukan dengan mengisolasi metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroba endofit.

Mikroba endofit adalah organisme hidup yang berukuran mikroskopis (bakteri dan jamur) yang hidup di dalam jaringan tanaman (xylem dan phloem), daun, akar, buah, dan batang (Simarmata dkk. 2007). Pada umumnya, kapang yang lebih banyak ditemukan sebagai kapang endofit, tetapi *Actinomyces* endofit juga dapat ditemukan dari dalam jaringan tanaman yang sehat. Kapang merupakan kelompok mikroorganisme eukariotik yang tergolong dalam fungi berfilamen dan multiseluler, kapang memiliki beberapa ciri spesifik yaitu mempunyai inti sel, memproduksi spora, tidak mempunyai klorofil, berkembang biak secara seksual

dan aseksual (Kumala 2014). Baik kapang maupun bakteri endofit dapat menghasilkan metabolit sekunder yang bermanfaat di bidang industri farmasi maupun pertanian. Mikroba endofit dapat memberikan potensi yang sama dengan sel inangnya, sehingga dapat mengurangi penggunaan tanaman yang berlebihan.

Berdasarkan hal di atas maka dilakukan pengujian aktivitas inhibitor xantin oksidase oleh metabolit sekunder kapang endofit herba kencana ungu. Penelitian ini diawali dengan isolasi kapang endofit dari daun kencana ungu dengan metode tanam langsung yang diawali dengan sterilisasi permukaan. Hasil Isolasi kemudian dikultivasi pada medium *Potato Dextrose Yeast* (PDY) dan diambil supernatannya untuk di uji skrining potensi penghambatan xantin oksidase. Isolat dengan aktivitas inhibitor xantin oksidase tertinggi selanjutnya dikultivasi kembali pada volume yang lebih besar, untuk kemudian dilakukan pemanenan dan ekstraksi cair-cair. Fraksi yang didapat dilakukan uji aktivitas penghambatan xantin oksidase secara kuantitatif dengan metode spektrofotometri menggunakan substrat dihidroksipurin. Data yang diperoleh adalah nilai absorbansi yang kemudian dihitung persen penghambatan, IC_{50} dan terakhir dilakukan perhitungan potensial relatif terhadap allopurinol.

B. Permasalahan Penelitian

Apakah metabolit kapang endofit daun kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.) memiliki aktivitas penghambatan xantin oksidase

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas penghambatan xantin oksidase dan menentukan nilai IC_{50} metabolit kapang endofit daun kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.).

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat dilakukan pengembangan obat antihiperurisemia dengan menggunakan metabolit kapang endofit daun kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti LH, Elin YS, Adnyana IK, Ibrahim S. 2011. Aktivitas Antihiperurikemia Ekstrak Etil Asetat dan Etanol Buah Salak Varietas Bongkok (*Salacca edulis* Reinw) Pada Tikus Galur Wistar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*.12 (1): 7–10.
- Agrawal AD. 2011. Pharmacological Activities of Flavonoid: A Review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology*. 4(2). 1394-1398
- Ahmad AR, Abdul M, Berna E. 2012. Study Of Antioxidant Activity With Reduction of DPPH Radical and Xanthine Oxidase Inhibitor of The Extract Of *Ruellia tuberosa*. *International Research Journal Of Pharmacy*. 3(11):66-70.
- Ahmad AR, Elya B, Mun'in A. 2017. Antioxidant Activity and Isolation of Xanthine Oxidase Inhibitor from *Ruellia tuberosa* L. Leaves. *Pharmacognosy Journal*. 9(5): 607-610
- Bintang, M. 2018. *Biokimia Teknik Penelitian* 2nd ed. Amalia Safitri (Ed.). Erlangga. Jakarta. Hlm. 48-64.
- Chothani DL, Patel MB, Mishra SH. 2012. HPTLC Fingerprint Profile and Isolation of Marker Compound of *Ruellia tuberosa*. *Chromatography Research International*. 2012: 1–6.
- Cos P, Ying L, Calomme M, Hu JP, Cimanga K, Poel BV, Pieters L, Vlietinck AJ, Berghe DV. 1998. Structure-Activity Relationship and Classification of Flavonoids as Inhibitors of Xantine Oksidase and Superoxide Scavengers. *Journal of Natural Products*. 61(1): 71-76
- Dinata DI. 2011. *Bioteknologi: Pemanfaatan Mikroorganisme & Teknologi Bioproses*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 58-128
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia Jilid III*. Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan Departemen Kesehatan RI: Jakarta. 755-756
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. IV. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hlm. 73-74.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia* Jilid VI. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hlm: 56
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta. Hlm: 182
- Dewi R, Nursanty R, Yulvizar C. 2011. The Effect of Storage Time on Total of Fungi in Kanji Pedah. *Jurnal Natural* 11 (2): 74–78.
- Hanani E. 2015. Analisis Fitokimia.. EGC. Jakarta. Hlm: 65, 68, 113, 154, 235

- Harbone J. 1996. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Terjemahan: Padmawinata K, Soediro I. ITB. Bandung. Hlm: 239.
- Integrated Taxonomic Information system. 2021. ITIS Standart Report Page: *Ruellia tuberosa* L. www.itis.gov. diakses 25 Januari 2021
- Ismail S. 2019. *Mikrobiologi-Parasitologi*. Deepublish. Yogyakarta. Hlm: 24
- Katzung BG. 2002. Obat-obatan Antiinflamasi Nonsteroid, Obat-obat antireumatik pemodifikasi-penyakit, Analgesik Nonopioid dan Obat-obat untuk Piri. *Farmakologi Dasar Dan Klinik*. Edisi 8. Terjemahan : Sjabana D, Isbandiati E, Basori A. Salemba Medika. Jakarta. Hlm. 491-492.
- Kostic DA, Danica SD, Gordana SS, Ivan RP, Aleksandra SD. and Jovana DI. 2015. Xanthine Oxidase: Isolation, Assays of Activity, and Inhibition. *Journal of Chemistry*. 2015 : 8.
- Kristanti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press. Surabaya. Hlm. 54.
- Kumala S. 2014. *Mikroba Endofit. Pemanfaatan Mikroba Endofit dalam Bidang Farmasi*. PT. ISFI Penerbitan. Jakarta. Hlm. 16, 22, 25-30, 41-65
- Kumala S, Fitri NA. 2008. Penapisan Kapang Endofit Ranting Kayu Meranti Putih (*Shorea balangeran* Korth.) Sebagai Penghasil Enzim Xilanase. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 6(1): 1-6
- Kumala S, Pratiwi AA. 2014. Efek Antimikroba Dari Kapang Endofit Ranting Tanaman Biduri. *Penelitian Artikel* 7 (2): 111–20.
- Kumoro AC. 2015. *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif Dari Tanaman Obat*. Plantaxia. Yogyakarta. Hlm. 43
- Kuncoro H, Sugijanto NE. 2011. Jamur Endofit, Biodiversitas, Potensi Dan Prospek Penggunaannya Sebagai Sumber Bahan Obat Baru. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry* 1 (3): 250–65.
- Latief A. 2012. *Obat Tradisionwal*. EGC. Jakarta. Hlm. 1
- Lin CM, Chen CS, Chen CT, Liang YC, Lin YK. 2002. Molecular Modeling of Flavonoid that Inhibits Xantine Oksidase. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 294(2002): 167-172
- Malaya AN, Wicaksono IA. 2018. Artikel Review : Potensi Ekstral Tanaman Terhadap Pengujian Xantin Oksidase Secara *In Vitro*. *Farmaka* 15: 213–21.
- Muchtaridi, Hasanah AN, Musfiroh I. 2015. *Ekstraksi Fase Padat*. Graha Ilmu. Bandung. Hlm. 9-11
- Nopiari IA, Astiti NPA, Wiratmini NI. 2016. Identifikasi Senyawa Aktif Daun Pletakan (*Ruellia Tuberosa* L.) Dengan Menggunakan GC-MS. *Jurnal*

- Symbiosis*. 40(4): 55-57.
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi & Terminologi Medis*. Leskonfi. Depok. Hlm. 109-115
- Priyanto. 2015. *Toksikologi: Mekanisme, Terapi, Antidotum, dan Penilaian Resiko*. Leskonfi. Jakarta. Hlm. 181.
- Rajan MV, Kishor KP, Satheesh K, Kotam RS, Sangam H. 2012. Research Article Antidiabetic , Antihyperlipidaemic and Hepatoprotective Activity of Methanolic Extract of *Ruellia tuberosa* Linn Leaves in Normal and Alloxan Induced Diabetic Rats 4. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 4(6): 2860–68.
- Rialita T, Sumantri DM. 2008. *Teknologi Fermentasi*. Widya Padjadjaran. Bandung. Hlm. 32-54
- Saifudin A, Viesa R, Hilwan YT. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm. 1-2
- Setiati S, Idrus A, Aru S, Marcellus S, Bambang S, Ari S. 2014. *Ilmu Penyakit Dalam*. Internal Publishing. Jakarta. Hlm. 3181-3185
- 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* Hypouricemic Activity of *Dimocarpus longan* Lour. Extracts. *Pharmacognosy Magazine* 12 (46): 206.
- Simarmata R, Sylvia L, Harmastini S. 2007. Isolasi Mikroba Endofitik Dari Tanaman Obat Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) dan Analisis Potensinya Sebagai Antimikroba. *Journal of Biological Researches* 13 (1): 85–90.
- Sinaga E. 2012. *Biokimia Dasar*. Fitriani E (Eds). PT. ISFI Penerbitan. Jakarta Barat. Hlm. 145-152
- Stryer L. 2000. *Biokimia* 4th ed. Terjemahan: Zahir SS, Setiadi E. EGC. Jakarta. Hlm. 181
- Suhono B, Yuzamin, Witono JR, Hidayat S, Handayani T, Mursidawati S, Triono T, Astuti IP, Sudarwomo, Wawangningrum H. 2010. *Ensiklopedia Flora*, Jilid 4. PT Kharisma Ilmu. Bogor. Hlm. 135
- Suyati K, Yenrina R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press. Padang. Hlm: 70
- Trabsa H. 2014. Anti-Haemolytic , Antioxidant and Xanthine Oxidase Inhibitory Effect of *Sedum sediforme* Shoot Extracts. *International Journal of Indigenous Medicinal Plants* 47 (1): 1502–10.

- Wall GC. 2008. Gout and Hyperuricemia. *in: Pharmacotherapy Principles and Practice*. McGraw Hill: New York. Hlm. 891-898
- Wasito H. 2011. *Obat Tradisional Kekayaan Indonesia*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm. ix-2
- Widowati T, Bustanussalam, Sukiman H, Simanjuntak P. 2016. Isolasi dan Identifikasi Kapang Endofit Dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) Sebagai Penghasil Antioksidan. *Biopropal Industri* 7 (1): 9–16.
- Yulian M. 2014. Potensi Biodiversitas Indonesia Sebagai Inhibitor Xantina Oksidase Dan Antigout. *Lantanida Journal* 2 (1): 80.

