

**UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK ETANOL DAUN
BAMBU TALI (*Gigantochloa apus*) SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam Ilmu Kimia



Oleh:
Nurul Hidayah
1908036052

PROGAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023

**UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK ETANOL DAUN
BAMBU TALI (*Gigantochloa apus*)
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh:

**Nurul Hidayah
1908036052**

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Sains (S. Si) dalam Ilmu Kimia**

**PROGAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nurul Hidayah

NIM : 1908036052

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK ETANOL DAUN BAMBU TALI (*Gigantochloa apus*) SECARA *IN VITRO*

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 13 Juni 2023

Pembuat Pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nurul Hidayah' with a stylized flourish at the end.

Nurul Hidayah

NIM: 1908036052

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol
Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*) Secara
In Vitro

Penulis : Nurul Hidayah

NIM : 1908036052

Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima
sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam bidang
ilmu kimia.

Semarang, 27 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,

Mutista Hafshah, M.Si

NIP. 199401022019032015

Ika Nur Fitriyani, M.Sc

NIP. 199303312019032018

Penguji I,

Penguji II

Ana Mardiyah, M.Si

NIP. 198905252019032018

Latifa Nur Latifah, M.Si

NIP. 199203042019032019

Pembimbing

Mutista Hafshah, M. Si

NIP. 199401022019032015

NOTA DINAS

Semarang, 13 Juni 2023

Kepada Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamua'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*) Secara In-Vitro Sebagai Kandidat Obat Luka**

Nama : Nurul Hidayah

NIM : 1908036052

Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Mutista Hafshah, M. Si
NIP. 199401022019032015

ABSTRAK

Inflamasi merupakan salah satu proses fisiologis sebagai mekanisme pertahanan tubuh dari zat asing, bakteri, atau iritasi. Inflamasi dapat disembuhkan dengan obat antiinflamasi. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antiinflamasi adalah daun bambu tali. Riset ini bertujuan untuk menganalisis kandungan metabolit sekunder, menentukan nilai %inhibisi, dan nilai IC_{50} aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali. Daun bambu tali dimaserasi menggunakan etanol 96% dan dilakukan skrining fitokimia. Ekstrak kemudian diuji antiinflamasi secara *in-vitro* dengan metode penghambatan denaturasi protein *Bovine Serum Albumin* (BSA). Ekstrak etanol daun bambu tali mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan fenol. Aktivitas antiinflamasi dari ekstrak etanol daun bambu tali dengan konsentrasi 28, 42, 56, 70, dan 84 ppm memiliki nilai %inhibisi sebesar $23,14 \pm 0,008\%$; $34,30 \pm 0,026\%$; $54,51 \pm 0,060\%$; $69,07 \pm 0,006\%$ dan $87,02 \pm 0,021\%$ dengan nilai IC_{50} sebesar 52,991 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bambu tali berpotensi sebagai antiinflamasi dengan nilai IC_{50} yang kuat berada di bawah 100 ppm.

Kata Kunci: Antiinflamasi; Bambu Tali; Fitokimia; Metabolit Sekunder; Denaturasi protein

TRANSLITERASI HURUF ARAB-LATIN

A. Konsonan

ء = '	ز = z	ق = q
ب = b	س = s	ك = k
ت = t	ش = sy	ل = l
ث = ts	ص = sh	م = m
ج = j	ض = dl	ن = n
ح = h	ط = th	و = w
خ = kh	ظ = zh	ه = h
د = d	ع = '	ي = y
ذ = dz	غ = gh	
ر = r	ف = f	

B. Vokal

أ -	A
إ -	I
و -	U

C. Bacaan Madd

a> = a panjang

i> = i panjang

u> = u panjang

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*) Secara *In-Vitro*”** di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan baik. Tidak lupa penulis sampaikan shalawat serta salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat dengan harapan mendapat syafaat di hari kiamat nanti.

Tugas akhir ini adalah mata kuliah wajib yang harus diselesaikan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. terselesaikannya tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan, saran dan berbagai motivasi untuk penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Ibu Dr. Hj. Malikhatul Hidayah, S.T., M.Pd., selaku Ketua

Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Ibu Mutista Hafshah, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan kritik serta arahan yang sangat berguna kepada penulis dalam penyusunan skripsi hingga akhir.
4. Ibu Rais Nur Latifah, M.Si selaku dosen wali yang selalu memberi pengarahan dan nasehat kepada penulis.
5. Seluruh dosen jurusan Kimia fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah membekali serta memberikan ilmu pengetahuan dan informasi kepada penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Orang tua penulis tercinta, Bapak Amat Khozin dan Ibu Latifah yang selalu mendoakan dan memberi dukungan yang tiada hentinya.
7. Kakak dan adik penulis tercinta, terima kasih atas doa dan segala dukungannya
8. Bapak Zaldi Rusli dosen Universitas Pakuan Bogor yang telah memberikan saran dan kritik serta arahan yang sangat berguna kepada penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium hingga akhir.
9. Dimas anak Biologi UNS yang selalu memberikan motivasi, saran, dan semangat ditengah-tengah sibuk penelitian dan skripsinya sendiri.

10. Teman-teman KKN MMK Kelompok 33 Tahun 2022 dengan kebersamaan, semangat, dan dukungannya.
11. Teman-teman Kimia 19B yang telah memberikan dukungan dan bekerja sama hingga sampai saat ini, terutama Nisa yang sudah bersedia menjadi penyeimbang dalam berkendara.
12. Rekan-rekan seperjuangan jurusan kimia angkatan 2019 yang telah bekerja sama hingga sampai pada titik ini.
13. Semua rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala bantuan dan motivasinya kepada penyusun.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan pada penulisan berikutnya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan pada umumnya dan Ilmu Kimia pada khususnya, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Semarang, 25 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	v
TRANSLITERASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN PUSTAKA	9
A. Kajian Pustaka	9
B. Tinjauan Pustaka	26
BAB II METODE PENELITIAN	29
A. Tempat dan Waktu Penelitian	29
B. Alat dan Bahan	29
C. Prosedur Kerja	30

BAB IV HASIL & PEMBAHASAN.....	37
A. Preparasi Sampel	37
B. Ekstraksi Senyawa Bioaktif	38
C. Uji Fitokimia Terhadap Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali.....	42
D. Uji Antiinflamasi dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein.....	51
BAB V PENUTUP	64
A. Simpulan.....	64
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali ..	42
Tabel 4. 2. Hasil %inhibisi BSA oleh ekstrak daun Bambu Tali.....	57
Tabel 4. 3. Hasil %Inhibisi BSA oleh Natrium Diklofenak	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Bambu Tali (<i>Gigantochloa apus</i>) a.Rumpun	10
Gambar 2. 2. Struktur Dasar Flavonoid	15
Gambar 2. 3. Struktur Alkaloid	16
Gambar 2. 4. Struktur Saponin	17
Gambar 2. 5. Struktur Tanin	17
Gambar 2. 6. Struktur Fenol.....	19
Gambar 2. 7. Diagram alat spektrometer UV-Vis (single	25
Gambar 2. 8. Skema spektrofotometer UV-Vis (Double-.....	25
Gambar 4. 1. Bubuk daun Bambu Tali.....	38
Gambar 4. 2. (a) Filtrat Maserasi Hari ke-1 dan (b) Filtrat Maserasi Hari ke-7	41
Gambar 4. 3. Ekstrak kental etanol	41
Gambar 4. 4. (a) Ekstrak Awal dan (b) Setelah Uji Flavonoid.....	43
Gambar 4. 5. Mekanisme Pembentukan Garam Flavilium	44
Gambar 4. 6. (a) Ekstrak Awal dan (b) Setelah Uji Alkaloid	45
Gambar 4. 7. Reaksi Alkaloid dengan HCl dan Reagen Wagner	46
Gambar 4. 8. (a) Ekstrak Awal dan (b) Setelah Uji Saponin	47
Gambar 4. 9. Reaksi Hidrolisis Saponin dalam Air	48
Gambar 4. 10. (a) Ekstrak Awal dan (b) Sesudah Uji Tanin.....	49
Gambar 4. 11. (a) Ekstrak Awal dan (b) Setelah Uji Fenol	50
Gambar 4. 12. Reaksi Fenol dengan $FeCl_3$	50
Gambar 4. 13. Larutan BSA 0,2%.....	54
Gambar 4. 14. Panjang Gelombang Optimum BSA	54
Gambar 4. 15. Seri Konsentrasi Ekstrak Etanol.....	56
Gambar 4. 16. (a) sebelum, (b) setelah diinduksi	56
Gambar 4. 17. Kurva Regresi Linier Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali.....	59
Gambar 4. 18. Struktur Kimia Natrium Diklofenak.....	61
Gambar 4. 19. Kurva Regresi Linier Aktivitas Antiinflamasi Natrium Diklofenak	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Inflamasi merupakan proses fisiologis dimana melibatkan sistem imun makhluk hidup. Inflamasi memiliki peran untuk melindungi organisme dari infeksi mikroba, dimana bertindak sebagai *agent* pertahanan fisiologis melawan penyakit tertentu seperti kanker (Bouyahya *et al.*, 2022). Kemerahan, demam, bengkak dan hilangnya fungsi jaringan merupakan indikator inflamasi pada tubuh. Manusia dan hewan sering mengalami inflamasi (Novika *et al.*, 2021). Inflamasi dalam keadaan tertentu berbahaya terhadap kondisi manusia, seperti rematik atau *rheumatoid arthritis*, radang usus buntu, dan bronkitis. Contoh kasus inflamasi tersebut merupakan contoh penyakit sistemik inflamasi kronis (Straub & Schradin, 2016).

Obat sintetik dapat digunakan untuk mengobati inflamasi seperti golongan obat AntiInflamasi NonSteroid (AINS) dan obat AntiInflamasi Steroid (AIS) (Beny *et al.*, 2020). Obat antiinflamasi yang sering digunakan meliputi ibuprofen, aspirin, natrium diklofenak, dan *celecoxib*. Obat-obat tersebut termasuk dalam golongan AINS. Masalah *gastrointestinal* menjadi salah satu efek negatif yang dapat ditimbulkan oleh AINS (Izzany *et al.*, 2018). Riset obat

antiinflamasi yang terbuat dari bahan alam atau sering dikenal dengan obat herbal sangat diperlukan. Studi S. N. Khotimah & Muhtadi (2017), menyatakan bahwa obat herbal memiliki efek samping yang sangat kecil dibandingkan obat sintetik di pasaran sehingga lebih aman untuk digunakan. Penggunaan obat herbal merupakan salah satu bentuk pemanfaatan sumber daya alam yang ada di Indonesia. Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah karena terletak di daerah strategis.

Salah satu contoh kekayaan sumber daya alam di Indonesia adalah bambu, dimana saat ini pemanfaatannya belum maksimal. Bambu merupakan salah satu bukti kekuasaan dari Allah yang bisa menciptakan segala sesuatu di muka bumi ini seperti yang dijelaskan dalam ayat berikut:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتٍ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا
 مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ
 دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُنْتَشِبِهِ
 أَنْظَرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ
 يُؤْمِنُونَ

Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-

tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (Al-An'am: 99).

Surat Al-An'am ayat 99 menjelaskan tentang penciptaan tumbuhan. Berdasarkan Tafsir Mafatihul Ghayb yang dikarang oleh Imam al-Razi banyak menjelaskan secara terperinci mengenai tumbuhan seperti asal usul tumbuhan, keadaan, fasa dan proses tumbesaran dan perubahan pada tumbuhan, manfaat daripada setiap jenis tumbuhan bagi kelestarian kehidupan alam dan manusia. Hal ini menjadi tanggungjawab setiap muslim agar berpikir dan menghayati ciptaan Allah dalam usaha untuk meningkatkan ketaqwaan dan keimanan kepada-Nya (Zaini, 2022).

Bambu menjadi salah satu *spesies* dari famili *Poacea* yang cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia. Tanaman bambu dimanfaatkan sebagai bahan pangan (rebung),

kontruksi, alat masak, bahan pembuatan kertas, dan alat musik (Rahmawati *et al.*, 2019). Studi Sujarwanta & Zen (2020), bambu merupakan salah satu tanaman yang memiliki keunikan tersendiri. Bambu dapat mengasimilasi karbondioksida (CO₂), mempertahankan bau yang menyengat, dan sebagai penetral suhu (Umar, 2022). Selain itu, secara farmakologis bambu memiliki aktivitas antijamur dan antibakteri sehingga sering dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Sifat farmakologis bambu diperoleh dari komponen bioaktif yang terkandung dalam bambu (Setiawan & Yusransyah, 2018).

Bambu tali merupakan salah satu varietas dari bambu yang ada di Indonesia, dimana sudah banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Negara-negara Asia Tenggara termasuk Myanmar, Thailand, Indonesia, dan Malaysia adalah habitat bagi jenis bambu ini. Bambu tali terkenal karena kemampuannya untuk tumbuh subur di iklim kering (Benton, 2015). Menurut Supriatna dan Kosasih (2014), bambu tali banyak tumbuh di lahan basah dan di dataran terjal hingga ketinggian 1.000 mdpl. Daun bambu tali adalah salah satu bagian dari bambu tali yang penggunaannya tidak ideal, dimana dianggap sebagai sampah bagi lingkungan sekitar (Fitriani, 2018). Apabila dikaji lebih dalam mengenai daun bambu, sebenarnya daun bambu mengandung banyak

metabolit sekunder yang sangat bermanfaat.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan daun bambu adalah dengan mengekstraksi senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya (Romansyah *et al.*, 2019). Beberapa riset menyatakan daun bambu mengandung zat bioaktif yang dapat digunakan sebagai bahan pencegah kanker pada makanan (Zhang *et al.*, 2007), bioherbisida (Saraswati, 2016), dan memiliki aktivitas farmakologis. Flavonoid, lakton dan asam fenolik merupakan zat aktif yang terkandung dalam daun bambu. Zat tersebut dapat digunakan sebagai sumber penguat sel dan antibakteri (Wang *et al.*, 2012). Fenol termasuk senyawa disinfektan dan memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel (Noventi & Carolia, 2016). Oleh karena itu, daun bambu dapat digunakan sebagai antiinflamasi. Menurut Ibnu Katsir, Allah telah menguraikan sebagian kecil dari penciptaan-Nya dan memerintahkan manusia agar memikirkannya seperti pada Qs. Al-Imran ayat 191 yang berbunyi sebagai berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka

memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka (Q.S Ali Imran: 191).

Atas penciptaan alam semesta ini, hendaknya manusia menyadari tugasnya sebagai khalifah Allah, yang berkewajiban memakmurkan bumi serta menjadi rahmat bagi alam sekelilingnya. Hal tersebut bisa dilakukan dengan cara menggali, meneliti, dan memanfaatkan hasil ciptaan Allah sebagai bentuk dari profil manusia ulul albab (Sofia, 2021). Ibnu Katsir menyatakan bahwa yang disebut ulul albab adalah akal yang sempurna dan bersih sehingga keistimewaan dan keagungan mengenai sesuatu bukan seperti orang-orang yang buta dan bisu yang tidak dapat berpikir (Sofia, 2021).

Pengujian aktivitas antiinflamasi bisa dilakukan melalui 2 teknik, yaitu *in-vivo* dan *in-vitro* (Fitri Yani & Reynaldi, 2021). Namun, dalam penelitian ini memilih teknik *in-vitro* untuk mengetahui aktivitas anti-inflamasi. Metode *in-vitro* merupakan salah satu teknik uji yang dilakukan di luar tubuh makhluk hidup atau media buatan (Ikrom *et al.*, 2014). Teknik *in-vitro* dalam uji aktivitas antiinflamasi dapat dilakukan dengan teknik penghambatan denaturasi protein. Hal ini dikarenakan salah satu faktor

yang berkontribusi terhadap inflamasi pada jaringan adalah denaturasi protein (Farida, Rahmat, & Amanda, 2018). Pada riset ini digunakan protein bovine serum albumin (BSA). Prinsip penghambatan denaturasi protein dapat dilihat dari interaksi larutan sampel dengan BSA. Protein tubuh rentan terdenaturasi akibat produksi radikal bebas. Mediator inflamasi kemudian dilepaskan sebagai akibat dari proses inflamasi (Shalihah *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, saat ini belum terdapat data ilmiah dan riset tentang pemanfaatan daun bambu tali sebagai antiinflamasi. Oleh karena itu, dilakukan riset mengenai uji antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali (*Gigantochloa apus*) secara *in vitro*.

B. Rumusan Masalah

1. Apa saja senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun bambu tali secara skrining fitokimia?
2. Berapa nilai %Inhibisi uji antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali secara *in vitro*?
3. Berapa nilai IC_{50} yang diperoleh dari uji antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun bambu tali secara skrinning fitokimia
2. Mengetahui nilai %Inhibisi dari uji antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali secara *in vitro*.
3. Mengetahui nilai IC₅₀ dari uji antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Riset ini dapat menambah wawasan bagi peneliti dan sebagai *problem solving* diwaktu yang akan datang.

2. Bagi ilmu pengetahuan

Riset ini diharapkan menjadi referensi akademis dan riset berikutnya untuk pengembangan riset dibidang kimia murni.

3. Manfaat bagi Masyarakat dan Industri

Salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai ekonomi daun bambu tali, taraf kesehatan masyarakat, dan memberikan informasi terkait manfaat baru dari daun bambu tali dalam bidang kesehatan.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Bambu Tali

Bambu tali (*Gigantochloa apus*) merupakan salah satu varietas bambu yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya masyarakat pedesaan. Klasifikasi ilmiah dari Bambu (Sujarwanta & Zen, 2020):

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Class : Monocotiledonae
Ordo : Ginales
Family : Gineae
Genus : *Gigantochloa*
Species : *Gigantochloa apus*



Gambar 2. 1. Bambu Tali (*Gigantochloa apus*) a.Rumpun bambu b.Rebung c.Batang d.Pelepah Buluh (Sujarwanta & Zen, 2020)



Gambar 2. 2. Bambu Tali (*Gigantochloa apus*) e. Cabang f.Daun (Sujarwanta & Zen, 2020)

Tanaman bambu tali memiliki tekstur padat dan halus. Selain itu, memiliki cabang simpodial, akar kuning dan berserat, serta batang berwarna kuning atau hijau cerah (Fitriani, 2018). Bambu tali dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk menunjang kehidupan sehari-hari, dimulai dari akarnya sampai daunnya seperti sebagai bahan bangunan, kerajinan, dan sebagai salah satu bahan pangan. Daun merupakan bagian dari bambu yang jarang dimanfaatkan oleh manusia (Sujarwanta & Zen, 2020).

Daun bambu tali menawarkan efek farmakologis meliputi antiinflamasi, antibakteri, antioksidan, dan antikanker. Daun bambu tali dilaporkan memiliki kandungan tanin sebesar 72,09 mg/100 g lebih banyak dibandingkan dengan daun Bambu Ampel kuning yang hanya mengandung 71,15 mg/100 g (Fitriani, 2018).

2. Ekstraksi

Komponen bioaktif dari bahan alam dapat diperoleh melalui proses ekstraksi (Wahyuni *et al.*, 2020). Prinsip dari pemilihan metode ekstraksi adalah karakteristik bahan dan komponen bioaktif yang diekstrak. Proses ekstraksi dari tumbuhan melalui beberapa tahap, yaitu (Tetti, 2014):

1. Pengelompokkan bagian tumbuhan (daun, bunga, akar)
2. Pemilihan *solvent* yang tepat
3. Proses ekstraksi

Zat aktif dalam daun bambu tali dapat diperoleh dengan cara ekstraksi secara maserasi. Metode ini digunakan karena sederhana, kuantitas ekstrak yang dihasilkan besar, dan tidak merubah sifat serta struktur senyawa yang terkandung di dalamnya. Etanol merupakan jenis pelarut polar yang tepat untuk mengekstrak zat aktif daun bambu. Hal ini dikarenakan memiliki sifat kepolaran yang sesuai dengan zat aktif dalam daun bambu, khususnya flavonoid yang bersifat polar (Wahyuni *et al.*, 2020).

Teknik yang paling populer dalam ekstraksi adalah maserasi, dimana dapat diterapkan dalam skala kecil atau besar dalam bisnis (Agoes, 2007). Teknik ini dilakukan dengan cara sampel simplisia direndam dalam wadah *inert*

yang tertutup rapat pada suhu kamar. Prosedur ekstraksi harus berakhir setelah konsentrasi bahan kimia dalam pelarut dan konsentrasi dalam sel tumbuhan seimbang. Setelah langkah ekstraksi, pelarut dan sampel dipisahkan. Teknik maserasi memiliki sejumlah kelemahan seperti waktu yang lama, menimbulkan limbah pelarut, dan kemungkinan besar ada molekul yang hilang. Selain itu, ada komponen bioaktif tertentu yang sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun, proses maserasi dapat melindungi komponen bioaktif termolabil dari kerusakan (Tetti, 2014).

3. Skrining Fitokimia

Ilmu yang mempelajari sifat dan interaksi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan dikenal dengan istilah fitokimia (Julianto, 2018). Fitokimia sering digunakan untuk mengidentifikasi beberapa senyawa golongan polifenol seperti asam fenolik, flavonoid, tanin, dan antosianin. Senyawa golongan polifenol berperan penting terhadap aktivitas radikal bebas dan antioksidan (Frag *et al.*, 2020).

Langkah pertama dari studi fitokimia adalah skrining fitokimia untuk memberikan gambaran kelas senyawa pada tumbuhan yang diteliti. Metode ini menggunakan pereaksi warna dengan mengamati reaksi warna yang

terjadi. Uji fitokimia serbuk simplisia dan sampel basah meliputi uji terpenoid, steroid, flavonoid, tanin, dan saponin sesuai dengan prosedur Harbone (Harbone, 1987) dan Departemen Kesehatan (Depkes, 1995). Metode ekstraksi yang digunakan mempengaruhi hasil skrining fitokimia (Kristianti *et al.*, 2008).

Latar belakang dilakukannya skrining fitokimia, menurut Robinson (1991) adalah untuk menentukan karakteristik senyawa aktif apakah memiliki efek menguntungkan atau toksik. Metode ini telah digunakan dalam penelitian biologi, kimia dan biokimia. Skrining fitokimia merupakan salah satu contoh uji kualitatif untuk memverifikasi keberadaan senyawa aktif dalam suatu ekstrak tumbuhan (Tandi *et al.*, 2020).

4. Metabolit Sekunder

Proses metabolisme makhluk hidup menghasilkan ATP sebagai energi untuk kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan reproduksi. Semua makhluk hidup, termasuk manusia melakukan proses metabolisme biokimia untuk bertahan hidup. Metabolit sekunder merupakan salah satu hasil metabolisme pada makhluk hidup. Metabolit sekunder memberikan manfaat bagi tanaman sebagai media pertahanan dan memberikan sifat pembeda berupa senyawa warna (Julianto, 2018).

Molekul organik yang dikenal sebagai metabolit sekunder (MS) secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Beberapa organ tanaman seperti akar, daun, bunga, buah, dan biji menghasilkan metabolit sekunder. MS melindungi tanaman dari organisme lain, menarik hewan untuk membantu penyerbukan, menghalangi sinar UV, dan menyimpan nitrogen untuk metabolisme (Anggraito *et al.*, 2018). MS memiliki beberapa fungsi sebagai berikut (Julianto, 2018).

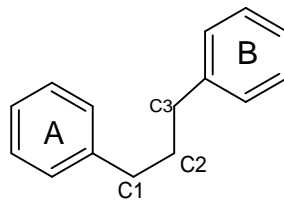
- a. Hormon
- b. Agen pewarna
- c. Fitoaleksan (zat racun)
- d. Meningkatkan sekresi senyawa

Ada beberapa struktur dari metabolit sekunder yang mirip dengan metabolit primer, sehingga metabolit sekunder sering dianggap sebagai produk sampingan dari metabolit primer (Raharjo, 2013:47-48). Beberapa contoh metabolit sekunder sebagai berikut.

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa fenolik terbesar yang ada dalam tumbuhan. Flavonoid akan mengalami perubahan warna ketika basa atau amonia ditambahkan ke dalamnya. Menurut

Harborne (1987), ada sekitar sepuluh jenis flavonoid, yang meliputi *anthocyanin*, *proanthocyanidins*, *flavonols*, *flavones*, *glycoflavones*, *biflavonils*, *chalcones*, *auron*, *flavanon*, dan *isoflavan*. Mayoritas senyawa fenolik alami adalah flavonoid. Kerangka dasar flavonoid terdiri dari 15 atom karbon C6-C3-C6 yang bisa dilihat pada gambar 2.2 (Julianto, 2018).



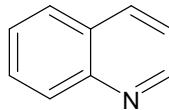
Gambar 2. 3. Struktur Dasar Flavonoid (Julianto, 2018)

Beberapa contoh dari flavonoid yang telah diidentifikasi dari tumbuhan adalah senyawa antosianin, flavanon, dan flavon (Julianto, 2018). Penapisan fitokimia dapat dilakukan dengan cara menambahkan 2-4 tetes HCl pekat dan 2-3 keping kecil logam Mg ke dalam isolat. Terbentuknya warna kuning tua atau *orange* menandakan reaksi positif (Achmad, 1986).

b. Alkaloid

Kelas metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan pada tumbuhan adalah alkaloid. Alkaloid tidak pernah ada di alam sendiri, akan tetapi dalam

bentuk garamnya. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.3, alkaloid adalah senyawa dasar yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dalam cincin heterosiklik. Alkaloid dapat mempengaruhi fisiologi hewan atau manusia. Mayoritas alkaloid bertanggung jawab atas efek fisiologis pada manusia dan hewan dan memiliki struktur inti yang terdiri dari piridin, kuinolin, dan isokuinolin atau tropan.(Julianto, 2018).



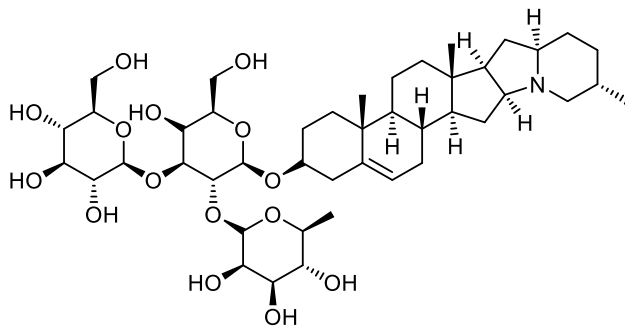
Gambar 2. 4. Struktur Alkaloid (Nugrahani *et al.*, 2016)

Alkaloid termasuk senyawa basa yang tidak memiliki warna. Sifat dasarnya yang tidak berwarna membuatnya lebih mudah terurai, terutama bila terkena panas, cahaya, dan oksigen (Mukhriani, 2014:63). Pada uji alkaloid dengan pereaksi wagner hasil positif ditunjukkan jika muncul warna kecoklatan (Wahid & Safwan, 2020).

c. Saponin

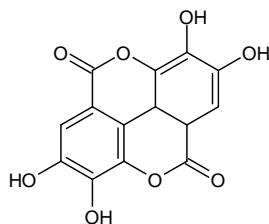
Saponin merupakan senyawa aktif yang memiliki 2 permukaan, yaitu *hidrofilik* dan *hidrofobik*. Nama Latin dari saponin adalah *sapo* yang berarti "sabun" karena menyebabkan air berbusa saat dikocok. Alkohol dan air

dapat melarutkan saponin, sedangkan eter tidak. Saponin merupakan metabolit sekunder dari golongan steroid aglikon atau golongan triterpenoid glikosida. (Illing *et al.*, 2017). Struktur dari saponin bisa dilihat pada gambar 2.4. Contoh senyawa glikosida saponin adalah *liquorice*. Senyawa ini memiliki aktivitas antimikroba dan antiinflamasi (Julianto, 2018).



Gambar 2. 5. Struktur Saponin (Illing *et al.*, 2017)

d. Tanin



Gambar 2. 6. Struktur Tanin (Asam elagik)
(Okuda & Ito, 2011)

Tanin adalah senyawa fenolik yang banyak ditemukan diberbagai jenis tanaman. Tanin dapat

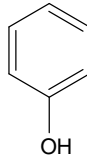
bereaksi dengan protein atau senyawa organik lain yang mengandung asam amino dan alkaloid. Struktur kimia dari tanin bisa dilihat pada gambar 2.5. Senyawa ini mengatur metabolisme tanaman dan melindungi tanaman agar tidak dimangsa oleh herbivora dan hama (Julianto, 2018).

Tanin pada umumnya ditemukan pada tumbuhan berpembuluh. Tanin memiliki gugus fenol, memiliki rasa astringen atau pahit, dan dapat menyamakan kulit dengan menghubungkan protein bersama (K. Khotimah, 2016). Skrining fitokimia tanin dilakukan pada sampel dengan menambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Munculnya warna biru hitam atau hijau menunjukkan percobaan berhasil (Sangi *et al.*, 2008).

e. Fenol

Senyawa fenol memiliki nilai farmakologis yang penting, seperti sifat antiinflamasi. Fenol menjadi salah satu metabolit sekunder yang banyak terkandung dalam tanaman. Fenol diketahui menghambat beberapa target molekul mediator pro-inflamasi dalam respon inflamasi (Mohammed *et al.*, 2014). Riset dari Novika *et al.*, (2021), Salah satu metabolit sekunder dengan gugus -OH adalah fenol yang memiliki kemampuan untuk melindungi membran, mencegah produksi mediator

inflamasi, dan menetralkan radikal bebas. Struktur kimia fenol bisa dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 7. Struktur Fenol (Putri, 2018)

5. Antiinflamasi

Inflamasi merupakan respon imun terhadap zat asing yang masuk ke dalam tubuh makhluk hidup. Inflamasi ditandai dengan aktivasi sel-sel imun maupun non-imun untuk melindungi tubuh dari bakteri, virus, patogen, dan mempromosikan perbaikan serta pemulihan jaringan (Farida, Rahmat, & Amanda, 2018). Inflamasi dapat menyebabkan penurunan sistem imun, perubahan pada jaringan dan organ, serta meningkatkan risiko berbagai penyakit tidak menular (Moguel *et al.*, 2022).

Inflamasi dapat dihentikan menggunakan senyawa atau obat antiinflamasi. Obat antiinflamasi adalah golongan obat yang digunakan untuk mengobati dan menghilangkan inflamasi yang disebabkan oleh non-mikroorganisme. Obat antiinflamasi bekerja dengan cara menghambat aktivitas enzim yang bertanggung jawab atas proses inflamasi. Reaksi inflamasi membutuhkan radikal

bebas untuk proses penyembuhannya. Obat anti-inflamasi yang digunakan selama beberapa dekade memiliki efek samping seperti osteoporosis, gagal ginjal, asam lambung, dan pendarahan gastrointestinal (Derouich *et al.*, 2020). Obat antiinflamasi steroid dan obat antiinflamasi nonsteroid merupakan dua kategori utama obat antiinflamasi yang umum digunakan. Namun, kedua kelompok obat tersebut memiliki efek samping yang merugikan seperti masalah gastrointestinal. Akibatnya, saat ini semakin banyak bahan alami yang digunakan untuk membuat obat antiinflamasi (Lee *et al.*, 2016).

Riset Rinayanti *et al.*, (2014), obat antiinflamasi steroid dapat mengakibatkan osteoporosis, atrofi otot, ulkus peptikum, dan menurunkan imunitas terhadap infeksi. Sementara obat antiinflamasi nonsteroid dapat menyebabkan pendarahan tukak lambung, masalah ginjal, dan anemia. Penggunaan bahan-bahan alam, terutama tanaman merupakan salah satu inovasi dalam penyembuhan inflamasi. Buah, daun, kulit batang, rimpang, dan bunga merupakan bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk obat (Yuniarni, 2015). Oleh karena itu, dilakukan riset terhadap daun Bambu Tali sebagai kandidat obat antiinflamasi atau luka.

6. Metode *In-vitro*

Sekitar 70% populasi manusia di dunia mengandalkan obat herbal sebagai obat kesehatan yang utama. Salah satu uji yang dapat dilakukan untuk mengevaluasi obat-obatan potensial di luar tubuh makhluk hidup adalah uji *in-vitro*. Kultur bakteri, sel yang diisolasi, dan organ yang diisolasi dapat diuji dengan menggunakan metode ini (Das *et al.*, 2022). Apabila hasil yang diperoleh positif, maka dilanjutkan uji *in-vivo*. Uji *in-vitro* memiliki beberapa keuntungan, antara lain waktu penyelesaian yang lebih singkat, sampel yang lebih sedikit, dan tidak adanya hewan uji (Ikrom *et al.*, 2014). Metode *in-vitro* dimaksudkan untuk skrining sampel yang potensi sebagai obat. Metode penghambatan denaturasi protein merupakan salah satu teknik *in-vitro* yang dapat digunakan (Laksmiawati & Tiffani, 2020).

Denaturasi protein merupakan peristiwa modifikasi struktur tersier dan sekunder protein atau asam nukleat. Denaturasi protein akan menyebabkan gangguan metabolisme dan kerusakan sel. Denaturasi protein menjadi salah satu penyebab inflamasi. Denaturasi protein melibatkan proses pemanasan, dimana merupakan metode yang baik digunakan dikarenakan tidak bersifat asam dan *low budget*. Zat yang berfungsi sebagai

penghalang denaturasi protein memiliki potensi sebagai obat antiinflamasi (Aditya *et al.*, 2015).

Aktivitas denaturasi protein yang diperoleh disajikan dalam persen penghambatan, dimana apabila hasil yang diperoleh >20% maka memiliki sifat anti-inflamasi (Laksmitawati & Tiffani, 2020). Larutan Bovine Serum Albumin (BSA) sebagai bahan utama untuk menguji efek antiinflamasi terhadap denaturasi protein. Hal ini dikarenakan untuk mungurangi organisme biologis dalam proses pengembangan obat (Novika *et al.*, 2021). Protein BSA akan mengalami denaturasi (perubahan struktur primer dan sekunder) apabila dipanaskan. Hal inilah yang menjadi pokok bahasan dalam pengujian antiinflamasi secara *in-vitro*. Protein yang telah didenaturasi akan mengalami beberapa perubahan. Salah satunya adalah transformasi protein dari awalnya tidak berwarna menjadi keruh atau putih (Fitriyani & Fatahillah, 2022).

Bahan alam yang memiliki aktivitas antiinflamasi dapat menghambat denaturasi protein, sehingga protein tidak mengalami kerusakan. Hal ini dapat diamati melalui perubahan warna yang terjadi pada sampel setelah dipanaskan. Semakin keruh atau putih warna sampel menunjukkan protein terdenaturasi. Sebaliknya jika warna sampel tetap bening atau perubahan sedikit maka

menunjukkan protein tidak mengalami denaturasi. Perubahan tersebut dapat diamati melalui pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 660 nm menggunakan spektroskopi UV-Vis. Persentase penghambatan kemudian ditentukan menggunakan data penyerapan yang dikumpulkan. Jika persentase penghambatan lebih besar dari 20%, maka menunjukkan aktivitas antiinflamasi (Farida, Rahmat, & Widia Amanda, 2018).

Metabolit sekunder termasuk flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin dapat mencegah denaturasi (Fitriyani & Fatahillah, 2022). Metabolit sekunder dapat menghambat produksi prostaglandin, dimana prostaglandin dapat memicu aliran darah ke daerah inflamasi dan mengaktifkan reseptor nyeri (Fitriyani & Fatahillah, 2022). Protein dibuat lebih stabil oleh metabolit sekunder yang menempel pada albumin, seperti senyawa flavonoid sehingga mencegah denaturasi saat diinduksi oleh panas (Kumar *et al.*, 2011). Hal ini disebabkan oleh interaksi cincin aromatik senyawa flavonoid dan gugus hidroksil dengan residu asam amino dalam rantai protein (Rusli & Setiawan, 2020).

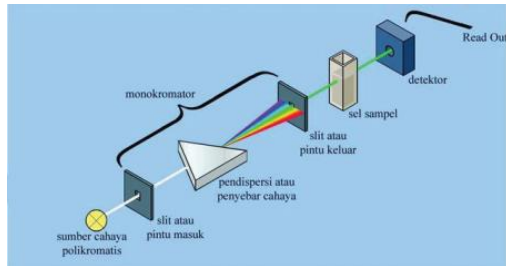
7. Spektrofotometer UV-Vis

Salah satu instrumen yang paling sering digunakan dalam analisis kimia adalah spektrofotometer UV-Vis, dimana menggunakan absorbansi foton. Sampel perlu diolah terlebih dahulu sehingga menyerap foton dalam daerah UV-Vis (panjang gelombang foton 200–700 nm). Pengolahan sampel bisa dilakukan dengan menambahkan reagen untuk pembentukan garam kompleks (Irawan, 2019). Persyaratan sampel yang diuji menggunakan spektrofotometri UV-Vis antara lain (Fitriani, 2018):

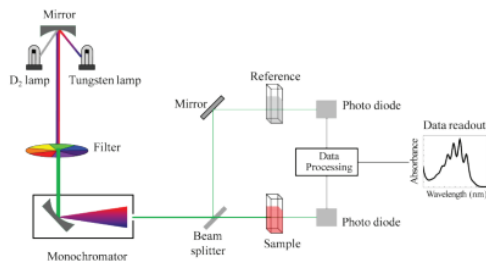
- a. Memiliki gugus kromofor
- b. Berwarna tanpa gugus kromofor
- c. Menambahkan pereaksi warna pada sampel yang tidak memiliki gugus kromofor (vis)
- d. Sampel bebas kromofor untuk membuat turunan dengan gugus kromofor (uv).

Spektrofotometer *single-beam* dan *double-beam* adalah dua jenis instrumen spektrofotometr UV-Vis yang paling umum. Absorbansi pada panjang gelombang tunggal dapat diukur secara kuantitatif dengan instrumen *single-beam* yang ditunjukkan pada gambar 2.7. Ada sejumlah manfaat untuk instrumen *single-beam*: praktis, murah, dan pengurangan biaya. Sebaliknya, *double-beam* memberikan dua sinar pada instrumen dengan potongan

cermin berbentuk V seperti pada gambar 2.8. Sampel dilintasi secara bersamaan oleh sinar pertama dan larutan blanko oleh sinar kedua (Suhartati, 2017).



Gambar 2. 8. Diagram alat spektrometer UV-Vis (single beam) (Suhartati, 2017)



Gambar 2. 9. Skema spektrofotometer UV-Vis (Double-beam) (Suhartati, 2017)

Hasil yang diperoleh dari pembacaan spektrofotometer UV-Vis berupa nilai absorbansi dari sampel. Nilai absorbansi tersebut selanjutnya digunakan untuk analisis nilai %inhibisi dari aktivitas antiinflamasi seperti persamaan 3.3.

B. Tinjauan Pustaka

Metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, saponin, tanin, fenol, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida terdapat pada ekstrak daun bambu tali (*Gigantochloa apus*). Daun bambu tali dimaserasi dengan etanol 70% sebelum dipekatkan dalam *rotary evaporator* (Setiawan & Yusransyah, 2018). Kadar metabolit sekunder dari tiga varietas daun bambu yang berbeda, yaitu bambu kuning, bambu tali, dan bambu cangkoreh diteliti oleh Sujarwanta & Zen (2020). Pelarut etanol 96% digunakan untuk mengekstrak sampel daun bambu. Kandungan saponin, flavonoid, dan tanin pada daun bambu kuning (*Bambusa vulgaris var. striata*) berhasil diidentifikasi. Tanin, alkaloid, dan saponin dari bambu tali (*Gigantochloa apus*) ditemukan dalam jumlah yang signifikan. Pada daun bambu cangkoreh (*Dinochloa scandens*) teridentifikasi mengandung saponin, alkaloid, dan flavonoid ditemukan.

Ekstrak etanol daun bambu-bambu (*Polygonum pulchrum*) mengandung metabolit sekunder gugus hidroksil (-OH) seperti fenol, saponin, dan tanin dimana memiliki sifat antiinflamasi. Metabolit tersebut berfungsi untuk mencegah pelepasan mediator inflamasi dan merangsang radikal bebas. Aktivitas antiinflamasi dan antioksidan saling berhubungan. Zat antioksidan mencegah atau memperlambat oksidasi

dengan cara menangkap radikal bebas, sedangkan zat anti inflamasi menjaga keseimbangan membran sel (Armadany *et al.*, 2020). Uji aktivitas antiinflamasi dapat dilakukan melalui uji penghambatan denaturasi protein. Denaturasi protein menjadi salah satu indikator terjadinya inflamasi (Fitriyani & Fatahillah, 2022). Menurut Nasution *et al.*, (2019) Senyawa yang berpotensi sebagai antiinflamasi adalah senyawa yang dapat mencegah denaturasi protein. Salah satu protein yang sering digunakan dalam uji aktivitas antiinflamasi adalah *bovine serum albumin* (BSA). Denaturasi BSA dapat dicegah ketika terjadi interaksi antara komponen aktif BSA dengan komponen aktif bahan alami.

Senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, tanin, dan saponin pada ekstrak etanol daun bambu tali memiliki peran dalam menekan denaturasi protein (Setiawan & Yusransyah, 2018). Zat-zat tersebut berpotensi sebagai antiinflamasi karena dapat mencegah tubuh dari denaturasi protein. Hal ini disebabkan oleh adanya radikal bebas yang mengaktifkan respon inflamasi dengan mendorong pelepasan mediator inflamasi (Novika *et al.*, 2021). Penambahan ekstrak daun bambu betung (*Dendrocalamus asper L.*) pada *skin lotion* herbal efektif pada konsentrasi 20% sebagai pencegah infeksi dan penyembuhan luka kulit (Wigunanto *et al.*, 2018).

Metode penghambatan denaturasi protein telah digunakan dalam penelitian lain untuk mengetahui efek antiinflamasi pada beberapa tanaman yang berbeda, seperti buah manggis dan cocor bebek . Hasil uji anti inflamasi jus buah manggis dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% memiliki nilai %inhibisi sebesar 40%, 65%, dan 77% dengan nilai IC_{50} sebesar 16,91% (Aditya *et al.*, 2015). Aktivitas antiinflamasi dari cocor bebek dengan konsentrasi 2,5; 5; 10; 20; dan 40 ppm diperoleh nilai %inhibisi sebesar 49,64%, 60,87%, 62,10%, 67,71%, dan 78,07% dengan nilai IC_{50} sebesar 2,23 ppm (Fitri Yani & Reynaldi, 2021). Uji aktivitas antiinflamasi fraksi etil asetat ranting patang tulang dengan menggunakan BSA memiliki nilai IC_{50} sebesar 250,53 $\mu\text{g/mL}$ (Abidin *et al.*, 2020).

Pengujian aktivitas antiinflamasi pada riset ini menggunakan metode penghambatan denaturasi protein yang mana telah digunakan dalam beberapa penelitian terdahulu seperti yang sudah disebutkan di atas. Sampel yang digunakan dalam riset ini diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sehingga diperoleh senyawa metabolit sekunder. Senyawa tersebut berfungsi untuk mencegah denaturasi BSA, dimana denaturasi BSA dalam riset berfungsi sebagai indikator terjadinya inflamasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel daun bambu tali dilakukan di Desa Kwayangan, Kec. Kedungwuni, Kab. Pekalongan. Pembuatan ekstrak, pengujian simplisia, penapisan fitokimia, serta uji aktivitas antiinflamasi menggunakan metode penghambatan denaturasi protein dilakukan di Laboratorium Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang. Riset dan pengolahan data dilakukan pada bulan Oktober 2022-Mei 2023.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Pipet volume, batang pengaduk, spatula, termometer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, Erlenmeyer (Iwaki), cawan porselin, labu ukur (100 mL, 100 mL, 25 mL, dan 10 mL) (Iwaki), botol vial, kuvet, botol kaca gelap, pH meter, timbangan analitik (AND), blender (Cosmos), *Centrifuge* (PLC SERIES), 1 set alat destilasi, 1 set *vacuum rotary evaporator*, dan instrument spektrofotometri UV-Vis (*Orion AQUAMATE 8000*).

2. Bahan

Bahan yang digunakan daun bambu tali (*Gigantochloa apus*) diperoleh dari desa Kwayangan, Kecamatan Kedungwuni, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah. Bahan kimia dengan kualitas proanalisis digunakan dalam penelitian ini sebagai bahan tambahan. Bahan tambahannya adalah etanol teknis 96%, aquades, logam Mg, HCl, pereaksi wagner, FeCl_3 , *bovine serum albumin* (BSA) (nitra kimia), *tris buffer saline* (TBS) (bio gear), NaCl (Merck), dan CH_3COOH glasial.

C. Prosedur Kerja

1. Pembuatan Bubuk Daun Bambu Tali (Wahyuni *et al.*, 2020).

Daun bambu diambil dan dicuci dengan air mengalir dan dibiarkan mengering pada suhu ruang selama ± 5 hari. Daun yang sudah kering dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menjadi serbuk menggunakan blender.

2. Perhitungan Kadar Air Bubuk Daun Bambu Tali

Sebuah cawan diisi dengan serbuk daun bambu tali sebanyak 2 g, kemudian dikeringkan selama 30 menit pada suhu 105°C di dalam oven. Setelah itu, diletakan dalam desikator selama 15 menit hingga dingin. Berat

yang diperoleh ditimbang setelah didinginkan, dan ditentukan kadar airnya (Fitri & Anita, 2014). Syarat dari kadar air untuk menjaga kualitas sampel adalah $\leq 10\%$ (Wijaya & Noviana, 2022). Perhitungan kadar air bisa dihitung menggunakan persamaan 3.1.

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{b-(c-a)}{b} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana a merupakan berat cawan dalam gram (g), b adalah berat sampel dalam (g), sedangkan c adalah berat cawan dan sampel dalam gram (g).

3. Pembuatan Ekstrak Daun Bambu Tali

Sebanyak 100 g serbuk daun bambu tali ditimbang dan dimasukkan ke dalam botol kaca hitam. Serbuk daun bambu tali kemudian direndam dalam 500 mL etanol 96% yang telah didestilasi. Perbandingan pelarut terhadap simplisia sebesar 1:5 (b/v). Proses ini dilakukan sampai warna campuran agak bening dengan ketentuan setiap 24 jam dilakukan peyaringan dan diganti pelarutnya sehingga diperoleh ekstrak etanol (EE) (Wahyuni *et al.*, 2020). EE yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan dihitung kadar rendemennya menggunakan persamaan 3.2.

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

4. Pengujian Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali

a. Uji Fitokimia

1) Uji Flavonoid (Romansyah *et al.*, 2019)

Sebuah tabung reaksi diisi dengan 2 mL sampel dan dipanaskan selama 5 menit. Setelah sampel dipanaskan, dicampur dengan 0,1 g logam Mg dan lima tetes HCl pekat. Larutan berwarna *orange* kekuningan hingga kemerahan menandakan reaksi yang positif.

2) Uji Alkaloid (Wahid & Safwan, 2020)

Uji alkaloid dilakukan dengan cara 3 tetes pereaksi Wagner diteteskan pada 2 mL sampel ekstrak. Jika timbul warna kecoklatan menunjukkan sampel positif mengandung alkaloid.

3) Uji Saponin (Wahid & Safwan, 2020)

Sebanyak 3 mL sampel ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dilanjutkan dengan penambahan 10 mL air panas, didinginkan, dan kocok cepat selama 10 detik. Setelah itu, ditambahkan 1 tetes HCl pekat. Jika busa yang terbentuk tidak hilang, maka sampel positif mengandung saponin.

4) Uji Tanin (Romansyah *et al.*, 2019)

Sebanyak 3 mL sampel ekstrak dipanaskan selama 5 menit, kemudian dicampur dengan 5 tetes FeCl_3 1%. Adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

5) Uji Fenol (Putri, 2018)

Sebanyak 5 tetes FeCl_3 1% ditambahkan ke dalam 2 mL sampel ekstrak. Jika diperoleh warna hitam pekat atau hijau kebiruan menunjukkan sampel positif mengandung fenol.

b. Uji Antiinflamasi Ekstrak Daun Bambu Tali secara *In Vitro*

Uji antiinflamasi ekstrak etanol daun Bambu Tali secara *in vitro* dilakukan terhadap penghambatan denaturasi protein. Beberapa tahapan dalam uji ini, yaitu sebagai berikut.

1) Pembuatan Larutan TBS (*Tris Buffer Saline*)
(Barr *et al.*, 2006)

Sebanyak 8,7 g NaCl dan basa tris 1,21 g ditimbang, lalu ditambahkan 900 mL aquades. PH kemudian distabilkan sampai pH 6,2-6,5 dengan menambahkan CH_3COOH glasial. Campuran NaCl dan *tris base* yang pH-nya sudah stabil dimasukkan

ke dalam labu ukur 1000 mL, kemudian ditepatkan sampai tanda batas dengan aquades.

2) Pembuatan Larutan BSA 0,2% (*Bovine Serum Albumin*) (Williams *et al.*, 2008)

Sebuah labu ukur 100 mL diisi dengan 0,2 g BSA, kemudian ditepatkan volumenya hingga 100 mL dengan larutan TBS.

3) Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum (Iyer *et al.*, 2012)

Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan memindai gelombang maksimum dari larutan BSA dengan konsentrasi 0,2%. Larutan BSA diuji pada panjang gelombang mulai dari 200 hingga 400 nm.

4) Pembuatan Kontrol Positif (Rusli & Setiawan, 2020)

Kontrol positif merupakan sampel yang tidak diberi perlakuan apapun. Sebuah labu ukur 5 mL ditambahkan 2 mL larutan BSA 0,2%, dan diikuti dengan penambahan 1,5 mL TBS serta 1,5 mL air suling. Nilai absorbansi larutan kontrol positif ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 289 nm yang merupakan hasil optimasi panjang gelombang. Percobaan

diulang sebanyak dua kali (*duplo*).

5) Pembuatan Kontrol Negatif (Rusli & Setiawan, 2020)

Labu ukur 5 mL diisi dengan 2 mL larutan BSA 0,2%; 1,5 mL TBS; dan aquades sampai tanda batas. Campuran dipanaskan selama 30 menit pada suhu 37°C, kemudian pemanasan dilanjutkan pada suhu 72°C selama 10 menit. Setelah proses pemanasan selesai, suhu campuran dikontrol pada 32°C selama 30 menit, kemudian campuran disentrifugasi pada 6000 rpm selama 10 menit. Nilai absorbansi dibaca pada panjang gelombang 289 nm dan diulang sebanyak dua kali (*duplo*).

6) Pembuatan Larutan Uji EE daun Bambu Tali (Muliati, 2014)

Ekstrak etanol daun bambu tali sebanyak 70 mg dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian dicampurkan dengan etanol hingga volume 10 mL untuk menghasilkan konsentrasi 7.000 ppm sebagai larutan induk. Konsentrasi larutan induk kemudian diubah menjadi 840, 700, 560, 420, dan 280 ppm.

7) Uji Aktivitas Anti-inflamasi (Shalihah *et al.*, 2022)

Sebanyak 0,5 mL larutan uji pada berbagai konsentrasi ditambahkan larutan BSA 0,2% 2 mL, 1,5 mL TBS, dan aquadest hingga volumenya 5 mL. Larutan tersebut menghasilkan variasi konsentrasi sebesar 84, 70, 56, 42, dan 28 ppm. Masing-masing larutan konsentrasi dipanaskan selama 30 menit pada suhu 37°C, kemudian selama 10 menit pada suhu 72°C. Proses pemanasan selesai, suhu campuran dikontrol pada 32°C selama 30 menit sebelum sentrifugasi pada 6000 rpm selama 10 menit. Nilai absorbansi dibaca menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 289 nm dan diulang sebanyak dua kali (*duplo*).

Persentase penghambatan denaturasi protein menurut Novika *et al.*,(2021), dihitung menggunakan persamaan 3.3.

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{abs uji} - \text{abs kontrol negatif}}{\text{abs kontrol positif} - \text{abs kontrol negatif}} \times 100\% \text{..(3.3)}$$

Suatu bahan alam dikatakan memiliki aktivitas antiinflamasi apanila nilai %Inhibisi >20% (Novika *et al.*, 2021).

BAB IV

HASIL & PEMBAHASAN

A. Preparasi Sampel

Sampel dalam riset ini menggunakan daun bambu tali (*Gigantochloa apus*) yang diperoleh dari Desa Kwayangan, Kec. Kedungwuni, Kab. Pekalongan, Jawa Tengah. Tahapan awal dalam riset ini meliputi pencucian sampel, pengeringan, dan pembuatan bubuk daun bambu tali. Daun bambu tali dicuci menggunakan air yang mengalir sampai bersih. Tujuan dari pencucian sampel adalah menghilangkan zat pengotor yang menempel dalam sampel agar ekstrak yang diperoleh lebih murni. Daun yang sudah dicuci bersih selanjutnya dibiarkan mengering pada suhu kamar selama ± 5 hari. Tujuan dari proses ini adalah untuk menurunkan kadar air dan mencegah kerusakan komponen bioaktif dalam sampel.

Sampel yang sudah kering dipotong-potong dan dihaluskan menggunakan blender sehingga diperoleh bubuk daun bambu tali berwarna hijau muda, halus, dan beratnya sangat ringan seperti gambar 4.1. Kadar air dari bubuk daun bambu tali adalah 3,42%. Syarat dari kadar air untuk menjaga kualitas sampel adalah ≤ 10 % (Wijaya & Noviana, 2022). Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa sampel daun bambu tali memenuhi persyaratan kadar air. Kadar air yang

terkandung dalam sampel sangat mempengaruhi masa simpan dan kualitas dari sampel seperti cepat rusak dan mudah terkontaminasi dengan mikroba (Handayani *et al.*, 2017). Pengujian kadar air bubuk sampel sebagai standarisasi non spesifik dilakukan menggunakan metode gravimetri (Fitri & Anita, 2014). Studi dari Yoga *et al.*, (2021), cara kerja dari metode gravimetri, yaitu menguapkan kadar air yang terkandung dalam sampel melalui pemanasan sampai berat sampel konstan. Berat sampel yang konstan menunjukkan bahwa semua air yang terdapat dalam sampel sudah diuapkan.



Gambar 4. 1. Bubuk daun Bambu Tali

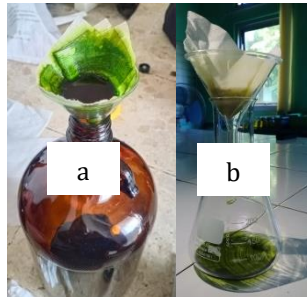
B. Ekstraksi Senyawa Bioaktif

Riset ini menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan etanol 96% yang sebelumnya didestilasi terlebih dahulu. Tujuan proses destilasi pada etanol 96% adalah

untuk memperoleh etanol yang lebih murni, dikarenakan pada etanol 96% masih ada kandungan bahan lain seperti air. Pemilihan pelarut etanol dikarenakan banyak komponen bioaktif polar yang terkandung dalam daun bambu tali. Menurut studi Wahyuni *et al.*, (2020), sesuai prinsip kelarutan “*like dissolve like*”, etanol mampu menarik komponen bioaktif yang bersifat polar. Menurut hukum “*like dissolve like*”, pelarut polar melarutkan komponen polar, sedangkan pelarut non-polar melarutkan komponen non-polar (Kiswandono, 2017). Alasan lain penggunaan etanol karena etanol mudah menguap, murah, mudah didapat, dan cukup aman (Amini *et al.*, 2019).

Proses maserasi menggunakan bubuk daun bambu tali sebesar 100 g dengan volume etanol sebanyak 500 mL. Volume etanol yang digunakan dalam proses maserasi sangat berpengaruh terhadap banyaknya komponen bioaktif yang terekstrak. Jika jumlah pelarut yang digunakan semakin banyak, maka semakin kuat pelarut menembus dinding sel dan mencapai rongga sel yang mengandung komponen bioaktif sehingga konsentrasi intraseluler lebih besar daripada ekstraseluler. Hal ini mengakibatkan komponen biokatif yang pekat akan dipaksa keluar (Fardhyanti & Riski, 2015).

Proses maserasi dilakukan selama 7 hari dan diganti pelarutnya (remaserasi) setiap 24 jam dengan tujuan agar komponen bioaktif dalam sampel dapat terekstrak secara menyeluruh dan menghindari terjadinya larutan jenuh. Studi dari Fardhyanti & Riski (2015), waktu maserasi berpengaruh terhadap jumlah komponen bioaktif yang berdifusi keluar dari intraseluler. Titik jenuh dapat terjadi saat proses maserasi karena proses difusi, sehingga waktu maserasi tidak berpengaruh terhadap jumlah komponen bioaktif yang terekstrak. Maserat hasil ekstraksi kemudian disaring melalui corong kaca menggunakan kertas saring. Gambar 4.2a menunjukkan hasil filtrat pada hari ke-1 yang berwarna hijau kehitaman dan pekat, sedangkan gambar 4.2b menunjukkan filtrat pada hari ke-7 yang berwarna hijau bening. Proses maserasi dihentikan pada hari ke-7 karena filtrat yang diperoleh sudah bening. Warna hijau bening pada filtrat daun bambu tali menunjukkan bahwa campuran tersebut sudah titik keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Studi dari Kurniawati (2019) yang menyatakan proses remaserasi dihentikan ketika hasil maserat mulai jernih karena pada proses tersebut umumnya senyawa yang terkandung dalam sampel sudah terekstrak semua dan sudah mencapai titik keseimbangan antara intraseluler dengan ekstraseluler.



Gambar 4. 2. (a) Filtrat Maserasi Hari ke-1 dan (b) Filtrat Maserasi Hari ke-7

Filtrat hasil maserasi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60°C serta kecepatan putaran 70 rpm. Penggunaan suhu 60°C pada proses evaporasi bertujuan untuk menghindari komponen bioaktif rusak akibat titik didih etanol yang tinggi, yaitu $79,37^{\circ}\text{C}$. Proses evaporasi dilakukan untuk memperoleh ekstrak kental berwarna hitam dan muncul sedikit minyak seperti pada gambar 4.3. Studi dari Mukhtarini (2014), evaporasi dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar pelarut dalam ekstrak sehingga ekstrak tidak mudah rusak.



Gambar 4. 3. Ekstrak kental etanol

Ekstrak kental yang diperoleh sebesar 12,34 g kemudian dihitung persen rendemennya menggunakan persamaan 3.2. Rendemen dari ekstrak yang dihasilkan sebesar 12,34%. Tujuan dari perhitungan persen rendemen adalah untuk mengetahui nilai komponen bioaktif yang dapat terekstraksi oleh pelarut (Dewatisari *et al.*, 2018).

C. Uji Fitokimia Terhadap Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali

Ekstrak etanol daun bambu tali selanjutnya dilakukan uji fitokimia. Tujuan dari uji ini adalah untuk memverifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam suatu ekstrak tumbuhan (Tandi *et al.*, 2020). Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali

Komponen bioaktif	Hasil Uji Fitokimia	Keterangan
Flavonoid	Kuning jingga	+
Alkaloid	Coklat dan terbentuk gumpalan berwarna hitam	+
Saponin	Terbentuk busa stabil	+
Tanin	Coklat	-
Fenol	Hitam pekat	+

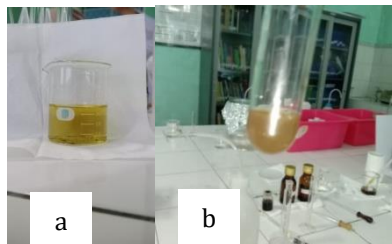
Keterangan :

(+) : Mengandung komponen bioaktif

(-) : Tidak mengandung komponen bioaktif

1. Flavonoid

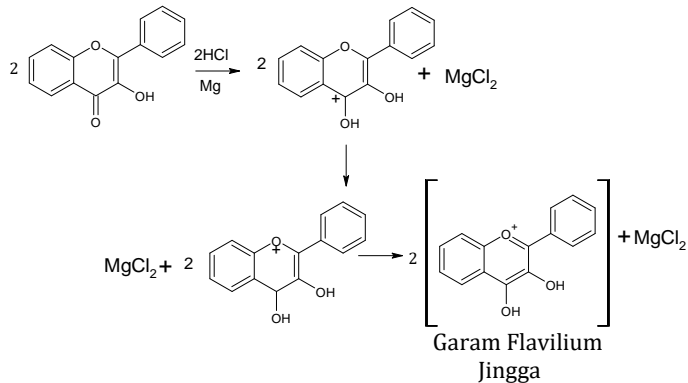
Penapisan flavonoid secara kualitatif terhadap ekstrak etanol daun bambu tali menunjukkan bahwa positif mengandung flavonoid seperti pada tabel 4.1. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan pada sampel menjadi kuning jingga seperti pada gambar 4.4. Studi dari Setiawan & Yusransyah (2018), flavonoid yang terkandung pada ekstrak etanol daun bambu tali dapat diidentifikasi secara kualitatif melalui penapisan fitokimia.



Gambar 4. 4. (a) Ekstrak Awal dan (b) Setelah Uji Flavonoid

Penapisan flavonoid dilakukan ekstrak etanol daun bambu tali direaksikan dengan HCl pekat dan logam Mg. Studi dari Tandi *et al.*, (2020), Penambahan HCl pekat dan logam Mg bertujuan untuk mereduksi gugus o-glikosil dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium. Garam flavilium merupakan senyawa kompleks

yang berwarna merah kuning jingga. Mekanisme reaksi flavonoid dengan HCl pekat dan logam Mg ditunjukkan pada gambar 4.5.



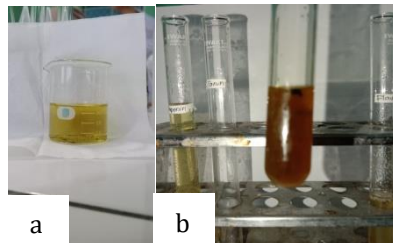
Gambar 4. 5. Mekanisme Pembentukan Garam Flavilium
(Tandi *et al.*, 2020)

Flavonoid merupakan salah satu senyawa pereduksi yang baik untuk menghambat reaksi oksidasi sehingga flavonoid menjadi agen antioksidan (Haeria *et al.*, 2016). Studi dari Tandi *et al.*, (2020), fungsi flavonoid terhadap tubuh manusia adalah sebagai antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri. Jalur lipooksigenase pada inflamasi dapat dihambat oleh flavonoid dengan cara mengaktifkan radikal bebas yang dapat menarik mediator inflamasi sehingga mencegah terjadinya inflamasi (Novika *et al.*, 2021). Studi oleh Markham (1998), metabolisme asam arakidonat dapat dihambat oleh flavonoid sehingga dapat mengurangi

produksi prostaglandin yang bisa memicu inflamasi.

2. Alkaloid

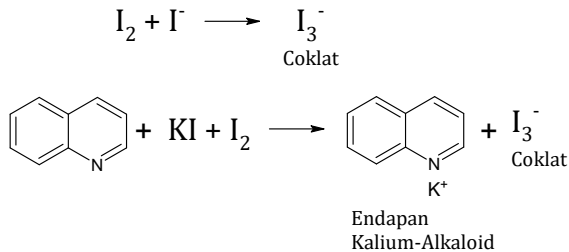
Penapisan alkaloid secara kualitatif terhadap ekstrak etanol daun bambu tali menunjukkan bahwa positif alkaloid seperti pada tabel 4.1. Bambu tali (*Gigantochloa apus*) terdeteksi positif senyawa alkaloid, saponin, dan tannin (Sujarwanta & Zen, 2020). Hal ini ditunjukkan dengan warna larutan berwarna coklat dan terdapat gumpalan warna hitam. seperti gambar 4.6. Studi dari Wahid & Safwan (2020), suatu sampel teridentifikasi mengandung alkaloid apabila muncul warna kecoklatan jika direaksikan dengan reagen Wagner.



Gambar 4. 6. (a)Ekstrak Awal dan (b)Setelah Uji Alkaloid

Penapisan alkaloid dilakukan dengan mereaksikan ekstrak dengan reagen Wagner. Pereaksi Wagner terdiri dari larutan iodin dan kalium iodida. Ketika yodium bereaksi dengan ion I^- dan kalium iodida menghasilkan ion I_3^- coklat. Melalui pembentukan ikatan kovalen koordinasi antara nitrogen dalam alkaloid dan ion logam K^+ dalam

kalium, sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid. Kompleks tersebut menghasilkan endapan coklat. (Kumalasari & Andiarna, 2020). Mekanisme reaksi alkaloid dengan reagen wagner ditunjukkan oleh gambar 4.7.



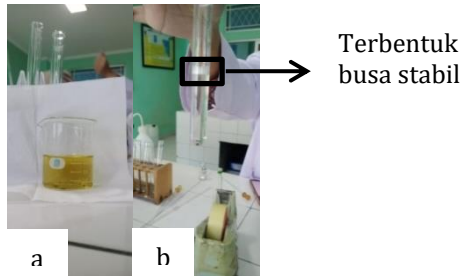
Gambar 4. 7. Reaksi Alkaloid dengan HCl dan Reagen Wagner (Marliana *et al.*, 2005)

Alkaloid sebagian besar merupakan senyawa basa tidak berwarna. Hal tersebut membuatnya lebih mudah terurai, terutama bila terkena panas, cahaya, dan oksigen (Mukhriani, 2014:63). Alkaloid memiliki efek fisiologis pada manusia atau hewan.

3. Saponin

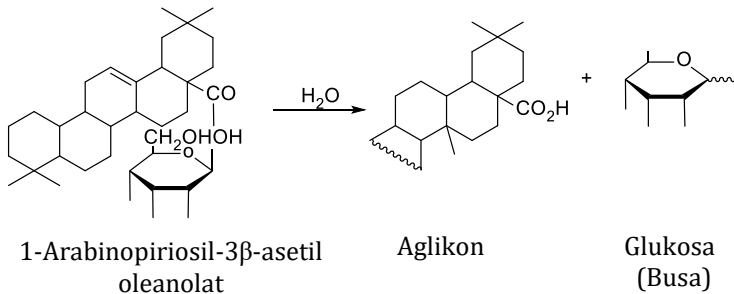
Penapisan saponin secara kualitatif ekstrak daun bambu tali menunjukkan bahwa positif saponin seperti pada tabel 4.1. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya busa stabil pada ekstrak saat dilakukan pengujian sesuai dengan gambar 4.8. Studi dari Setiawan & Yusransyah (2018), ekstrak etanol daun bambu tali teridentifikasi

mengandung saponin.



Gambar 4. 8. (a) Ekstrak Awal dan (b) Setelah Uji Saponin

Penapisan saponin pada ekstrak dilakukan dengan menambahkan air panas dan dikocok ± 10 detik kemudian ditambahkan HCl pekat. Hasil positif saponin ketika terbentuk busa stabil dan tinggi busa yang dihasilkan sebesar ± 1 cm . Hal ini disebabkan karena saponin mengandung senyawa *hidrofilik* (senyawa yang dapat berikatan dengan air) dan *hidrofobik* (senyawa yang sukar berikatan dengan air). Busa yang dihasilkan dari pengujian ini bersifat stabil, yaitu bertahan selama ± 1 menit (Sulistyarini *et al.*, 2019). Saat dikocok glikosida pada saponin akan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya sehingga menghasilkan buih cair berwarna putih. Studi dari Tandi *et al.*, (2020), HCl pekat ditambahkan ke ekstrak dengan tujuan meningkatkan kepolaran gugus hidrofil sehingga busa yang terbentuk menjadi stabil sesuai reaksi yang ditunjukkan pada gambar 4.9.



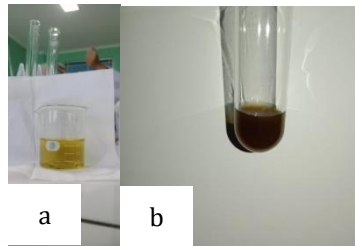
Gambar 4. 9. Reaksi Hidrolisis Saponin dalam Air (Sulasmi *et al.*, 2018)

Saponin merupakan metabolit sekunder dari golongan steroid aglikon atau golongan triterpenoid glikosida (Illing *et al.*, 2017). Saponin dapat dimanfaatkan sebagai agen antiinflamasi karena dapat mengurangi permeabilitas vaskular sehingga mencegah terjadinya inflamasi pada sel ginjal (Tandi *et al.*, 2020).

4. Tanin

Tanin merupakan salah satu polifenol yang terdapat pada tanaman. Tanin memiliki aktivitas antiinflamasi dan antitumor (Okuda & Ito, 2011). Studi dari Robinson (1995), tannin memiliki efek anti-inflamasi karena bertindak sebagai antioksidan dan dapat mengurangi pembentukan O_2 . Hal ini menyebabkan turunnya jumlah H_2O_2 yang dibutuhkan untuk menghasilkan asam hipoklorit dan radikal hidroksi (OH). Penapisan tannin secara kualitatif pada riset ini menunjukkan negatif

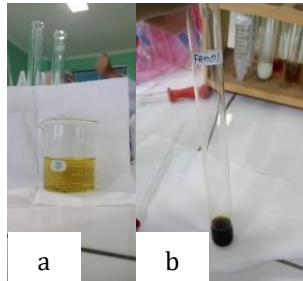
seperti pada tabel 4.1. Hal ini dibuktikan dengan warna larutan coklat seperti pada gambar 4.10. Studi dari Romansyah *et al.*, (2019), Terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin.



Gambar 4. 10. (a) Ekstrak Awal dan (b) Sesudah Uji Tanin

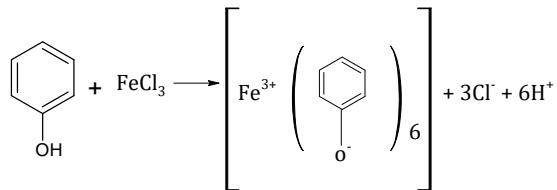
5. Fenol

Penapisan fenol secara kualitatif ekstrak daun bambu tali menunjukkan positif fenol seperti pada tabel 4.1. Hal ini dibuktikan dengan warna larutan hitam pekat seperti pada gambar 4.11. Hasil ini sesuai dengan riset Setiawan & Yusransyah, (2018) tentang komposisi kimia ekstrak daun bambu tali untuk aktivitas antijamur teridentifikasi mengandung senyawa fenol. Studi dari Putri (2018) menyatakan hasil positif fenol yang direaksikan dengan FeCl_3 menunjukkan warna hijau kebiruan atau hitam pekat.



Gambar 4. 11. (a) Ekstrak Awal dan (b) Setelah Uji Fenol

Penapisan fenol dilakukan dengan cara mereaksikan ekstrak dengan FeCl_3 5%. Molekul kompleks yang mengandung ion Fe^{3+} terbentuk ketika gugus hidroksil dalam senyawa fenolik berinteraksi dengan FeCl_3 , sehingga menimbulkan rona tinta biru atau hijau-hitam. (Kumalasari & Andiarna, 2020). Mekanisme reaksi yang terjadi ditunjukkan oleh gambar 4.12.



Gambar 4. 12. Reaksi Fenol dengan FeCl_3 (Kumalasari & Andiarna, 2020)

Fenol merupakan salah satu senyawa mudah larut dalam pelarut polar. Riset dari Saputri *et al.*, (2021), menyatakan gugus hidroksil pada cincin aromatik fenol menyebabkan fenol mudah larut dalam pelarut polar. Senyawa fenol dapat dimanfaatkan sebagai agen

antiinflamasi karena mengandung gugus OH sehingga dapat menghambat pelepasan dan menonaktifkan radikal bebas (Novika *et al.*, 2021).

D. Uji Antiinflamasi dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein

Metode penghambatan denaturasi protein menggunakan BSA (*Bovine Serum Albumin*) digunakan untuk menyelidiki aktivitas antiinflamasi. BSA merupakan protein albumin yang terbuat dari sapi. BSA berfungsi sebagai stabilisator protein dalam reaksi enzimatik. BSA memiliki pH dalam rentang 6,0-8,5 (Borzova *et al.*, 2016). Penggunaan BSA dalam riset ini dikarenakan mudah didapat, mudah larut, murah, dan mengurangi penggunaan spesimen hidup dalam proses pengembangan obat (Novika *et al.*, 2021). Denaturasi protein menjadi salah satu penyebab inflamasi pada jaringan sel tubuh (Fitriyani & Fatahillah, 2022). Denaturasi protein merupakan peristiwa modifikasi struktur tersier dan sekunder protein atau asam nukleat, dimana disebabkan oleh tekanan atau zat dari luar. Metode penghambatan denaturasi protein dipilih karena tidak bersifat asam, *low budget*, dan mudah dilakukan (Aditya *et al.*, 2015).

Proses denaturasi yang dilakukan pada riset ini dirangsang oleh panas. Denaturasi protein terjadi ketika protein BSA dipanaskan (Fitriyani & Fatahillah, 2022). Kenaikan suhu meningkatkan energi kinetik, sehingga molekul penyusun protein bergerak lebih cepat dan merusak protein (Shalihah *et al.*, 2022). Suhu merupakan salah satu faktor yang menyebabkan denaturasi protein. BSA dilarutkan dalam *Tris Buffer Saline* (TBS) sebagai larutan penyangga. pH Optimum BSA berada pada pH 7 sehingga dipilih larutan TBS karena memiliki pH 6,25-6,5. TBS terbuat dari campuran larutan *tris base* dan NaCl (Abidin *et al.*, 2020).

Prinsip penghambatan denaturasi protein dapat dilihat dari interaksi larutan sampel dengan BSA. Protein tubuh mudah terdenaturasi akibat produksi radikal bebas. Hal ini menyebabkan mediator inflamasi dilepaskan sebagai akibat dari proses inflamasi. (Shalihah *et al.*, 2022). Aktivitas denaturasi protein yang diperoleh disajikan dalam persen penghambatan (Yanti, 2019). Jika persentase penghambatan >20%, maka menunjukkan aktivitas anti-inflamasi (Farida, Rahmat, & Widia Amanda, 2018). Setelah diperoleh nilai %inhibisi, dilakukan perhitungan IC_{50} . Nilai IC_{50} digunakan untuk menginterpretasikan hasil pengujian anti inflamasi. Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi senyawa uji dapat menghambat inflamasi sebesar 50% (Fitri Yani & Reynaldi,

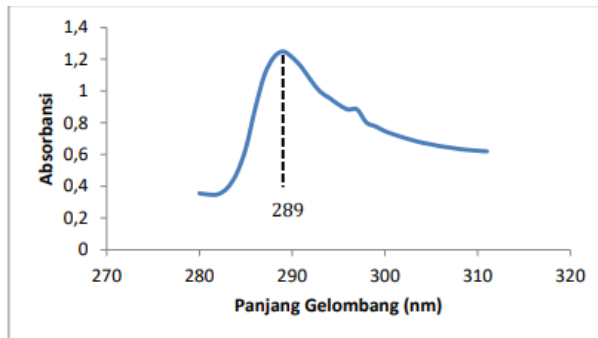
2021).

1. Optimasi Panjang Gelombang BSA

Optimasi panjang gelombang dapat ditentukan dengan *running* larutan BSA 0,2% pada rentang panjang gelombang 200-400 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penggunaan rentang panjang gelombang 200-400 nm dikarenakan warna larutan BSA 0,2% yang tidak berwarna sehingga masuk kategori UV seperti pada gambar 4.13. Tujuan dilakukan optimasi panjang gelombang, yaitu memperoleh kepekaan analisis yang optimal dan mengurangi kesalahan (Azhar *et al.*, 2019). Hasil pengukuran dilihat dari nilai absorbansi tertinggi, yaitu 1,249 dengan panjang gelombang 289 nm seperti gambar 4.14. Panjang gelombang tersebut yang digunakan dalam riset ini. Hasil yang diperoleh sesuai dengan literatur, dimana panjang gelombang optimum dari BSA adalah 278 nm dengan absorbansi terbesar yaitu 0,306 (Aisha *et al.*, 2018). Iyer *et al.*, (2012) menambahkan panjang gelombang optimum BSA dalam rentang adalah 200-400 nm.



Gambar 4. 13. Larutan BSA 0,2%



Gambar 4. 14. Panjang Gelombang Optimum BSA

2. Pengujian Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*)

Ekstrak etanol daun bambu tali dibuat dengan seri konsentrasi 280, 420, 560, 700, dan 840 ppm. Warna larutan dari seri konsentrasi tersebut adalah hijau bening sesuai gambar 4.15. Setiap konsentrasi ekstrak etanol diambil 0,5 mL ditambahkan 2 mL BSA 0,2%, 1,5 mL larutan TBS, dan aquades sampai tanda batas labu ukur 5 mL. Campuran tersebut akan berubah konsentrasinya

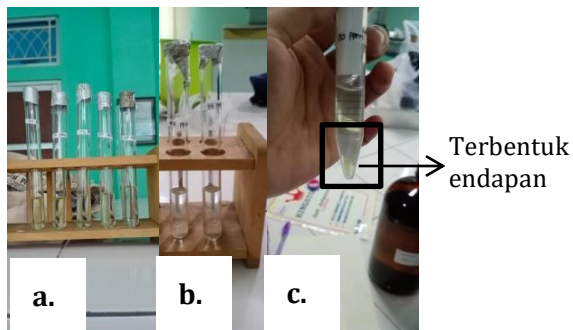
menjadi 28, 42, 56, 70, dan 84 ppm sebagai larutan uji dari ekstrak etanol daun bambu tali. Warna dari larutan uji tersebut adalah kuning bening seperti pada gambar 4.16a. Setiap larutan uji ekstrak etanol dipanaskan dalam gelas Beaker yang dipanaskan di penangas air pada suhu 37°C selama 30 menit. Tujuan dipanaskan pada suhu 37°C adalah untuk menyesuaikan larutan uji dengan suhu tubuh saat terjadi peradangan atau demam (Rusli & Setiawan, 2020). Selain itu, suhu 37°C merupakan suhu optimum dari BSA sehingga protein BSA sudah aktif dan siap direaksikan (Muliati, 2014). Target peyesuaian suhu 30 menit karena reaksi dan kenaikan suhunya lambat sehingga membutuhkan waktu cukup lama.

Proses selanjutnya setelah penyesuaian suhu adalah diinduksi panas pada suhu 72°C selama 10 menit sehingga menghasilkan warna larutan keruh seperti pada gambar 4.16b. Waktu proses ini lebih singkat dibandingkan penyesuaian suhu karena pada suhu tinggi protein akan cepat mengalami kerusakan. Tidak hanya protein yang akan rusak, metabolit sekunder dalam ekstrak juga kemungkinan akan rusak jika dipanaskan terlalu lama. Proses selanjutnya, yaitu menstabilkan kembali suhu larutan uji sesuai dengan suhu 32°C selama 30 menit, kemudian disentrifus dengan kecepatan 6000 rpm selama

10 menit sehingga terbentuk endapan di dasar tabung *centrifuge* seperti gambar 4.16c. Target waktu 30 menit dikarenakan membutuhkan waktu untuk menurunkan suhunya dari 72°C ke 32°C. Tujuan larutan disentrifus adalah untuk memisahkan protein yang sudah rusak dalam larutan uji sehingga terbentuk endapan di dasar tabung *centrifuge* seperti gambar 4.16c.



Gambar 4. 15. Seri Konsentrasi Ekstrak Etanol



Gambar 4. 16. (a) sebelum, (b) setelah diinduksi panas, dan (c) setelah disentrifus

Perubahan yang terjadi menunjukkan kemampuan ekstrak dalam menghambat denaturasi protein. Protein BSA yang dipanaskan pada suhu 72°C akan mengalami kerusakan, dimana ditandai warna larutan kuning bening seperti gambar 4.16a menjadi keruh dan muncul endapan seperti potongan tisu dalam air seperti gambar 4.16b. Perubahan yang terjadi mengakibatkan peningkatan nilai absorbansi dan %inhibisi dari setiap larutan uji. Nilai inhibisi dari ekstrak etanol daun bambu tali dapat dilihat pada tabel 4.2. Studi dari Farida, Rahmat, & Amanda (2018), suatu zat bisa digunakan sebagai agen antiinflamasi jika nilai %inhibisi yang diperoleh >20%.

Tabel 4. 2. Hasil %inhibisi BSA oleh ekstrak daun Bambu Tali

No	Konsentrasi Larutan Uji (ppm)	%Inhibisi±SD
1.	28	23,14±0,008
2.	42	34,30±0,026
3.	56	54,51±0,060
4	70	69,07±0,006
5.	84	87,02±0,021

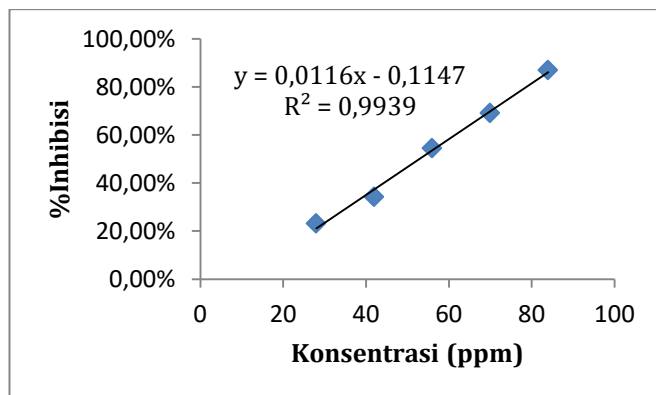
Data pada tabel 4.2 menunjukkan nilai %inhibisi dari setiap konsentrasi ekstrak. Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa nilai %inhibisi pada konsentrasi 28, 42, 56, 70, dan 84 sudah memenuhi syarat %inhibisi

denaturasi protein, yaitu >20%. Ketika terjadi denaturasi protein, membran sel akan rusak sehingga enzim fosfolipase akan merubah fosfolipid menjadi asam arakidonat. Asam arakidonat selanjutnya akan diproses oleh enzim siklooksigenase (COOX) sehingga diproduksi prostaglandin (Fitriyani & Fatahillah, 2022). Prostaglandin dapat meningkatkan aliran darah ke daerah peradangan, meningkat permeabilitas kapiler dan merangsang reseptor nyeri (Corwin, 2001). Produksi prostaglandin dapat dihambat oleh metabolit sekunder. Ekstrak daun bambu tali mengandung metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, saponin, dan fenol yang mana berpotensi sebagai antiinflamasi.

Flavonoid diketahui bekerja pada respons inflamasi melalui banyak rute dan memblokir molekul seperti COX, dan sitokin (Mohammed *et al.*, 2014). Flavonoid menghambat produksi prostaglandin melalui enzim fosfolipase (Bustanul & Sanusi, 2018). Beberapa alkaloid seperti *isoquinoline*, *indole* dan *diterpene* diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi yang baik. Studi dari Mohammed *et al.*, (2014), Alkaloid berpotensi sebagai obat antiinflamasi berdasarkan kemampuannya untuk mencegah sintesis sitokin yang menyebabkan inflamasi. Alkaloid juga dapat menghambat intesis enzim

lipoksigenase, COX1, COX-2 dan prostaglandin (Fitriyani & Fatahillah, 2022). Saponin yang diisolasi dari tanaman menunjukkan aktivitas antiinflamasi terhadap beberapa model eksperimental inflamasi. Mekanisme saponin sebagai antiinflamasi, yaitu menghambat degradasi glukokortikoid dan pelepasan mediator inflamasi (Mohammed *et al.*, 2014). Riset dari Novika *et al.*, (2021), Fenol merupakan salah satu metabolit sekunder yang mengandung gugus OH, dimana gugus tersebut dapat melindungi membran, menghambat pelepasan mediator inflamasi, menonaktifkan radikal bebas.

Data pada tabel 4.2. dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier dengan konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai sumbu x dan nilai %inhibisi sebagai sumbu y seperti pada gambar 4.17.

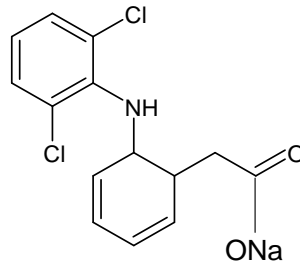


Gambar 4. 17. Kurva Regresi Linier Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Bambu Tali

Gambar 4.17 menggambarkan kurva regresi linier ekstrak etanol daun Bambu Tali, dimana menghasilkan nilai $y = 0,0116x - 0,1147$ dan $R^2 = 0,9939$. Nilai r korelasi yang diperoleh sangat baik. Menurut Sugiyono (2006), koefisien korelasi sangat kuat pada kisaran 0,80-1,00, dimana korelasi variabel meningkat dan garis memiliki kemiringan positif. Kurva tersebut digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} . Berdasarkan hasil analisis dari kurva, terlihat bahwa setiap kenaikan konsentrasi sebanding dengan kenaikan nilai %inhibisi. Hal tersebut dapat dilihat dari garis kurva membentuk garis linier setiap peningkatan logaritma konsentrasi. Nilai IC_{50} menjadi parameter untuk menunjukkan efektivitas ekstrak dalam menghambat denaturasi protein dengan nilai persentase mencapai 50%. Nilai IC_{50} dari ekstrak daun bambu tali adalah 52,991 ppm. Nilai tersebut memiliki makna bahwa pada konsentrasi 52,991 ppm ekstrak etanol daun bambu tali mampu mencapai nilai daya hambat denaturasi protein sebesar 50%.

Hasil antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali dibandingkan dengan natrium diklofenak. Natrium diklofenak dipilih karena salah satu obat yang sangat kuat untuk mengurangi inflamasi (Novika *et al.*, 2021). Sodium (2,6-diklorofeni) merupakan garam heteroarilasetat

penyusun natrium diklofenak (Fitri Yani & Reynaldi, 2021). Struktur dari natrium diklofenak dapat dilihat pada gambar 4.18



Gambar 4. 18. Struktur Kimia Natrium Diklofenak (Fitri Yani & Reynaldi, 2021)

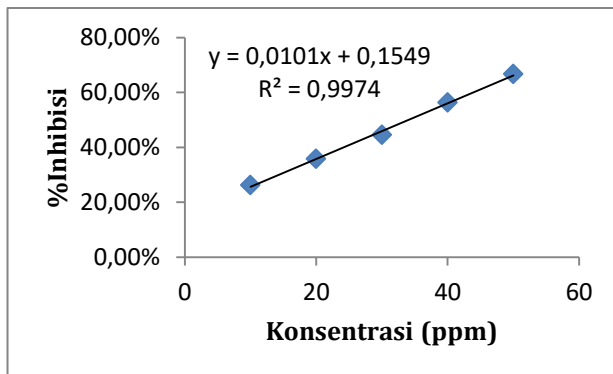
Natrium diklofenak dapat menghambat enzim siklooksigenase COX-2 dan COX-1 sehingga mengurangi produksi prostaglandin, prostasiklin, dan tromboksan. Natrium diklofenak memiliki keunggulan peyerapan dan penghilang rasa sakit lebih cepat dibandingkan obat antiinflamasi nonsteroid lain seperti ibuprofen atau naproxen (Altman *et al.*, 2015). Adapun hasil %inhibisi dari natrium diklofenak dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3. Hasil %Inhibisi BSA oleh Natrium Diklofenak

No	Konsentrasi Larutan Uji (ppm)	%Inhibisi \pm SD
1.	10	26,38% \pm 0,006
2.	20	35,77% \pm 0,001

3.	30	44,54%±0,000
4	40	56,31%±0,001
5.	50	66,73%±0,001

Data pada tabel 4.3 dibuat kurva regresi linier untuk aktivitas antiinflamasi natrium diklofenak seperti pada gambar 4.19. Dari kurva tersebut diperoleh nilai $y=0,0101x+0,1549$ dengan nilai $R^2= 0,9974$ sehingga dapat ditentukan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} dari natrium diklofenak adalah 34,168 ppm.



Gambar 4. 19. Kurva Regresi Linier Aktivitas Antiinflamasi Natrium Diklofenak

Nilai IC_{50} natrium diklofenak menunjukkan aktivitas antinflamasi lebih kuat dibandingkan dengan nilai IC_{50} ekstrak etanol daun bambu tali. Hal tersebut dikarenakan natrium diklofenak merupakan salah satu obat antiinflamasi yang kuat. Selain itu, pada riset ini

menggunakan ekstrak kasar yang mana masih ada kemungkinan senyawa lain yang menghambat aktivitas antiinflamasi dari ekstrak tersebut (Hutauruk *et al.*, 2014).

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

1. Ekstrak etanol daun bambu tali (*Gigantochloa apus*) mengandung metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, saponin, dan fenol.
2. Aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun bambu tali (*Gigantochloa apus*) dengan konsentrasi 28, 42, 56, 70, dan 84 ppm memiliki nilai %inhibisi sebesar 23,14%; 34,48%; 55,12%; 69,30% dan 87,41%.
3. Nilai IC_{50} uji aktivitas antiinflamasi dari ekstrak etanol daun bambu tali adalah 52,991 ppm.

B. Saran

Riset lebih lanjut mengenai isolasi, pemurnian, dan karakterisasi ekstrak daun bambu tali (*Gigantochloa apus*) untuk mengidentifikasi senyawa murni yang berfungsi sebagai antiinflamasi. Selain itu, riset lebih lanjut mengenai protein yang bisa digunakan sebagai media untuk uji antiinflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Putri, U. A., & Widiastuti, H. (2020). Potensi Anti-inflamasi Fraksi Etil Asetat Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Uji Penghambatan Denaturasi Protein. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(2), 49–54. <https://doi.org/10.24252/djps.v2i2.11549>
- Aditya, M. R. T., Marisa, D., & Suhartono, E. (2015). Potensi antiinflamasi jus buah manggis (*Garcinia mangostana*) terhadap denaturasi protein in vitro. *Jurnal Berkala Kedokteran*, 11(2), 149–156.
- Aisha, S., Kuswandi, B., & Pratoko, D. K. (2018). Pengembangan Sensor Kloramfenikol Berbasis Bovine Serum Albumin menggunakan Spektrofotometri UV (The Development of Chloramphenicol Sensor Based on Bovine Serum Albumin using Spectrophotometry UV). *Pustaka Kesehatan*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.19184/pk.v6i1.6609>
- Altman, R., Bosch, B., Brune, K., Patrignani, P., & Young, C. (2015). Advances in NSAID development: Evolution of diclofenac products using pharmaceutical technology. *Drugs*, 75(8), 859–877. <https://doi.org/10.1007/s40265-015-0392-z>
- Amini, H. M., Tivani, I., & Santoso, J. (2019). Pengaruh Perbedaan Pelarut Ekstraksi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *DIII Farmasi Politeknik Harapan*

Bersama, 9, 1–9.

- Anggraito, Y. U., Susanti, R., Iswari, R. S., Yuniastuti, A., Lisdiana, WH, N., Habibah, N. A., & Bintari, S. H. (2018). Metabolit Sekunder Dari Tanaman. In *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang*.
- Armadany, F. I., Wahyuni, W., Ardianti, M., & Mallarangeng, A. N. T. A. (2020). Uji Potensi Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Bambu-Bambu (*Polygonum pulchrum* Blume) Dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah Secara In Vitro. *Majalah Farmasetika*, 4(Suppl 1), 144–151.
<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25873>
- Azhar, F. F., Elvinawati, & Nurhamidah. (2019). Perbandingan Sensitivitas Nanopartikel Perak Dengan Reduktor Albumin Dari Telur Ayam dan Bebek Untuk Analisis Merkuri. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 213–224.
- Barr, V. A., Balagopalan, L., Barda-Saad, M., Polishchuk, R., Boukari, H., Bunnell, S. C., Bernot, K. M., Toda, Y., Nossal, R., & Samelson, L. E. (2006). T-cell antigen receptor-induced signaling complexes: Internalization via a cholesterol-dependent endocytic pathway. *Traffic*, 7(9), 1143–1162.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0854.2006.00464.x>
- Beny, R., Yana, N. R. A., & Leorita, M. (2020). Desain Turunan Senyawa Leonurine Sebagai Kandidat Obat Anti Inflamasi. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)* (e-

Journal), 6(1), 181–191.

<https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.15025>

Borzova, V. A., Markossian, K. A., Chebotareva, N. A., Kleymenov, S. Y., Poliansky, N. B., Muranov, K. O., Stein-Margolina, V. A., Shubin, V. V., Markov, D. I., & Kurganov, B. I. (2016). Kinetics of thermal denaturation and aggregation of bovine serum albumin. *PLoS ONE*, 11(4), 1–29.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153495>

Bouyahya, A., Guaouguaou, F. E., El Omari, N., El Menyiy, N., Balahbib, A., El-Shazly, M., & Bakri, Y. (2022). Anti-inflammatory and analgesic properties of Moroccan medicinal plants: Phytochemistry, in vitro and in vivo investigations, mechanism insights, clinical evidences and perspectives. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 12(1), 35–57. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2021.07.004>

Bustanul, A., & Sanusi, I. (2018). *Struktur , Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid Structure , Bioactivity and Antioxidan of Flavonoid*. 6(1), 21–29.

Das, K., Asdaq, S. M. B., Khan, M. S., Amrutha, S., Alamri, A., Alhomrani, M., Alsanie, W. F., Bhaskar, A., Chandana shree, G., & Harshitha, P. (2022). Phytochemical investigation and evaluation of in vitro anti-inflammatory activity of *Euphorbia hirta* ethanol leaf and root extracts: A comparative study. *Journal of King Saud University - Science*, 34(7), 102261.

<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102261>

Derouich, M., Bouhlali, E. D. T., Hmidani, A., Bammou, M., Bourkhis, B., Sellam, K., & Alem, C. (2020). Assessment of total polyphenols, flavonoids and anti-inflammatory potential of three Apiaceae species grown in the Southeast of Morocco. *Scientific African*, 9, e00507.

<https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00507>

Dewatisari, W. F., Rumiyantri, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sansevieria sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>

Farag, R. S., Abdel-Latif, M. S., Abd El Baky, H. H., & Tawfeek, L. S. (2020). Phytochemical screening and antioxidant activity of some medicinal plants' crude juices. *Biotechnology Reports*, 28, e00536. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2020.e00536>

Fardhyanti, D. S., & Riski, R. D. (2015). Pemungutan Brazilin Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L) Dengan Metode Maserasi dan Aplikasinya Untuk Pewarnaan Kain. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(1), 6–13.

<https://doi.org/10.15294/jbat.v4i1.3768>

Farida, Y., Rahmat, D., & Amanda, A. G. I. W. (2018). Uji Aktivitas Antiinflamasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein (Anti-Inflammasi)

Activity Test of Nanoparticles Ethanol Extract of Temulawak Rhizome (Curcuma xan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 16(2), 225–230.

Farida, Y., Rahmat, D., & Widia Amanda, A. (2018). Uji Aktivitas Antiinflamasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein (Anti-Inflammation Activity Test of Nanoparticles Ethanol Extract of Temulawak Rhizome (Curcuma xanthorrhiza). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 16(2), 225–230.

Fitri & Anita, H. N. (2014). Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Simplisia Daun Selutui Puka (Tabernaemontana macracarpa Jack). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(1), 49–58.

Fitri Yani, D., & Reynaldi. (2021). The Anti-Inflammatory Potential Of Cocor Bebek Leaves (Kalanchoe pinnata L) Against In Vitro Protein Denaturation. *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3(1), 12–21. <https://doi.org/10.20414/spin.v3i1.2977>

Fitriani, D. (2018). Sintesis dan Aplikasi Silika Dari Abu Daun Bambu Tali (Gigantochloa apus) Untuk Mengurangi Kadar Ammonium dan Nitrat Pada Limbah Cair Tahu. In *Skrripsi*.

Fitriyani, D., & Fatahillah, R. (2022). Anti-Inflammatory Activity Of Ethanol Extract And Ethyl Acetate Fraction Of Keblul (Caesalpinia Bonduc L.) Seed Coat Against Inhibition Of Protein Denaturation. *Jurnal Kimia Riset*, 7(1), 1–8.

<https://doi.org/10.20473/jkr.v7i1.31108>

- Haeria, Hermawati, & Dg.Pine, A. T. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) Haeria,. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 1(2), 57–61.
- Hutauruk, T., Rosita, A., Oktavianawati, I., Farmasi, F., Jember, U., Kalimantan, J., & 37 Jember, N. (2014). Sintesis Asam 2-(2-(n-(2,6-diklorofenil)-4 fluorobenzamida)fenil)asetat sebagai Kandidat Obat Penghambat COX (Siklooksigenase). *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2(2), 215–220.
- Ikrom, T.R, D. A., A, R. W., B, B. P., N, R. T., & Wasito. (2014). Studi In Vitro Ekstrak Etanol Daun Kamboja (*Plumeria alba*) sebagai Anti *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Sain Veteriner*, 32(1), 105–116.
- Illing, I., Safitri, W., & Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Degen Ilmiati Illing, Wulan Safitri dan Erfiana. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44750>
- Iyer, A., Zurolo, E., Prabowo, A., Fluiter, K., Spliet, W. G. M., van Rijen, P. C., Gorter, J. A., & Aronica, E. (2012). MicroRNA-146a: A Key Regulator of Astrocyte-Mediated Inflammatory

Response. *PLoS ONE*, 7(9), 17–19.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044789>

Izzany, F., Bakar, A., Fadzelly, M., Bakar, A., Abdullah, N., Endrini, S., & Rahmat, A. (2018). A Review of Malaysian Medicinal Plants with Potential Antidiabetic. *Advances in Pharmacological Sciences*, 2018, 1–13.

Julianto, T. S. (2018). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).

Khotimah, K. (2016). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain Pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne dan *K. Koch* Dengan LC/MS. In *Uin Maulana Malik Ibrahim Malang* (Issue januari).

Khotimah, S. N., & Muhtadi, A. (2017). Riview Artikel: Beberapa Tumbuhan Yang Mengandung Senyawa Aktif Antiinflamasi. *Farmaka, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran*, 14(2), 28–40.

Kiswandono, A. A. (2017). Skrining Senyawa Kimia Dan Pengaruh Metode Maserasi Dan Refluks Pada Biji Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) Terhadap Rendemen Ekstrak Yang Dihasilkan. *Jurnal Sains Natural*, 1(2), 126.

<https://doi.org/10.31938/jsn.v1i2.21>

Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L). *Indonesian*

Journal for Health Sciences, 4(1), 39.

<https://doi.org/10.24269/ijhs.v4i1.2279>

Kurniawati, A. (2019). Journal of Creativity Student Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum Info Articles. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 74–83.

<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jcs>

Laksmitawati, D. R., & Tiffani, C. (2020). Aktivitas Penghambatan Denaturasi Albumin dan Efek Anti-Inflamasi Campuran Ekstrak Herba Meniran, Daun Kelor, Daun Salam. *Majalah Farmasetika.*, 4(Suppl 1), 233–239.

<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25890>

Marliana, S. D., SURYANTI, V., & SUYONO, S. (2005). The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of chemical compounds in ethanol extract of labu siam fruit (*Sechium edule* Jacq. Swartz.). *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 3(1), 26–31.

<https://doi.org/10.13057/biofar/f030106>

Moguel, R., Martínez, B., Carlos, J., & Ruiz, R. (2022). *Food Chemistry: X Impact of germination time on protein solubility and anti-inflammatory properties of Pisum sativum L grains*. 13(January). <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100219>

Mohammed, M. S., Osman, W. J. A., Garelnabi, E. A. E., Osman, Z., Osman, B., Khalid, H. S., & Mohamed, M. A. (2014). Secondary

metabolites as anti-inflammatory agents. *The Journal of Phytopharmacology*, 3(4), 275–285.

<https://doi.org/10.31254/phyto.2014.3409>

Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehatan.*, VII(2), 361.

<https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>

Muliati, F. (2014). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Paku *Pyrrhosia lanceolata* (L.) Farw. terhadap Penghambatan Denaturasi Protein Secara In Vitro. In *Skripsi*.

Nasution, N. A., Nurilmala, M., & Abdullah, A. (2019). Seahorse Hydrolysis (Hippocampus kuda) and Anti-Inflammatory Activity Test with Protein Denaturation Inhibition Method. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(1), 47.

<https://doi.org/10.22146/jfs.43699>

Novika, D. S., Ahsanunnisa, R., & Yani, D. F. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Penghambatan Denaturasi Protein. *Stannum : Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 3(1), 16–22.

<https://doi.org/10.33019/jstk.v3i1.2117>

Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1).

<https://doi.org/10.29303/jppipa.v2i1.38>

- Okuda, T., & Ito, H. (2011). Tannins of constant structure in medicinal and food plants-hydrolyzable tannins and polyphenols related to tannins. *Molecules*, *16*(3), 2191–2217. <https://doi.org/10.3390/molecules16032191>
- Putri, H. D. (2018). Uji Aktivitas Asap Cair Cangkang Buah Karet (*Hevea brassiliensis*) Dan Aplikasinya Dalam Penghambatan Ketengikan Daging Sapi. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, *2*(2), 97–105.
- Rahmawati, Baharuddin, & Putranto, B. (2019). Potential and Utilization of Bamboo String (*Gigantochloa apus*) in the Leu Village of Bolo District, Bima District. *Perennial*, *15*(1), 27.
- Romansyah, E., Sinthia Dewi, E., Suhairin, S., Muanah, M., & Ridho, R. (2019). Identifikasi Senyawa Kimia Daun Bambu Segar Sebagai Bahan Penetral Limbah Cair. *Jurnal Agrotek Ummat*, *6*(2), 77. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v6i2.1219>
- Rusli, Z., & Setiawan, L. A. (2020). Modifikasi Metode Analisis Daya Hambat terhadap Proses Denaturasi Protein yang Diinduksi oleh Panas. *Chemical Engineering Research Articles*, *3*(2).
- Saputri, N. E., Dhayan, R., Harsanti, B. R., Putri, D. M., & Fadly, D. (2021). Total Fenol dan Aktivitas Anti-Inflamasi Jamur Sawit (*Volvariella* sp). *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, *15*(3), 295–300. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i3.637>
- Setiawan, A. A., & Yusransyah, L. Y. A. (2018). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*

(Schult.) Kurz.) Terhadap Jamur *Candida albicans*.
Farmagazine, *V*(2).

Shalihah, A., Christianty, F. M., & Fajrin, F. A. (2022). Anti inflammatory Activity of the Ethanol Extract of Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) Bark using Membrane Stabilization Method and Protein Denaturation. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, *1*(1), 9. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v1i1.36323>

Sofia, W. N. (2021). Interpretasi Imam Al-Maraghi dan Ibnu Katsir Terhadap Qs. Ali Imran Ayat 190-191. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, *2*(1), 41-57. <https://doi.org/10.31538/tijie.v2i1.16>

Straub, R. H., & Schradin, C. (2016). Chronic inflammatory systemic diseases – an evolutionary trade-off between acutely beneficial but chronically harmful programs. *Evolution, Medicine, and Public Health*, *1*(9), 37-51. <https://doi.org/10.1093/emph/eow001>

Suhartati, T. (2017). Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. In *CV. Anugrah Utama Raharja*.

Sujarwanta, A., & Zen, S. (2020). Identifikasi Jenis Dan Potensi Bambu (*Bambusasp.*) Sebagai Senyawa Antimalaria. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, *11*(2), 131. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v11i2.3423>

- Sulasmi, E. S., Wuriana, Z. F., Sari, M. S., & Suhadi. (2018). Analisis Kualitatif Kandungan Senyawa Aktif (Flavonoid, Alkaloid, Polifenol, Saponin, Terpenoid dan Tanin) pada Ekstrak Metanol Daun dan Rhizoma *phymatodes scolopendria* (Burm.) Ching di Taman Nasional Baluran. *Universitas Negeri Malang: Prosiding Seminar Nasional VI Hayati 2018*, 6(1), 121-128.
- Sulistyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 56-62.
- Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., & Widodo, A. (2020). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1), 74-80.
<https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15044>
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan UIN Alauddin*, 7(2), 361-367. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Umar, M. (2022). Potensi dan Pemanfaatan Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) Ditinjau dari Aspek Ekonomi dan Sosial Budaya di Desa Kondongia Kecamatan Lohia Kabupaten

Muna *Aksara Kawanua: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(1), 41–57.

<https://jurnal.aksarakawanua.com/index.php/jakm/article/view/13%0Ahttps://jurnal.aksarakawanua.com/index.php/jakm/article/download/13/6>

Wahid, A. R., & Safwan, S. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 24.

<https://doi.org/10.31764/lf.v1i1.1208>

Wahyuni, N. M. S., Wrasiasi, L. P., & Hartiati, A. (2020). Pengaruh Perlakuan Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bambu Duri (*Bambusa blumeana*) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 5(1), 27.

<https://doi.org/10.24843/jitpa.2020.v05.i01.p05>

Wigunanto, P., Hayati, N., Syafi', A., Ma'arif, I., Afthon, A. H., & Huda, I. (2018). Lotion Skin Herbal Dari Ekstrak Daun Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) Sebagai Pencegah Infeksi Dan Penyembuh Luka Pada Kulit. / *Prosiding Seminar Nasional Sains, 2009*, 77–82.

Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L .) Berdasarkan Perbedaan Metode Determination Of The Water Content Of

Basil Leaves Simplicia (*Ocimum basilicum* L .) Based On Different Drying Methods. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–199.

Williams, L. A. D., O'Connar, A., Latore, L., Dennis, O., Ringer, S., Whittaker, J. A., Conrad, J., Vogler, B., Rosner, H., & Kraus, W. (2008). The in vitro anti-denaturation effects induced by natural products and non-steroidal compounds in heat treated (Immunogenic) bovine serum albumin is proposed as a screening assay for the detection of anti-inflammatory compounds, without the use of animals. *West Indian Medical Journal*, 57(4), 327–331.

Yoga, I. G. A. A., Kencana, P. K. D., & Sumiyati, S. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* Buse - Kurz). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 10(1), 71.

<https://doi.org/10.24843/jbeta.2022.v10.i01.p07>

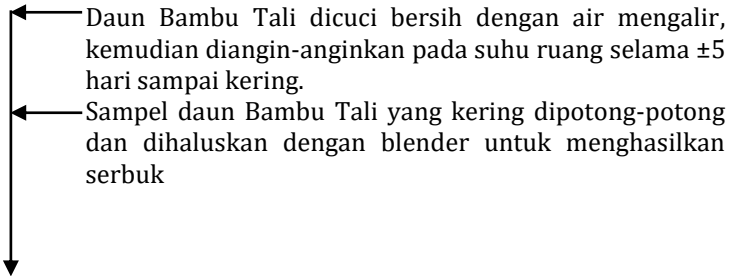
Zaini, N. S. M. (2022). Kajian Tematik Konsep Makanan Berasaskan Tumbuhan Dalam Ayat 99 Surah Al-an ' Am Berdasarkan Kitab Tafsir Mafatihul Ghayb a Thematic Study of the Concept of Plant- Based Food in Verse 99 of Surah Al-an ' Am Based on Tafsir Mafatihul Ghayb. *Journal of Ma'alim Al-Quran Wa Al-Sunnah*, 18(2), 176–190.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Cara Kerja

1. Preparasi sampel daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*)

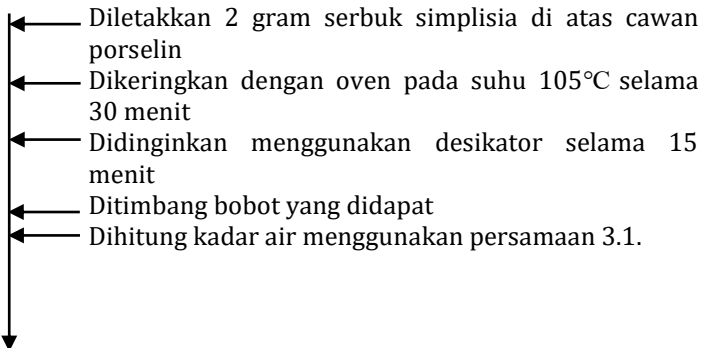
Daun Bambu Tali



Serbuk daun Bambu Tali

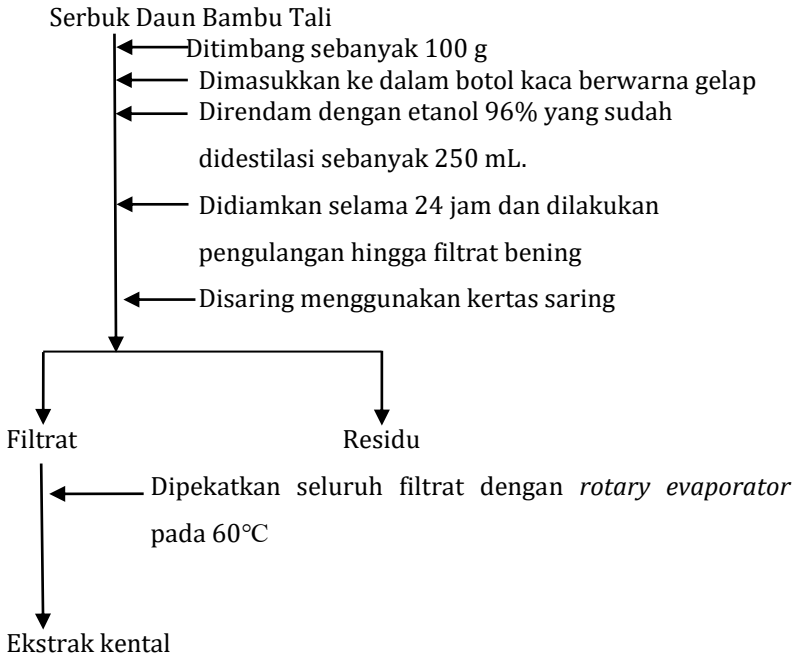
2. Perhitungan kadar air serbuk

Serbuk Daun Bambu Tali

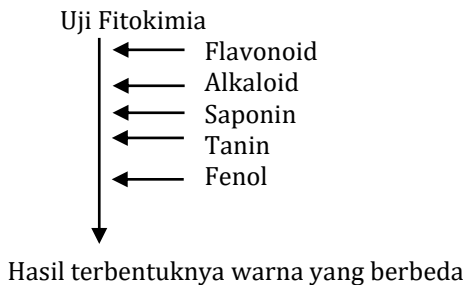


Kadar air serbuk

3. Pembuatan ekstrak daun Bambu Tali



4. Uji Fitokimia Ekstrak Kental



5. Uji aktivitas antiinflamasi dengan metode denaturasi protein

a. Pembuatan Larutan TBS

1,21 g *tris base* dan 8,7 g NaCl

- ← Ditambahkan aquades sebanyak 900 mL
- ← Ditambahkan CH₃COOH glasial sampai pH 6,2-6,5
- ← Ditambahkan aquades sampai 1000 mL

Larutan TBS

b. Pembuatan Larutan BSA 0,2%

0,2 g BSA (Bovine Serum Albumin)

- ← Dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL
- ← Ditambahkan larutan TBS hingga volume 100 mL

Larutan BSA 0,2%

c. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Larutan BSA 0,2%

- ← Diambil sebanyak 4 ml dan dimasukkan kedalam kuvet
- ← Pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-700 nm

Hasil

d. Pembuatan Kontrol Positif

2 mL larutan BSA 0,2%

- ← Dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL
- ← Ditambahkan 1,5 mL TBS dan 1,5 mL aquadest tanpa perlakuan apapun
- ← Diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer

Hasil

e. Pembuatan Kontrol Negatif

2 mL larutan BSA 0,2%

- ← Dimasukkan ke dalam labu ukur 5 mL
- ← Ditambahkan 1,5 mL TBS dan 1,5 mL aquadest
- ← Dipanaskan selama 30 menit suhu 37°C
- ← Diinduksi panas selama 10 menit suhu 72°C
- ← Distabilkan selama 30 menit suhu 32°C
- ← Di-*sentrifuse* selama 10 menit pada kecepatan 6000 rpm dan diukur nilai absorbansinya

Hasil

f. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol

70 mg ekstrak etanol daun Bambu Tali

- ← Dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL
- ← Dilarutkan dalam etanol sampai volumenya 10 mL
- ← Diperoleh konsentrasi 7000 ppm sebagai larutan induk
- ← Dibuat variasi konsentrasi 840 ppm, 700 ppm, 560 ppm, 420 ppm, dan 280 ppm

Larutan uji ekstrak etanol daun bambu tali

g. Uji Aktivitas Antiinflamasi

0,5 mL larutan uji

- ← Diambil dari berbagai konsentrasi
- ← Ditambahkan larutan BSA 0,2% 2 mL, 1,5 mL TBS, dan aquadest hingga volumenya 5 mL
- ← Diperoleh konsentrasi 28 ppm, 42 ppm, 56 ppm, 70 ppm, dan 84 ppm
- ← Dipanaskan pada suhu 37°C selama 30 menit
- ← Dipanaskan selama 10 menit pada suhu ±72°C
- ← Didinginkan selama 30 menit pada suhu 32°C
- ← *Disentrifuse* selama 10 menit pada kecepatan 6000 rpm
- ← Diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis

↓
Nilai absorbansi masing-masing larutan uji

Lampiran 2. Perhitungan Kadar air dan %Rendemen

1. Perhitungan Kadar Air

Berat awal cawan (a) : 76,3574 g

Berat sampel (b) : 2,0003 g

Berat sampel + cawan setelah dioven (c) : 78,2893 g

$$\begin{aligned}\% \text{Kadar air} &= \frac{[b-(c-a)]}{b} \times 100\% \\ &= \frac{[2,0003-(78,2893-76,3574)]}{2,0003} \times 100\% \\ &= \frac{[2,0003-1,9319]}{2,0003} \times 100\% \\ &= \frac{0,0684}{2,0003} \times 100\% \\ &= 3,42\%\end{aligned}$$

2. Perhitungan %Rendemen Ekstrak

Berat awal : 100 g

Berat gelas beaker kosong : 101,8853 g

Berat Beaker + Sampel : 114,2252 g

Berat Akhir : 12,3399 g

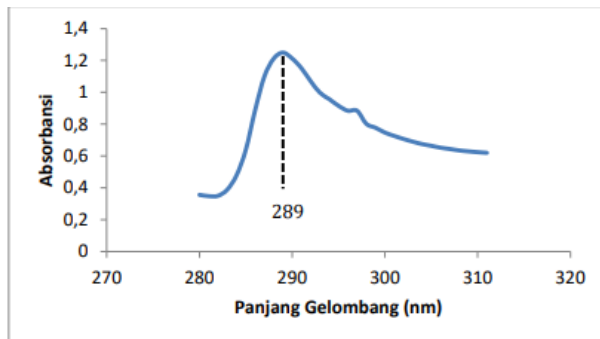
$$\begin{aligned}\% \text{Rendemen} &= \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\ &= \frac{12,3399}{100} \times 100\% \\ &= 12,34\%\end{aligned}$$

Lampiran 3. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*)

1. Hasil Optimasi Panjang Gelombang BSA

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi (A⁻¹)
280	0,356
281	0,348
282	0,35
283	0,389
284	0,479
285	0,639
286	0,887
287	1,099
288	1,211
289	1,249
290	1,212
291	1,151
292	1,069
293	0,997
294	0,957
295	0,915
296	0,884
297	0,884
298	0,802
299	0,777
300	0,747
301	0,726
302	0,707
303	0,690

304	0,675
305	0,664
306	0,652
307	0,644
308	0,635
309	0,629
310	0,624
311	0,620



2. Perhitungan BSA 0.2%

Sebanyak 0,2 g BSA dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL sehingga diperoleh konsentrasi 0,2 %.

$$\% (W/V) = \frac{\text{Massa zat terlarut}}{\text{Volume larutan}} \times 100\%$$

$$\% (W/V) = \frac{0,2 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\% (W/V) = 0,2 \%$$

3. Perhitungan ekstrak 7000 ppm

Sejumlah 70 mg EE daun Bambu Tali dilarutkan dalam 10 mL etanol 96% sehingga didapat konsentrasi larutan induk 7.000 ppm.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Massa zat terlarut } (\mu\text{g})}{\text{Volume larutan (mL)}}$$

$$\text{ppm} = \frac{70 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = \frac{70.000 \mu\text{g}}{10 \text{ mL}} = 7.000 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} = 7.000 \text{ ppm}$$

a. Pengenceran konsentrasi

1) 840 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$7.000 \text{ ppm} \times V_1 = 840 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 42/70 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ mL}$$

2) 700 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$7.000 \text{ ppm} \times V_1 = 700 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 5/10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

3) 560 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$7.000 \text{ ppm} \times V_1 = 560 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 28/70 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

4) 420 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$7.000 \text{ ppm} \times V_1 = 420 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 21/70 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

5) 280 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$7.000 \text{ ppm} \times V_1 = 280 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 14/70 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

b. Konsentrasi akhir setelah pencampuran ekstrak dengan larutan 0,2 % BSA + TBS+ aquadest hingga 5 mL

1) 84 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$840 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 84/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 84 \text{ ppm}$$

2) 70 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$700 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 70/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 70 \text{ ppm}$$

3) 56 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$560 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 56/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 56 \text{ ppm}$$

4) 42 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$420 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 42/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 42 \text{ ppm}$$

5) 28 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$280 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 0,5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 28/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 28 \text{ ppm}$$

4. Perhitungan Natrium diklofenak 500 ppm

Sejumlah 12,5 g Natrium diklofenak dilarutkan dalam 25 mL etanol 96% sehingga didapat konsentrasi larutan induk 500 ppm.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Massa zat terlarut } (\mu\text{g})}{\text{Volume larutan } (\text{mL})}$$

$$\text{ppm} = \frac{12,5 \text{ mg}}{25 \text{ mL}} = \frac{12.500 \mu\text{g}}{25 \text{ mL}} = 500 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} = 500 \text{ ppm}$$

a. Pengenceran konsentrasi

1) 400 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$500 \text{ ppm} \times V_1 = 40 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 4/10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

2) 300 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$500 \text{ ppm} \times V_1 = 30 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 3/10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

3) 200 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$500 \text{ ppm} \times V_1 = 20 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 2/10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

4) 100 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$500 \text{ ppm} \times V_1 = 10 \text{ ppm} \times 5 \text{ mL}$$

$$V_1 = 1/10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

b. Konsentrasi akhir setelah pencampuran Natrium diklofenak dengan larutan 0,2 % BSA + TBS+ aquadest hingga 5 mL

1) 50 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$50 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 50/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 50 \text{ ppm}$$

2) 40 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$400 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 70/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 70 \text{ ppm}$$

3) 30 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$300 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 30/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 30 \text{ ppm}$$

4) 20 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$200 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 20/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 20 \text{ ppm}$$

5) 10 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100 \text{ ppm} \times 0,5 \text{ mL} = M_2 \times 0,5 \text{ mL}$$

$$M_2 = 10/1 \text{ ppm}$$

$$M_2 = 10 \text{ ppm}$$

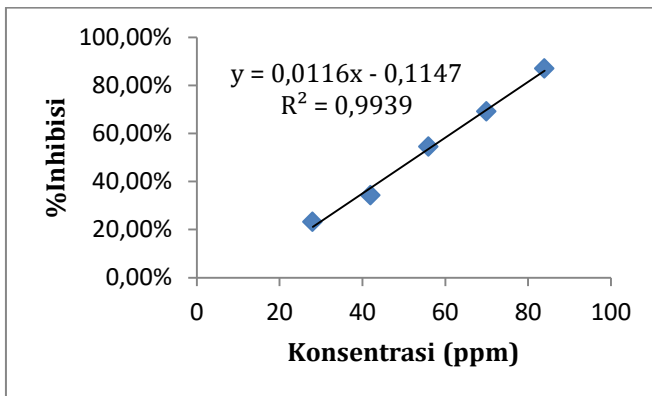
5. Persentase penghambatan BSA oleh ekstrak etanol daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*)

Konsentrasi Sampel	Abs kontrol positif	Abs kontrol negatif	Abs sampel	%I	Rata-rata %I
28	0,738	0,295	0,402	24,15%	23,14%
	0,736	0,293	0,391	22,12%	
42	0,738	0,295	0,464	38,15%	34,20%
	0,736	0,293	0,427	30,25%	
56	0,738	0,295	0,578	63,88%	54,51%
	0,736	0,293	0,493	45,15%	
70	0,738	0,295	0,604	69,75%	69,07%
	0,736	0,293	0,596	68,40%	
84	0,738	0,295	0,694	90,07%	87,02%
	0,736	0,293	0,665	83,97%	

Contoh perhitungan %Inhibisi BSA oleh ekstrak

$$\begin{aligned} \% \text{Inhibisi} &= \frac{\text{abs uji} - \text{abs kontrol negatif}}{\text{abs kontrol positif} - \text{abs kontrol negatif}} \times 100\% \\ &= \frac{0,402 - 0,295}{0,738 - 0,295} \times 100\% \\ &= \frac{0,107}{0,443} \times 100\% \\ &= 0,2415 \times 100\% = 24,15\% \end{aligned}$$

6. Kurva Regresi Linier aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun Bambu Tali (*Gigantochloa apus*)



Perhitungan IC_{50} Ekstrak:

$$y = ax + b$$

$$y = 0,0116x - 0,1147$$

$$0,5 = 0,0116x - 0,1147$$

$$x = \frac{(0,5 + 0,1147)}{0,0116}$$

$$x = \frac{0,6147}{0,0116} = 52,99 \text{ ppm}$$

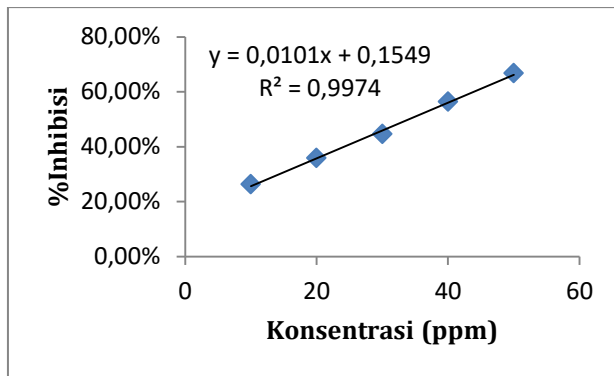
7. Persentase penghambatan BSA oleh Natrium diklofenak

Konsentrasi sampel	Abs kontrol positif	Abs kontrol negatif	Abs sampel	%I	Rata-rata %I
10	0,735	0,359	0,444	22,61%	26,28%
	0,733	0,309	0,436	29,95%	
20	0,735	0,359	0,479	31,91%	35,77%
	0,733	0,309	0,477	39,62%	
30	0,735	0,359	0,513	40,96%	44,54%
	0,733	0,309	0,513	48,11%	
40	0,735	0,359	0,559	53,19%	56,31%
	0,733	0,309	0,561	59,43%	
50	0,735	0,359	0,601	64,36%	66,73%
	0,733	0,309	0,602	69,10%	

Contoh perhitungan %Inhibisi BSA oleh Natrium diklofenak

$$\begin{aligned} \%Inhibisi &= \frac{\text{abs uji} - \text{abs kontrol negatif}}{\text{abs kontrol positif} - \text{abs kontrol negatif}} \times 100 \\ &= \frac{0,444 - 0,359}{0,735 - 0,359} \times 100\% \\ &= \frac{0,085}{0,376} \times 100\% \\ &= 0,2261 \times 100\% = 22,61\% \end{aligned}$$

8. Kurva Regresi Linier aktivitas antiinflamasi Natrium diklofenak

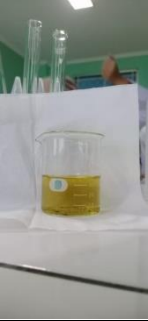













Perhitungan IC₅₀ Natrium diklofenak:







$$\begin{aligned} y &= ax + b \\ y &= 0,0101x + 0,1549 \\ 0,5 &= 0,0101x + 0,1549 \\ x &= \frac{(0,5 - 0,1549)}{0,0101} \\ x &= \frac{0,3451}{0,0101} = 34,17 \text{ ppm} \end{aligned}$$






Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

		
<p>Serbuk simplisia ditimbang</p>	<p>Proses maserasi sampel</p>	<p>Proses penyaringan siklus pertama</p>
		
<p>Proses penyaringan siklus terakhir</p>	<p>Proses pengentalan ekstrak</p>	<p>Ekstrak kental etanol</p>

		
<p>Sampel uji Fitokimia</p>	<p>Ekstrak etanol positif flavonoid</p>	<p>Ekstrak etanol positif alkaloid</p>
		
<p>Ekstrak etanol positif saponin</p>	<p>Ekstrak etanol negatif tanin</p>	<p>Ekstrak etanol positif Fenol</p>

		
<p>Larutan TBS (<i>Tris buffer saline</i>)</p>	<p>pH larutan TBS</p>	<p>BSA (<i>Bovine serum albumin</i>) ditimbang</p>
		
<p>Larutan BSA 0,2%</p>	<p>Ekstrak kental etanol ditimbang</p>	<p>Larutan induk sampel</p>

		
<p>Variasi konsentrasi sampel</p>	<p>Sebelum dipanaskan</p>	<p>Proses aktivasi BSA</p>
		
<p>Proses induksi panas</p>	<p>Setelah dipanaskan</p>	<p>Suhu larutan distabilkan</p>

		
<p>Proses <i>sentrifuse</i> larutan</p>	<p>Setelah di-<i>sentrifuse</i></p>	<p>Natrium diklofenak</p>
		
<p>Larutan Induk Natrium diklofenak</p>	<p>Variasi Konsentrasi Natrium diklofenak</p>	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Nurul Hidayah
2. TTL : Pekalongan, 21 Februari 2001
3. Alamat : Kwayangan, RT 05 RW 01, Kec. Kedungwuni
4. No. Telpon : 085887007182
5. E-mail : nurul.hida0102@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. RA Muslimat Nu Kwayangan
2. MI WS Kwayangan
3. SMPN 1 Kedungwuni
4. SMAN 1 Kedungwuni