AKTIVITAS INHIBISI α-AMILASE EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN GAHARU BUAYA (*Aetoxylon Sympetalum*) SECARA *IN-VITRO*

JULIANTI NUFUS

H1031191084

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

AKTIVITAS INHIBISI α-AMILASE EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN GAHARU BUAYA (*Aetoxylon Sympetalum*) SECARA *IN-VITRO*

JULIANTI NUFUS

H1031191084

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian	: Aktivitas Inhibisi α-Amilase Ekstrak dan Fraksi Daun Gaharu Buaya (*Aetoxylon Sympetalum*) Secara *In-Vitro*
Nama	: Julianti Nufus
NIM	: H1031191084
Program studi	: Kimia
Tanggal lulus	: Kamis, 30 Januari 2025
SK pembimbing	: NOMOR 1666/UN22.8/TD.06/2023/15 Mei 2023
SK penguji	: NOMOR 255/UN22.8/TD.06/2025/29 Januari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Afghani Jayuska, S.Si, M.Si	Puji Ardiningsih, S.Si, M.Si
NIP. 197107072000121001	NIP.197201271998022001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si, M.Si	Dr. Winda Rahmalia, S.Si,M.Si
NIP.197109202000031001	NIP.198402272008122004

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Afghani Jayuska, S.Si, M.Si	Puji Ardiningsih, S.Si, M.Si
NIP. 197107072000121001	NIP.197201271998022001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.

NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Julianti Nufus

NIM : H1031191084

Jurusan/Program Studi : Kimia/Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah tugas akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Pemerintah Pendidikan, Kebudayaan, Riset Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah tugas akhir ini mengandung pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, makan saya bersedia menerima sanksi akademik dan/ atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontinak, 30 januari 2025

Materai Rp.10.000,-

Julanti Nufus

H1031191084

AKTIVITAS INHIBISI α-AMILASE EKSTRAK DAN FRAKSI DAUN GAHARU BUAYA (*Aetoxylon Sympetalum*) SECARA *IN-VITRO*

Abstrak

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah, yang dapat menyebabkan komplikasi seperti kebutaan, penyakit jantung, dan amputasi. Tanaman gaharu (*Aetoxylon sympetalum*) diketahui memiliki potensi sebagai agen anti diabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas inhibisi α-amilase ekstrak dan fraksi daun gaharu buaya secara in vitro melalui penghambatan enzim α-amilase. Daun gaharu mengandung senyawa fitokimia utama seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, steroid, dan terpenoid. Flavonoid dan fenolik berperan sebagai inhibitor enzim α-amilase dengan membentuk ikatan hidrogen pada sisi aktif enzim, sehingga mencegah pemecahan pati menjadi glukosa. Penentuan aktivitas inhibisi α-amilase menggunakan parameter IC_{50} yang bertujuan untuk menentukan jumlah kandungan ekstrak yang dapat menghambat aktivitas inhibisi α-amilase sebesar 50%. Hasil pengujian sampel ekstrak dan fraksi daun gaharu biaya *(Aetoxylon Sympetalum)* mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang dapat menghambat aktivitas enzim α-amilase dan nilai IC_{50} yang didapatkan yaitu ekstrak metanol sebesar 1326 ppm, fraksi n-heksan 1345 ppm, fraksi metanol 1356 ppm dan fraksi etil asetat 1507 ppm. Nilai IC_{50} yang didapat pada masing-masing sampel tergolong sangat lemah karena hilangnya kontribusi dari senyawa bioaktif lain selama proses fraksinasi.

Kata Kunci: aktivitas inhibisi, alfa amilase, in vitro, gaharu buaya

α-AMYLASE INHIBITORY ACTIVITY OF AETOXYLON SYMPETALUM EXTRACT AND FRACTIONS IN-VITRO

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels, which can lead to complications such as blindness, heart disease, and amputations. Agarwood (*Aetoxylon sympetalum*) has been identified as having potential as an inhibisi agent. This study aims to evaluate the inhibisi α-amilase activity of the extract and fractions of agarwood leaves through in vitro inhibition of the alpha-amylase enzyme. Agarwood leaves contain major phytochemical compounds such as flavonoids, phenolics, alkaloids, saponins, steroids, and terpenoids. Flavonoids and phenolics act as inhibitors of the alpha-amylase enzyme by forming hydrogen bonds with the enzyme's active site, thereby preventing the breakdown of starch into glucose. The inhibisi α-amilase activity was determined using the IC50 parameter, which indicates the concentration of the extract required to inhibit 50% of alpha-amylase activity. The test results showed that the extract and fractions of agarwood leaves (*Aetoxylon sympetalum*) contain flavonoids and phenolics capable of inhibiting alpha-amylase activity. The IC50 values were as follows: methanol extract 1326 ppm, n-hexane fraction 1345 ppm, methanol fraction 1356 ppm, and ethyl acetate fraction 1507 ppm. However, these IC50 values classify all samples as having very weak antiglycemic activity due to the insufficient levels of flavonoids and phenolics, due to the loss of contributions from other bioactive compounds during the fractionation process.

Keywords: activity inhibisi, alfa amilase, in vitro, agarwood leaves

PRAKATA

Dengan mengucap syukur kepada Allah SWT, Akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul aktivitas. Penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat kelulusan program strata satu pada fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam universitas Tanjungpura.

Dalam penulisan skripsi ini, Penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Sehingga dalam kesempatan ini dengan ketulusan hati, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Nurul Yakin, Bapak Irfan dan ibu Rusmini atas doa, pengorbanan, dan motivasi kepada penulis.

2. Suami tercinta Rusiman atas segala dukungan serta doa yang senantiasa diberikan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si, selaku dekan FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.

4. Bapak Dr. Andi Hairil Alimuddin, M.Si, selaku ketua jurusan dan selaku pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama kuliah di jurusan kimia FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.

5. Ibu Imelda H. Silalahi, M.Si, Ph.D, selaku ketua program studi kimia fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Tanjung pura Pontianak.

6. Bapak H.Afghani Jayuska.,S.Si.,M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.

7. Ibu Hj. Puji Ardiningsih.,S.Si,.M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang meluangkan waktu untuk memberikan masukan serta arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.

8. Bapak Dr. Ari Widiantoro S.Si, M.Si. selaku Dosen Penguji I dan yang telah memberikan arahan dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini.

9. Ibu Winda S.Si, M.Si. selaku Dosen Penguji II saya yang memberikan masukan serta saran demi kesempurnaan skrispi ini.

10. Comdev & Outreaching Untan yang telah memberikan beasiswa persial mandiri kepada penulis.

11. Teman-teman atomic 19 seperjuangan terkhusus Witriani yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan bantuan.

Penulisan dan penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dibutuhkan untuk penulisan yang lebih baik kedepannya bagi penulis. penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya penulis pribadi.

Pontianak, 30 Januari 2025

Julianti Nufus

H1031191084

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
ABSTRAK iv
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PEDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
1.4. Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1. Diabetes 4
2.2. Gaharu Buaya 5
2.3. Ekstraksi 7
2.4. Spektrofotometri UV-Vis 7
BAB III METODOLOGI 9
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian 9
3.2. Alat dan Bahan 9
3.3. Prosedur Kerja 9
1. Preparasi sampel 9
2. Maserasi 9
3. Fraksinasi 10
4. Uji fitokimia 10
5. Uji Aktivitas Antidiabetes 11
6. Analisis Data 14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 15
4.1. Preparasi sempel 15

4.2. Ekstraksi Simplisia 16
4.3. Fraksinasi 17
4.4. Uji fitokimia 18
4.5. Aktivitas Antidiabetes Sempel Daun Gaharu 27
BAB V KESIMPULAN 38
5.1 Kesimpulan 38
DAFTAR PUSTAKA 39
LAMPIRAN 45

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 hasil skrining fitokimia ekstrak metanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol. 19
Tabel 4. 2 Penentuan Waktu Optimum 28
Tabel 4. 3 Nilai %Inhibisi α-amilase sampel 32
Tabel 4. 4 Nilai% inhibisi acarbosa 32
Tabel 4. 5 Nilai IC50 acarbosa dan sampel uji 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daun Gaharu Buaya 6
Gambar 2. 2 Struktur Senyawa flavonoid 7
Gambar 4. 1 Preparasi sampel daun gaharu buaya (Aetoxylon Sympetalum) 15
Gambar 4. 2 Ekstraksi sampel daun gaharu buaya (Aetoxylon Sympetalum) 16
Gambar 4. 3 Partisi sampel daun gaharu buaya (Aetoxylon Sympetalum) 18
Gambar 4. 4 Hasil uji alkaloid 21
Gambar 4. 5 Reaksi uji meyer 21
Gambar 4. 6 Reaksi uji wagner 21
Gambar 4. 7 Reaksi uji dragendof 22
Gambar 4. 8 Uji senyawa flavonoid 23
Gambar 4. 9 Reaksi senyawa flavonoid 23
Gambar 4. 10 Uji senyawa fenolik 24
Gambar 4. 11 Reaksi senyawa fenolik 24
Gambar 4. 12 Uji senyawa steroid dan terpenoid 25
Gambar 4. 13 Reaksi senyawa terpenoid dan steroid 25
Gambar 4. 14 Uji senyawa saponin 26
Gambar 4. 15 Reaksi senyawa saponin 26
Gambar 4. 16 Hidrolisis pati menjadi maltosa dan glukosa 30
Gambar 4. 17 Reaksi kompleks iod amilum 30
Gambar 4. 18 Reaksi kompleks iodin amilum (berwarna biru) 31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar..... 45
Lampiran 2 Perhitungan 49
Lampiran 3 Tabel 51

BAB I
PEDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah akibat gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Penyakit ini memiliki beberapa tipe utama, yaitu diabetes melitus tipe I, tipe II, dan gestasional. Tipe I disebabkan oleh reaksi autoimun yang merusak sel beta pankreas, sehingga produksi insulin menurun drastis. Sementara itu, tipe II terjadi akibat resistensi insulin yang menyebabkan glukosa darah tidak dapat diolah secara optimal, dan gestasional adalah diabetes yang muncul selama kehamilan karena faktor genetik atau obesitas (Dachi *et al.,* 2022). Diabetes melitus yang tidak tertangani dapat memicu komplikasi serius seperti retinopati, nefropati, dan neuropati, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kebutaan, penyakit jantung, hingga amputasi (Larasati, 2021). Untuk mencegah dampak tersebut, perlu adanya pengembangan pengetahuan tentang tanaman yang berpotensi sebagai antidiabetes menggunakan metode *in-vitro,* salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antidiabetes adalah tanaman gaharu. (D. M. Nasution *et al.,* 2018).

Tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*) merupakan salah satu bahan alami yang memiliki potensi sebagai antidiabetes. Berbagai penelitian melaporkan bahwa gaharu kaya akan metabolit sekunder, seperti flavonoid, alkaloid, dan terpenoid. Flavonoid, misalnya, telah diketahui berperan sebagai inhibitor enzim alfa-glukosidase, sehingga dapat mengurangi peningkatan glukosa darah. Sementara itu, alkaloid membantu meregenerasi sel beta pankreas yang memproduksi insulin, dan terpenoid merangsang sekresi insulin, yang keduanya bekerja secara sinergis untuk mengontrol kadar glukosa darah (D. M. Nasution *et al.,* 2018).

Penelitian sebelumnya oleh Meidianto *et al.* (2019) menemukan bahwa fraksi metanol batang gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*) mengandung flavonoid, alkaloid, dan terpenoid, yang memiliki aktivitas

biologis sebagai agen antiglikemik. Selain itu, Mei *et al.* (2013) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) menunjukkan efek penghambatan glukosa pada tikus dengan induksi mesoxalurea. Penemuan ini mendukung potensi gaharu sebagai bahan alami yang efektif untuk mengontrol kadar gula darah. Proses ekstraksi menggunakan pelarut universal seperti metanol, etanol, dan air sering digunakan untuk mengisolasi senyawa aktif dari tanaman gaharu. Pelarut universal metanol dan etanol menarik senyawa polar seperti flavonoid dan fenolik serta senyawa nonpolar seperti terpenoid, sehingga meningkatkan peluang untuk mendapatkan efek biologis yang optimal. Dengan metode ini, aktivitas antidiabetes tanaman dapat diuji secara komprehensif melalui inhibisi enzim alfa-amilase sebagai salah satu indikator kunci.

Aktivitas inhibisi α-amiase adalah kemampuan penurunan aktivitas enzim dalam memecah pati sehigga menghasilkan penurunan daya cerna pati. Enzim alfa-amilase memecah karbohidrat kompleks menjadi oligosakarida, sementara alfa-glukosidase berperan dalam mengubah oligosakarida menjadi glukosa. Inhibisi enzim-enzim ini mampu memperlambat laju penyerapan glukosa (Alfani *et al*., 2021).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas inhibisi enzim α-amilase ekstrak dan ftaksi daun gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*) secara *in-vitro.* Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan pengetahuan tentang tanaman yang berpotensi sebagai antidiabetes menggunakan metode *in-vitro.*

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kandungan fitokimia. ekstrak dan fraksi daun gaharu buaya (*Aetoxylon Sympetalum*)?
2. Bagaimana aktivitas inibisi enzim α-amilase ekstrak dan fraksi daun gaharu buaya (*Aetoxylon Sympetalum*) secara *in-vitro*

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia dan menentukan aktivitas inhibisi enzim α-amilase ekstrak dan fraksi daun gaharu buaya (*Aetoxylon Sympetalum)*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait tanaman gaharu buaya (*Aetoxylon Sympetalum*) terkhusus pada daunnya sebagai antidiabetes dengan metode *in-vitro.*