ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI ANTIDIABETES SECARA IN VITRO DARI EKSTRAK DAN FRAKSI GUBAL GAHARU BUAYA (*Aetoxylon sympetalum*)

FITRIA AWALIYAH
H1031181009

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI ANTIDIABETES SECARA IN VITRO DARI EKSTRAK DAN FRAKSI GUBAL GAHARU BUAYA (*Aetoxylon sympetalum*)

FITRIA AWALIYAH
H1031181009

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 Tugas Akhir	: Analisis Fitokimia dan Uji Antidiabetes Secara In Vitro dari Ekstrak dan Fraksi Gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon Sympetalum*)
Nama Mahasiswa	: Fitria Awaliyah
NIM	: H1031181009
Jurusan/Program Studi	: Kimia
Tanggal Lulus	: 29 Juli 2025
SK Pembimbing	: No.5667/UN22.8/TD.06/2024/30 Januari 2024
SK Penguji	: No.2419/UN22.8/TD.06/2025/24 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Afghani jayuska, S.Si, M.Si	Puji Ardiningsih, S.Si, M,Si
NIP. 197107072000121001	NIP. 197201271998022001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. M. Agus Wibowo, S.SI, M.Si	Dr. Endah Sayekti, S.Si, M.Si
NIP. 197301092000031002	NIP. 197206222000122001

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	: Fitria Awaliyah
NIM	: H1031181009
Program Studi/ Jurusan	: 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 Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 29 Juli 2025

Fitria Awaliyah
NIM. H1031181009

ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI ANTIDIABETES SECARA IN VITRO DARI EKSTRAK DAN FRAKSI GUBAL GAHARU BUAYA (*Aetoxylon sympetalum*)

Abstrak

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin atau resistensi insulin. Salah satu strategi pengendalian diabetes adalah menghambat enzim α-amilase untuk memperlambat pemecahan karbohidrat menjadi glukosa. Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif dengan aktivitas antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas inhibitor α-amilase dari ekstrak aseton Gaharu Buaya. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut aseton, kemudian dilanjutkan dengan metode partisi cair-cair dengan beberapa pelarut sehingga diperoleh ekstrak aseton, fraksi *n*-Heksana, fraksi kloroform, dan fraksi aseton. Selanjutnya ekstrak dan fraksi diuji aktivitas penghambatannya terhadap α-amilase secara in vitro menggunakan metode larutan pati-iodium dengan mengukur penurunan hidrolisis pati menjadi gula pereduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi Gaharu Buaya memiliki aktivitas penghambatan α-amilase dengan nilai IC_{50} berturut-turut sebesar, 1432,30; 2088,98; 1032,89; 916,32 μg/mL, mengindikasikan potensinya sebagai inhibitor alami α-amilase. Analisis fitokimia mengungkap adanya senyawa flavonoid, tanin, dan triterpenoid yang diduga berperan dalam aktivitas penghambatan tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak aseton Gaharu Buaya berpotensi dikembangkan sebagai agen antidiabetes berbasis penghambatan enzim α-amilase.

Kata kunci: α-amilase, Gaharu Buaya, *Aetoxylon sympetalum*, inhibitor, diabetes mellitus, ekstrak aseton.

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND IN VITRO ANTIDIABETIC TEST OF EXTRACT AND FRACTIONS OF CROCODILE AGARWOOD SAPWOOD (*Aetoxylon sympetalum*)

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by hyperglycemia due to impaired insulin secretion or insulin resistance. One strategy for controlling diabetes is to inhibit the α-amylase enzyme to slow down the breakdown of carbohydrates into glucose. Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) is a plant with potential as a source of bioactive compounds with antidiabetic activity. This study aims to test the α-amylase inhibitory activity of Gaharu Buaya acetone extract. Extraction was performed using acetone as a solvent, followed by liquid-liquid partitioning with several solvents to obtain acetone extraction, n-hexane fraction, chloroform fraction, and acetone fraction. The extracts and fractions were then tested for their inhibitory activity against α-amylase in vitro using the starch-iodine solution method by measuring the reduction in starch hydrolysis to reducing sugars. The results showed that the extract and fraction of Gaharu Buaya had α-amylase inhibitory activity with IC_{50} values of 1432.30; 2088.98; 1032.89; and 916.32 µg/mL, respectively, indicating its potential as a natural α-amylase inhibitor. Phytochemical analysis revealed the presence of flavonoids, tannins, and triterpenoids, which are suspected to play a role in the inhibitory activity. These findings suggest that Gaharu Buaya acetone extract has the potential to be developed as an antidiabetic agent based on α-amylase enzyme inhibition.

Keywords: α-amylase, Gaharu Buaya, *Aetoxylon sympetalum*, inhibitor, diabetes mellitus, acetone extract.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan limpahan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Fitokimia dan Uji Antidiabetes Secara In Vitro dari Ekstrak dan Fraksi Gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*)" sebagai salah satu syarat penulis untuk menyelesaikan pendidikan S1 di jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Skripsi ini memuat tentang analisis fitokimia dan uji antidiabetes secara in vitro dari ekstrak dan fraksi gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*). Uji antidiabetes dilakukan dengan beberapa tahapan penelitian antara lain pengambilan sampel dan persiapan ekstraksi. Proses ekstraksi sampel dilakukan dengan metode maserasi dan partisi cair-cair. Partisi dilakukan dengan menggunakan tiga pelarut berdasarkan tingkat kepolarannya. Hasil dari partisi tersebut dilakukan pengujian fitokimia dan dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrometer Uv-vis.

Penulis menyadari adanya dukungan motivasi dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar- besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yaitu Ahmad Kusairi (ayah) dan Sariyamah (ibu), dan kedua adik yaitu Alda Ayu Lestari dan Icacahya Okta Sari, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat yang luar biasa bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
2. H. Aghani Jayuska S.Si, M.Si dan Hj. Puji Ardiningsih S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan kritik, saran, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Dr. Agus Wibowo S.Si, M.Si dan Dr. Endah Sayekti, S.Si, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

4. Titin Anita Zaharah S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan kritik dan sarannya kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
5. Prof. Dr. Gusrizal S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.
6. Dr. Andi Hairil Alimuddin S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.
7. Dr. Winda Rahmalia, S.Si, M.Si selaku Ketua Prodi S-1 Kimia, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak.
8. Yoga Pratama S.Si dan Titik Lestari S.Si selaku Laboran Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Tanjungpura.
9. Rumiris S,Kom selaku administrasi jurusan Kimia FMIPA Universitas Tanjungpura
10. Teman seperjuangan jurusan kimia "Hydrogen" angkatan 2018, sahabat serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Pontianak, 29 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR TABEL xi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1. Diabetes Melitus 4
2.2. Hipoglikemik 5
2.3. Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) 6
2.4. Metabolit Sekunder 7
2.4.1. Flavonoid 7
2.4.2. Alkaloid 9
2.4.3. Terpenoid/Steroid 11
2.4.4. Chromone 14
2.4.5. Fenolik 15
2.5. Ekstraksi 16
2.5. Spektrofotometri UV-Vis 17
2.6. IC_{50} (Inhibitory Concentration 50%) 17

BAB III METODOLOGI 19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian 19
3.2. Alat dan Bahan 19
3.3. Prosedur Kerja 19
3.3.1. Persiapan Sampel 19
2.3.2. Ekstraksi 19
3.3.3. Uji Alkaloid 20
3.3.4. Uji Flavonoid 20
3.3.5. Uji Terpenoid dan Steroid 20
3.3.6. Uji Saponin 20
3.3.7. Pembuatan Larutan Dapar Fosfat 20
3.3.8. Pembuatan Larutan Amilum 21
3.3.9. Pembuatan Enzim α-amilase 21

3.3.10. Pembuatan Larutan Iodine 21
3.3.11. Persiapan Sampel uji 21
3.3.12. Penentuan Optimasi Waktu 21
3.3.13. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum 21
3.3.14. Pengujian Blanko 22
3.3.15. Pengujian Kontrol Blanko 22
3.3.16. Pengujian Efek Penghambatan Larutan Sampel 22
3.3.17. Pengujian Efek Penghambatan Larutan Kontrol Sampel 22
3.3.18. Analisis Data 23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 24
4.1. Preparasi dan Ekstraksi Sampel Gubal Gaharu Buaya 24
4.2. Fraksinasi Ekstrak Gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) 25
4.3. UJi Skrining Fitokimia 27
4.1.1. Uji Alkaloid 28
4.1.2. Uji Flavonoid 29
4.1.3. Uji Terpenoid dan Steroid 30
4.1.4. Uji Saponin 32
4.4. Uji Aktivitas Gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) 33
4.4.1. Penentuan Panjang Gelombang Optimum 33
4.4.2. Penentuan Waktu Optimum 34
4.4.3. Penentuan Aktivitas Inhibitor α-amilase Ekstrak dan Fraksi Gubal Gaharu 34
4.4.4. Penentuan Nilai IC_{50} 39

BAB V SIMPULAN DAN SARAN 44
5.1. Simpulan 44
5.2. Saran 44

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN 55
Lampiran 1. Dokumentasi 55
Lampiran 2. Perhitungan 57
Lampiran 3. Uji Aktivitas Batang Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kayu Gaharu Buaya (*A.sympetalum*) 7
Gambar 2. 2 Beberapa Flavonoid dari Tanaman Gaharu *Aquilaria* 9
Gambar 2. 3 Reaksi Uji Flavonoid..... 9
Gambar 2. 4 Reaksi Uji Alkaloid..... 10
Gambar 2. 5 Beberapa Senyawa Alkaloid dari Tanaman Gaharu *Aquilaria* 11
Gambar 2. 6 Beberapa Senyawa Terpen dan Terpenoid dari Tanaman Gaharu *Aquilaria* 12
Gambar 2. 7 Beberapa Senyawa Steroid dari Tanaman Gaharu *Aquilaria* 13
Gambar 2. 8 Reaksi Uji Steroid dan Terpenoid 14
Gambar 2. 9 Beberapa Senyawa Chromon dari Gaharu *Aquilaria* 15
Gambar 2. 10 Beberapa Senyawa Fenolik dari Gaharu *Aquilaria*..... 16
Gambar 4. 1 Uji Alkaloid Gaharu Buaya, a. ekstrak aseton, b. fraksi aseton, c. fraksi kloroform, d. fraksi n-heksana. 29
Gambar 4. 2 Uji Flavonoid Gaharu Buaya 30
Gambar 4. 3 Uji Terpenoid dan Steroid..... 31
Gambar 4. 4 Uji Saponin Gaharu Buaya..... 32
Gambar 4. 5 Reaksi Uji Saponin..... 32
Gambar 4. 6 Kurva Panjang gelombang optimum..... 34
Gambar 4. 7 Reaksi Hidrolisis Pati menjadi Maltosa dan Glukosa 36
Gambar 4. 8 Reaksi Komplek Iodin dan Amilum (Warna Biru) 37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skrining Fitokimia Gaharu Buaya (*A.sympetalum*) 7
Tabel 2. 2 Klasifikasi dari Aktivitas dan Sitotoksitas Sampel Berdasarkan IC_{50} . 18
Tabel 4. 1 Hasil Fraksinasi Ekstrak Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*)..... 27
Tabel 4. 2 Hasil Uji Fitokimia Gaharu Buaya 27
Tabel 4. 3 Penentuan Waktu Optimal 34
Tabel 4. 4 Nilai % Inhibisi α-amilase Sampel dan Akarbosa 38
Tabel 4. 5 Nilai % Inhibisi α-amilase Akarbosa (Kontrol Sampel) 38
Tabel 4. 6 Nilai IC_{50} Ekstrak dan Fraksi Gaharu Buaya (*A. sympetalum*)..... 40

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes masih menjadi masalah kesehatan di dunia. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 2021) pada tahun 2019, diabetes merupakan penyebab langsung dari 1,5 juta kematian dan 48% dari semua kematian akibat diabetes terjadi sebelum usia 70 tahun. Negara-negara dengan jumlah pasien terbanyak berusia 20-79 tahun pada tahun 2019 adalah China, India, dan Amerika Serikat. Indonesia menempati urutan ke-7 dari 10 negara dengan jumlah kasus penderita diabetes 10,7 juta. Asia Tenggara termasuk Indonesia menempati urutan ketiga dengan prevalensi diabetes sebesar 11,3% (Federasi Diabetes Internasional, 2019). Hasil Riskesdas, (2018) menunjukkan bahwa prevalensi diabetes pada penduduk Indonesia berusia 15 tahun adalah 2% berdasarkan diagnosis dokter dan prevalensinya akan terus meningkat.

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif (WHO, 2021). Hiperglikemia adalah peningkatan kadar gula darah lebih tinggi dari normal. Hiperglikemia dapat disebabkan oleh berbagai hal, termasuk gula yang menumpuk di dalam darah dan tidak dapat masuk ke dalam sel, gangguan sekresi insulin, dan genetika. Selain itu, hiperglikemia juga dapat terjadi karena reaksi terhadap obat-obatan tertentu. Kadar gula yang lebih tinggi dalam darah dapat menyebabkan diabetes melitus (PERKENI, 2015). Diabetes mellitus dapat menjadi serius dan menyebabkan kondisi kronik yang membahayakan apabila tidak diobati. Akibat dari hiperglikemia dapat terjadi komplikasi metabolik akut seperti ketoasidosis diabetik (KAD) dan keadaan hiperglikemi dalam jangka waktu yang lama berkontribusi terhadap komplikasi neuropatik. Diabetes mellitus juga berhubungan dengan peningkatan kejadian penyakit makrovaskular seperti alzheimer dan stroke (Smeltzer dan Bare, 2013). Berbagai cara untuk mengobati

penyakit ini, salah satunya dengan menggunakan obat antidiabetes modern. Namun, selain masalah resistensi obat, obat antidiabetes modern memiliki keterbatasan lain yaitu sulit diperoleh, jarang tersedia, dan memiliki efek samping yang dapat membahayakan. Orang-orang di daerah biasanya menggunakan tanaman lokal untuk mencegah dan mengobati diabetes.

Pengobatan diabetes melitus dapat menggunakan tanaman-tanaman dan obat tradisional yang terdapat di berbagai daerah Indonesia seperti Daun Gaharu (*Gyrinop versteegii*) (Nasution, dkk, 2018), Pegagan *(Centella asiatica (L) Urban)* (Maulida, dkk, 2019), Tanaman Duwet (*Syzygium cumini L.* Skeels) (Fatin, dkk, 2018), Tanaman Sambiloto *(Andrographis paniculata)* (Adha, dkk, 2019), Daun Kepundung (*Baccaurea racemosa Muell.Arg*.) (Wulandari, dkk, 2020). Pengobatan tradisional bersumber dari bahan alam memilliki peran dalam upaya penyembuhan penyakit diabetes. Oleh karena itu, salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyakit ini adalah dengan menggunakan bahan alami seperti ekstrak gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*). Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang tumbuh subur di Kalimantan Barat yang sampai saat ini pemanfaatannya masih belum optimal. Gaharu Buaya memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid dan fenolik (Meidianto, dkk, 2019).

Bahan alam dengan kandungan metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, saponin dan flavonoid dapat bersifat membangun jaringan pada tubuh yang telah rusak. Flavonoid merupakan jenis metabolit sekunder yang memberikan efek dalam upaya penurunan kadar glukosa darah. Senyawa terpenoid dapat menstimulasi aktivitas ligan *dependent transcription factor* yaitu *Perioksisom proliferator activity receptor* (PPARs). Stimulasi PPARs tersebut akan merubah transkripsi gen-gen peka insulin sehingga sensitivitas insulin terhadap kenaikan glukosa darah meningkat. Kenaikan sensitivitas ini dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah (Mezei dkk., 2003). Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dalam gubal Gaharu Buaya dan aktivitas inhibitor α-amilase ekstrak aseton gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*).

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kandungan fitokimia yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*).
2. Bagaimana aktivitas antidiabetes secara in vitro dari ekstrak dan fraksi gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kandungan fitokimia yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*).
2. Mengetahui aktivitas antidiabetes secara in vitro dari ekstrak dan fraksi gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*).

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai kandungan fitokimia dan aktivitas antidiabetes secara in vitro dari ekstrak dan fraksi gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*).