

**Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase dari Ekstrak Daun
Kersen (*Muntingia calabura* L.), Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.)
Steenis) dan Kombinasinya**

Laporan Tugas Akhir

**Lytia Nur Afipah
11171140**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2020**

ABSTRAK**Aktivitas Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase dari Ekstrak Daun Kersen
(*Muntingia calabura* L.), Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan
Kombinasinya**

Oleh :
Lytia Nur Afipah
11171140

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah yang melebihi batas normal. Salah satu pengobatan diabetes mellitus dengan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Secara empiris daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dapat dimanfaatkan sebagai obat, karena mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi penghambatan enzim α -glukosidase oleh ekstrak daun kersen, binahong dan kombinasinya. Metode penelitian ini dengan menggunakan inhibisi enzim α -glukosidase secara in vitro. Berdasarkan pengujian aktivitas, diperoleh nilai IC_{50} ekstrak daun kersen 35,080 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak daun binahong 26,631 $\mu\text{g/mL}$ dan standar uji akarbose 47,093 $\mu\text{g/mL}$. Dari data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak tunggal daun binahong memiliki aktivitas inhibitor enzim α -glukosidase yang kuat. Sedangkan pada pengujian kombinasi ekstrak dengan 3 variasi perbandingan yaitu kombinasi kersen : binahong (1:1), kombinasi kersen:binahong (1:2) dan kombinasi kersen:binahong(2:1) menunjukkan hasil nilai persen inhibisi tertinggi adalah pada kombinasi kersen:binahong (1:2), hal ini dapat disimpulkan bahwa kombinasi kersen:binahong (1:2) memiliki potensi dalam menghambat enzim α -glukosidase.

Kata Kunci : *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis, *Muntingia calabura* L, Diabetes mellitus, inhibisi enzim α -glukosidase

ABSTRACT

Inhibitory Activity of Alpha Glucosidase Enzymes from Kersen Leaf Extract (*Muntingia calabura* L.), Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) and their combination

By:
Lytia Nur Afipah
11171140

Diabetes mellitus is a metabolic disorder disease characterized by increased blood glucose levels that exceed normal limits. One of the treatments for diabetes mellitus is by inhibiting activity of α -glucosidase enzyme. Empirically, cherry leaves (*Muntingia calabura* L.) and binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) can be used as medicine, because they contain flavonoid secondary metabolites that can lower blood glucose levels in the body. This study aims to determine the potential for inhibition of α -glucosidase enzyme by cherry leaf extract, binahong and their combination. This research method uses glucosidase enzyme inhibition in vitro. Based on activity testing, IC50 value of kersen leaf extract was 35,080 g/mL, binahong leaf extract 26,631 g/mL and acarbose test standard 47,093 g/mL. From these data, it was shown that the single extract of binahong leaves had a strong inhibitory activity of the α -glucosidase enzyme. Meanwhile, in the test combination of extracts with 3 variations in comparison, namely: the combination of kersen:binahong (1:1), combination of kersen:binahong (1:2) and combination of kersen:binahong (2:1), the results showed that the highest percentage of inhibition was in the combination of kersen:binahong (1:2), it can be concluded that the combination of kersen:binahong (1:2) has the potential to inhibit the α -glucosidase enzyme.

Keywords: *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis, *Muntingia calabura* L, Diabetes mellitus, α -glucosidase enzyme inhibition

LEMBAR PENGESAHAN

**Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase dari Ekstrak Daun
Kersen (*Muntingia calabura* L.), Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.)
Steenis) dan Kombinasinya**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

**Lytia Nur Afipah
11171140**

Bandung, Juni 2021


Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,



(Dr. apt. Raden Herni Kusriani, M.Si)
NIDN. 0001037701



(apt. Wempi Budiana, M.Si)
NIDN. 0417038405

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya lah Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.), Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan Kombinasinya” dapat diselesaikan. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Strata Satu pada Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana Bandung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak akan pernah selesai bila tanpa bimbingan serta kontribusi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis selama didalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Allah SWT, yang Maha Baik dan Maha Segalanya. Karena berkat rahmat dan kemudahan dari-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. apt. Raden Herni Kusriani, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktunya serta memberi arahan serta masukan dengan penuh kesabaran kepada penulis didalam menyusun Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak apt. Wempi Budiana, M.Si selaku Dosen Pembimbing Serta, yang telah meluangkan waktunya serta memberikan saran dan arahan dalam menyusun Laporan Tugas Akhir.
4. Kedua Orangtua serta keluarga tercinta; atas semua doa, semangat, dukungan, dan kasih sayangnya yang tidak pernah surut, serta perhatian baik moril ataupun materil yang tidak ternilai harganya bagi penulis.
5. Diri sendiri, yang dengan kuatnya telah bersedia untuk selalu bersabar, berusaha, bertahan, serta berjuang hingga akhirnya bisa sampai pada titik ini.
6. Sahabat yang selalu ada, serta teman-teman yang selama proses penelitian telah membantu, menemani, memberikan saran dan motivasi, serta memberikan dukungan bagi penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyajian Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih belum mendekati sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan koreksi dan saran yang membangun sebagai masukan yang berguna untuk perbaikan dan penyempurnaan diri di bidang keilmuan. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat digunakan dan dapat memberikan ide-ide bagi penulis dan pihak-pihak yang berkepentingan untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Bandung, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan masalah	3
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
I.4 Hipotesis Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Tanaman Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.)	4
II.1.1 Tinjauan Botani	4
II.1.2 Nama Lain Tanaman	5
II.1.4 Pemanfaatan di Masyarakat	6
II.2 Tanaman Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis)	7
II.2.1 Tinjauan Botani	7
II.2.2 Nama Lain	8
II.2.3 Kandungan Kimia	8
II.2.4 Pemanfaatan di Masyarakat	8
II.3. Diabetes Mellitus	9
II.3.1 Definisi	9
II.3.2 Klasifikasi	10
II.3.3 Etiologi dan Faktor Risiko	10
II.3.4 Prevalensi Diabetes Mellitus	11
II.3.5 Tatalaksana Diabetes Mellitus	11
I.4 Inhibitor Enzim α-glukosidase	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	16
IV.1 Alat dan Bahan	16

IV.2 Penyiapan Bahan	16
IV.2.1 Pengumpulan Bahan	16
IV.2.2 Determinasi Tanaman	16
IV.2.3 Pengolahan Simplisia	17
IV.3 Karakterisasi Simplisia	17
IV.3.1 Penetapan Kadar Abu Total	17
IV.3.2 Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam	17
IV.3.3 Penetapan Kadar Sari Larut Air	17
IV.3.4 Penetapan Kadar Sari Larut Etanol	18
IV.3.5 Penetapan Susut Pengeringan	18
IV.4 Skrining Fitokimia	18
IV.4.1 Identifikasi Alkaloid	18
IV.4.2 Identifikasi Flavonoid	19
IV.4.3 Identifikasi Saponin	19
IV.4.4 Identifikasi Tanin	19
IV.4.5 Identifikasi Kuinon	19
IV.4.6 Identifikasi Steroid dan Triterpenoid	20
IV.5. Pembuatan Ekstrak	20
IV.6. Pemantauan Ekstrak	20
IV.7 Pengujian Aktivitas Penghambatan Enzim α-glukosidase	20
IV.7.1 Penyiapan Sampel	20
IV.7.2 Pengujian Aktivitas Enzim Awal (Kontrol)	21
IV.7.3 Pengujian Blanko Aktivitas Enzim Awal (Blanko Kontrol)	21
IV.7.4 Pengujian Aktivitas Penghambatan Enzim (Sampel)	21
IV.7.5 Pengujian Blanko Aktivitas Penghambatan Enzim (Blanko Sampel)	21
IV.8 Analisis Data	22
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
V.1 Penyiapan Bahan	23
V.2 Karakterisasi Simplisia	23
V.3 Pembuatan Ekstrak	24
V.4 Skrining Fitokimia Ekstrak	25
V.5 Pemantauan Ekstrak	27
V.6 Uji Aktivitas Enzim Alfa Glukkosidase	29
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	35
VI.1 Kesimpulan	35
VI.2 Saran	35

DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar II. 1 Tanaman Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.)	4
Gambar II. 2 Tanaman Binahong (<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis).....	7
Gambar V. 1 Hasil KLT Dengan Fase Gerak Non Polar	27
Gambar V. 2 Hasil KLT Dengan Fase Gerak Semi Polar	28
Gambar V. 3 Hasil KLT Dengan Fase Gerak Polar	28
Gambar V. 4 Kurva % Inhibisi Ekstrak Daun Kersen.....	31
Gambar V. 5 Kurva % Inhibisi Ekstrak Daun Binahong	31
Gambar V. 6 Kurva % Inhibisi Akarbose	32
Gambar V. 7 Grafik % Inhibisi Kombinasi Ekstrak Daun Kersen dan Binahong	33

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kadar Test Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Pradiabetes.....	9
Tabel IV. 1 Pengujian Aktivitas Penghambatan Enzim	22
Tabel V. 1 Hasil Karakterisasi Simplisia.....	23
Tabel V. 2 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Kersen dan Binahong	25
Tabel V. 3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak	25
Tabel V. 4 Hasil Pengukuran Absorbansi Enzim Alfa Glukosidase	29
Tabel V. 5 Hasil Pengukuran Persen Inhibisi Sampel Ekstrak Daun Kersen	30
Tabel V. 6 Hasil Pengukuran Persen Inhibisi Sampel Ekstrak Daun Binahong	31
Tabel V. 7 Hasil Pengukuran Persen Inhibisi Akarbose	32
Tabel V. 8 Hasil Pengukuran Persen Inhibisi Kombinasi Ekstrak Daun Kersen dan Binahong	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman.....	40
Lampiran 2. Hasil Skrining Fitokimia.....	42
Lampiran 3. Obat – obat Antidiabetes Parenteral dan Oral.....	45
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Karakterisasi Simplisia.....	48
Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Larutan Uji Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase	51
Lampiran 6. Hasil Pengujian Sampel dan Pembanding Akarbose	53

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	NAMA
BBLR	Berat badan lahir rendah
CAT	<i>Catalase</i>
DM	Diabetes mellitus
GDPT	Gula darah puasa terganggu
GPx	<i>Glutation peroksidase</i>
HbA1c	Hemoglobin A1c
MDA	Malondialdehyde
Pnpg	<i>p</i> -nitrofenil- α -D-glukopiranosid
SOD	Superoksida dismutase
TGT	Toleransi glukosa terganggu
TTGO	Test toleransi glukosa oral

BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan hutan tropis cukup luas dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, baik flora maupun fauna. Saat ini, produk tumbuhan obat telah digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat dunia baik negara maju maupun negara berkembang. *World Health Organization* (WHO), memperkirakan bahwa 80% penduduk negara berkembang masih mengandalkan pemeliharaan kesehatan pada pengobatan tradisional, dan 85% pengobatan tradisional dalam prakteknya menggunakan tumbuhan obat. Penggunaan tumbuhan obat di Indonesia dalam upaya pemeliharaan kesehatan, maupun sebagai pengobatan kecenderungannya terus meningkat. Ini menandakan bahwa kesadaran masyarakat telah timbul tentang pentingnya kembali ke alam (*back to nature*) untuk mencapai kesehatan yang optimal (Rose, 2017). Salah satu tanaman obat yang dimanfaatkan sebagai obat oleh masyarakat adalah tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Stennis).

Tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan tumbuhan jenis neotropik yaitu tumbuhan yang dapat hidup sangat baik pada iklim tropis di Indonesia, sehingga dapat berkembang biak walaupun pada suhu panas, tingginya mampu mencapai 12 meter. Tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.) mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, triterpenoid, tanin, sapon dan glikosida (Zakaria Amiruddin, 2007). Kersen (*Muntingia calabura* L.) berasal dari genus *Muntingiaceae* yang berpotensi memiliki aktivitas antidiabetes, gout, hipertensi, pencahar batuk, flu, sakit kepala, antiseptik, antioksidan dan antiinflamasi (Kaneda et al., 1991). Pada beberapa kasus yang pernah ditemukan dimasyarakat secara empirik menyatakan bahwa ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) ini digunakan sebagai obat antidiabetes (Zakaria Amiruddin, 2007). Selain kersen (*Muntingia calabura* L.), salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat adalah tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Stennis). Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Stennis) dikenal sebagai tanaman multifungsi karena hampir seluruh bagian tanamannya dari mulai akar hingga daun dapat dimanfaatkan bagi manusia, tanaman ini termasuk dalam famili *Basellaceae* yang mengandung metabolit sekunder diantaranya saponin, alkaloid, flavonoid, fenol, triterpenoid dan sterol (Dwitiyanti et al., 2019).

Berdasarkan penggunaannya secara empiris dimasyarakat tanaman ini berpotensi untuk pengobatan berbagai penyakit diantaranya: diabetes mellitus, memar, analgetik, pembengkakan sendi-sendi dan diare (Astuti et al., 2012). Kandungan metabolit senyawa triterpenoid saponin yang terkandung di daun binahong menunjukkan dapat merendahkan kadar glukosa dengan meningkatkan resistensi insulin (Hu et al., 2014).

Tanaman kersen dan binahong dari beberapa penelitian sebelumnya dilaporkan berpotensi memiliki aktivitas sebagai antidibetes. Diabetes melitus (DM) ialah penyakit yang memiliki tanda awal meningkatnya kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia (DiPiro et al., 2020). Diabetes melitus menjadi masalah utama dari kebutaan, gagal ginjal, penyakit jantung dan kematian dini. Diabetes mellitus telah menjadi masalah kesehatan diseluruh dunia, International Diabetes Federation (IDF) memprediksikan bahwa di tahun 2019 pada usia 20-76 terdapat 463 juta orang didunia menderita diabetes atau setara dengan 9,3% dari total populasi pada usia yang sama. Pada tahun 2030 Pertumbuhan penyakit ini didunia diprediksikan akan mencapai 578 juta dan pada tahun 2045 mencapai 700 juta serta terus meningkat (IDF, 2019). Menurut IDF (International Diabetes Federation) Indonesia menduduki peringkat ke 7 dari 10 negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi, yaitu 10,7 juta pada tahun 2019 (IDF, 2019). Dari hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan prevalensi diabetes mellitus di Indonesia dengan diagnosis dokter pada usia ≥ 15 tahun yaitu 2%, jumlah ini memperlihatkan meningkatnya prevalensi diabetes mellitus dari Riskesdas 2013 sebesar 1,5% dan menurut hasil pemeriksaan gula darah prevalensi diabetes mellitus semakin meningkat dari 6,9% di tahun 2013 menjadi 8,5% ditahun 2018. Angka ini menunjukkan hanya sekitar 25% penderita diabetes yang mengetahui bahwa dirinya sedang menderita diabetes (Riskesdas, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu di lakukan penelitian lebih dalam lagi tentang pengaruh ekstrak daun kersen, daun binahong dan kombinasinya dengan menggunakan metode penghambatan enzim glukosidase secara in vitro. Tujuan pengujian ekstrak tunggal dan kombinasi adalah untuk mengetahui efektivitas terapi dan untuk menentukan apakah efek kombinasi bekerja secara sinergis, dimana kedua bahan tersebut saling menguatkan. Uji kombinasi ini bertujuan untuk dapat menyampaikan informasi tentang efek terapeutik dari masing-masing bahan serta kombinasinya.

I.2 Rumusan masalah

1. Apakah ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -glucosidase ?
2. Apakah kombinasi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -glukosidase ?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Menentukan aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase dari ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis).
2. Menentukan aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase dari kombinasi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis).

I.4 Hipotesis Penelitian

Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan pemberian dosis tunggal maupun kombinasi diyakini memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim α -glukosidase secara in vitro.

I.5 Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan februari 2021 sampai dengan selesai di Laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana yang beralamat di Jl.Soekarno Hatta Nomor 754 Bandung.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.)

II.1.1 Tinjauan Botani

Kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan tanaman yang masuk kedalam neotropis, yaitu tumbuhan yang dapat tumbuh dengan subur di iklim tropis. Kersen menyebar ke Indonesia sekitar abad ke-19 dari asalnya di Filipina, tanaman ini biasa digunakan sebagai peneduh karena memiliki daun yang rindang serta tanaman tersebut mudah tumbuh liar (Mahmood et al., 2014). Tanaman ini merupakan pohon hijau dengan tinggi 3 sampai 12 m, terdiri dari: akar, batang, daun, bunga dan buah yang tumbuh sepanjang tahun. Memiliki bentuk ujung daun meruncing dan tepiannya bergerigi kecil serta daunnya berbentuk lonjong dengan lebar 1-6 cm dan panjang 4-15 cm. Bentuk bunga berukuran kecil atas benang sari, kelopak dan kepala sari memiliki warna kuning serta buahnya memiliki bentuk kecil membulat dan berdiameter sekitar 1,5 cm, memiliki warna hijau sampai merah pucat saat masak dan tersebar luas di tanamannya (Vijayanand & Thomas, 2018).



Gambar II. 1 Tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.)

(Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi Ilmiah Tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.) adalah sebagai berikut (Zahara & Suryady, 2018):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Famili	: Malvales/Columniferae
Ordo	: Elaeocarpaceae
Genus	: <i>Muntingia</i>
Spesies	: <i>Muntingia calabura</i> L

II.1.2 Nama Lain Tanaman

Tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki beberapa nama di berbagai negara, diantaranya: kerukup siam (Malaysia), Panama berry, aratiles, khoom somz, takhob (Laos), krakhob barang (Kamboja), datiles, cherry, manzanitas (Filipina), Japanese kers (Belanda) dan Singapore cherry (Inggris) (Zahara & Suryady, 2018).

II.1.3 Kandungan Kimia

Tanaman ini terkandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, triterpenoid, alkaloid, saponin, steroid, tanin dan glikosida. Dalam 100 gram buah ceri mengandung protein (0,384 g), karoten (0,019 g), lemak (1,56), kalsium (1,24 mg), serat (4,6 g), fosfor (84 mg), karbohidrat (17,9 g), zat besi (1,18 mg), riboflavin (0,037 g), tianin (0,065 g), niasin (0,55 g), dan vitamin C (80,5 mg) (Ramadas et al., 2015). Senyawa yang dapat menurunkan kadar glukosa darah karena dalam ekstrak daunnya terdapat flavonoid yang mempunyai peran sebagai antioksidan didalam menghambat kerusakan sel pulau langerhans di pankreas dengan meningkatkan sekresi insulin dan meregenerasi sel β pankreas. Oleh karena itu secara empirik tanaman kersen ini sering digunakan sebagai obat antidiabetes (Zakaria Amiruddin, 2007).

Flavonoid adalah satu dari berbagai senyawa yang terkandung didalam daun tumbuhan kersen (*Muntingia calabura* L.). Flavonoid dapat melindungi tubuh dari reaktif oksigen spesies (ROS) yang bertindak lebih lanjut dengan menghalang reaksi penyebaran dan merangsang pembentukan antioksidan endogen (GPx) superoksida dismutase (SOD), dan Katalase (CAT) dan mengurangi malondialdehid (MDA) (Pinent et al., 2008). Flavonoid dibagi menjadi beberapa jenis diantaranya flavon, flavanon dan flavonol. Contoh senyawa flavonol yaitu camphor, quercetin dan mycletin. Quercetin adalah yang dirasa mempunyai aktivitas untuk merendahkan kadar gula darah didalam senyawa flavanol (Cazarolli et al., 2008).

Quercetin mencegah stres oksidatif dan kematian sel melalui beberapa mekanisme termasuk menangkap radikal oksigen dengan menyumbangkan H^+ ion. Jadi, reaksi-reaksi radikal yang akan merusak asam deoksiribonukleat sel normal (DNA) disekitar sel dapat dihentikan. Berdasarkan hasil pemeriksaan *immunohistochemica quercetin* menunjukkan bahwa Quercetin dapat meningkatkan degenerasi sel B (Miller, 2016). Hal ini dapat

meningkatkan sekresi insulin yang memadai dan pada akhirnya mempengaruhi proses transport glukosa dalam darah dapat dialirkan ke jaringan-jaringan tepi (Adewole et al., 2007).

II.1.4 Pemanfaatan di Masyarakat

Tanaman obat merupakan sumber daya yang dapat membantu meringankan penyakit pada manusia. Pemanfaatan tanaman obat ini sudah dilakukan sejak 20 tahun terakhir dengan cara memperluas cakupan bahaya dan keracunan yang berkaitan pemanfaatan obat yang diproduksi secara tidak sistematis. Dari populasi umum di negara-negara berkembang diseluruh dunia sekitar 85% bahan dari obat tradisional melibatkan tanaman ekstrak yang digunakan sebagai suplemen kesehatan utama (Mahmood et al., 2014).

Di Indonesia, kersen (*Muntingia calabura* L.) biasanya dikenal sebagai tanaman liar. Masyarakat biasanya mengkonsumsi buah kersen secara langsung karena rasanya yang manis, namun kersen tidak banyak digunakan sebagai obat tradisional. Sementara itu, masyarakat dinegara Peru telah menggunakan bagian bunga dan batang kersen sebagai antiinflamasi dan antiseptik, masyarakat peru banyak menggunakan tanaman tersebut untuk mengurangi sakit perut, menurunkan demam, sakit kepala dan pembengkakan kelenjar prostat, dengan cara bagian daunnya direbus atau direndam. Selain itu, batangnya juga dapat digunakan sebagai obat antiinflamasi pada luka. Serta diberbagai negara seperti Colombia, Mexico dan Filipina bagian bunga dari tanaman kersen ini digunakan sebagai obat sakit kepala atau demam, sakit perut, campak, antispasmodik, antidispetik dan obat penenang (Mahmood et al., 2014).

Menurut interpretasi penelitian yang dilakukan oleh Zakaria Amiruddin ditemukan yakni ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memperlihatkan aktivitas antioksidan dengan senyawa total fenolik 2970,4 mg/100 gram asam galat (Zakaria Amiruddin, 2007). Hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa ekstrak daun kersen diduga terdapat potensi efek antidiabetes dan antihipertensi pada hewan model defisiensi insulin (Aruna Sindhe M, 2013). Dan bagian akar tanaman kersen ini memiliki aktivitas antioksidan dan antidiabetes dilihat dari hasil penelitian *in vitro* yang dilakukan oleh (Ramadas et al., 2015)

II.2 Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

II.2.1 Tinjauan Botani

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan jenis tumbuhan obat potensial yang diduga bisa mengobati bermacam jenis penyakit. Binahong dapat dimanfaatkan oleh manusia hampir dari seluruh bagian tanamannya dimulai dari akar sampai daunnya, oleh karena itu tanaman tersebut biasa disebut juga sebagai tanaman multifungsi. Tanaman ini mengandung metabolit berbagai macam metabolit sekunder dan termasuk dalam famili *Basellaceae* (Dwitiyanti et al., 2019). Tanaman ini memiliki morfologi tumbuh menjalar dengan panjang mencapai 5 meter, daunnya termasuk daun tunggal dan berbentuk seperti umbi dengan tekstur kasar, batang lunak, silindris dan saling bertautan, akar berbentuk rimpang, dan bunga majemuk berupa tandan, bertangkai panjang, memiliki mahkota berwarna krem keputihan dan berbau harum (S. Sudirman & Kusumastuti, 2018).



Gambar II. 2 Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

(S. Sudirman & Kusumastuti, 2018)

Secara ilmiah, tanaman Binahong atau dengan nama Latin *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis diklasifikasikan sebagai berikut (Cronquist & Takhtajan, 1981):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Basellaceae
Genus	: <i>Anredera</i>
Species	: <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis

II.2.2 Nama Lain

Tanaman ini menyebar ke Asia Tenggara dari asalnya Cina. Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) mempunyai beberapa nama lain, diantaranya: *Boussingaultia pseudobasselloides* Haum, *Boussingaultia gracilis* Miers, *Boussingaultia cordifolia* (Ten), *Hearthleaf Maderavine* (Inggris) dan *Dheng Shan Chi* (Cina), gondola (Indonesia). Nama daerah dari tumbuhan binahong di Indonesia adalah gandola (Sunda); gedrek, genjerot, gendola (Bali); uci-uci (Jawa); poiloo (Gorontalo); lembayung (Minangkabau); tatabuwe (Sulawesi Utara); kandola (Timor) (Han et al., 2019).

II.2.3 Kandungan Kimia

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) masuk ke dalam keluarga *Basellaceae* yang mengandung metabolit sekunder antara lain: saponin, alkaloid, flavonoid, fenol, triterpenoid dan sterol (Dwitiyanti et al., 2019). Binahong berpotensi untuk menurunkan kadar gula darah, karena terdapat karena didalam daun binahong terdapat flavonoid yang merupakan senyawa metabolit. Senyawa flavonoid memiliki kemampuan sebagai zat antioksidan sehingga dapat menurunkan kadar gula darah, dimana antioksidan mampu mengikat radikal bebas sehingga mengurangi resistensi insulin (S. Sudirman & Kusumastuti, 2018).

Pada kondisi diabetes mellitus menunjukkan adanya *Reactive Oxygen Spesies* (ROS) berlebih yang dapat menurunkan antioksidan dalam tubuh. Salah satu antioksidan yang bisa melawan radikal bebas adalah *Superoksida Dismutase* (SOD) (Andriyani et al., 2015). Menurut penelitian Sari (2014), telah dilakukan uji aktivitas SOD dengan mempergunakan enzim Xantine oksidase sehingga memperlihatkan berkurangnya kadar glukosa dan peningkatan aktivitas SOD (Sari et al., 2014). Senyawa flavonoid dari daun binahong dapat menghambat radikal bebas dan meningkatkan aktivitas antioksidan endogen (aktivitas SOD) karena senyawa flavonoid dari tanaman binahong dapat efektif sebagai scavenger yang berfungsi menetralkan radikal bebas karena terdapatnya gugus hidroksi pada susunan gugus fenol dan ikatan rangkap terkonjugasi (Andriyani et al., 2015).

II.2.4 Pemanfaatan di Masyarakat

Tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) banyak dimanfaatkan dimasyarakat secara empiris sebagai pengobatan berbagai macam penyakit seperti diabetes

mellitus, analgetik, pembengkakan sendi-sendi, diare dan memar (Astuti et al., 2012). Daun binahong banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dengan cara mengambil kurang lebih 11 helai (50 g) daun binahong kemudian cuci dengan air serta rendam 10 menit didalam air hangat kemudian disaring terlebih dahulu sebelum diminum. Masyarakat meyakini daun tanaman binahong bisa untuk pengobatan alternatif bagi penyakit Diabetes Mellitus. Tidak jarang juga masyarakat mengkonsumsi daun binahong sebagai lalapan (Makalalag & Wullur, 2013).

II.3. Diabetes Mellitus

II.3.1 Definisi

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit yang mengganggu metabolisme yang memiliki tanda tingginya kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia (DiPiro et al., 2020), kondisi ini dialami ketika pankreas tidak dapat membuat cukup insulin yang mampu merubah gula menjadi energi ataupun sel-sel tubuh tidak mampu merespon dengan baik insulin yang diproduksi. Hiperglikemia kronis ini mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah dan saraf, sehingga menimbulkan terjadinya komplikasi mikrovaskular, makrovaskular dan neuropatik (DiPiro et al., 2020). Umumnya penderita diabetes mellitus mempunyai 3 tanda gejala atau secara medis disebut gejala 3P yaitu poliuria (banyak buang air kecil), polifagia (nafsu makan berlebih), polidipsia (haus berlebihan) dan menurunnya berat badan (Thangasami & Chandani, 2015). Kategori seseorang dikatakan menderita diabetes melitus dapat dilihat pada tabel II.1.

Tabel II. 1 Kadar Test Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Pradiabetes

Kategori	HbA1c (%)	Glukosa Darah Puasa (mg/dl)	Glukosan Darah Plasma Setelah TTGO (mg/dl)
Diabetes	$\geq 6,5$	≥ 126	≥ 200
Pre-diabetes	5,7 – 6,4	100 - 125	140 - 199
Normal	4-5,6	70 - 99	< 140

(DiPiro et al., 2020)

II.3.2 Klasifikasi

Berdasarkan penyebabnya diabetes mellitus dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam, yaitu (ADA, 2018):

1. Diabetes mellitus tipe 1, diabetes jenis ini biasanya berkembang pada anak-anak karena yang kekurangan insulin absolut, suatu kondisi di mana sel beta pankreas tidak dapat membentuk insulin dan hanya bisa diobati dengan terapi insulin yang dilakukan terus menerus. Diabetes mellitus tipe 1 ini terjadi pada 10% dari semua kasus diabetes.
2. Diabetes mellitus tipe 2, DM ini diakibatkan dari penurunan progresif sekresi hormon insulin, sehingga terjadi resistensi insulin dan terjadi pada 90% dari semua kasus DM.
3. Diabetes mellitus gestasional, yaitu DM yang dialami akibat dampak kehamilan pada trimester ke 2 atau ke 3 dan umumnya keadaan ini akan kembali normal setelah proses persalinan.
4. Diabetes mellitus tipe lain, dapat terjadi karena sindrom diabetes monogenik, penyakit eksokrin pankreas (seperti fibrosis kistik, pankreatitis) dan diakibatkan karena obat atau bahan kimiawi.

II.3.3 Etiologi dan Faktor Risiko

Penyebab Diabetes melitus adalah karena tubuh kekurangan pembentukan serta ketersediaan insulin, atau biasanya terdapat gangguan fungsi insulin yang pada dasarnya cukup. Kerusakan pada produksi insulin di sel beta pulau Langerhans di pankreas baik sebagian kecil atau besar merupakan penyebab kurangnya insulin ditubuh. Dalam lain hal, ada jenis DM yang diakibatkan pula oleh resistensi insulin yang terjadi pada ibu hamil. Tipe 1 memerlukan suntikan insulin, sedangkan tipe 2 diobati dengan obat oral dan hanya memerlukan insulin jika obatnya tanpa efektifitas. Serta DM yang terjadi pada masa kehamilan umumnya akan sembuh dengan sendirinya setelah proses persalinan (PERKENI, 2019).

Ada dua jenis faktor penyebab DM yaitu: faktor risiko yang mampu diubah dan yang tidak. Faktor risiko yang mampu diubah seperti obesitas, pola makan tidak sehat dan seimbang (tinggi kalori), hipertensi, dislipidemia, merokok, kebiasaan kurang aktivitas fisik. Gangguan gula darah puasa (GDPT < 140 mg/dl) atau gangguan toleransi glukosa (TGT 140-199 mg/dl) merupakan tanda dari pradiabetes. Sedangkan faktor risiko yang tidak mampu diubah diantaranya; jenis kelamin, umur, riwayat keluarga diabetes mellitus

(genetik), rasa tau suku, riwayat diabetes gestasional atau berat badan bayi > 4 kg dan bayi dengan berat badan lahir rendah <2,5 kg (BBLR) (DiPiro et al., 2020).

II.3.4 Prevalensi Diabetes Mellitus

Diabetes melitus adalah penyebab utama penyakit jantung, kebutaan, gagal ginjal serta dapat menyebabkan kematian dini, tidak heran diabetes melitus merupakan masalah kesehatan diseluruh dunia. Berdasarkan International Diabetes Federation (IDF) memprediksikan bahwa populasi manusia sebanyak 463 juta di seluruh dunia pada tahun 2019 memiliki diabetes pada rentan usia 20-76 tahun atau sebanding dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari jumlah populasi pada usia yang sama. Pengelompokan dari jenis kelaminnya pada tahun 2019 diperkirakan prevalensi diabetes mellitus pada wanita sebesar 9% dan pada laki-laki 9,65%. Penderita diabetes didunia diperkirakan pada tahun 2030 akan mencapai 578 juta orang dan pada tahun 2045 menacapai 700 juta serta diperkirakan akan terus meningkat (IDF, 2019).

Berdasarkan riset International Diabetes Federation (IDF) menunjukkan bahwa pada tahun 2019 indonesia masuk kedalam 10 negara dengan peringkat ketujuh dalam jumlah penderita diabetes tertinggi (IDF, 2019). Hal ini selaras dengan data Riskesdas tahun 2018 yang menunjukkan prevalensi diabetes mellitus di Indonesia berdasarkan hasil diagnosis dokter pada usia diatas 15 tahun adalah 2%, angka ini memperlihatkan meningkatnya dari hasil Riskesdas 2013 sebesar 1,5% dan menurut hasil pemeriksaan gula darah terjadi peningkatan dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Hal ini memperlihatkan bahwa hanya sekitar 25% pasien diabetes yang sadar bahwa dirinya menderita diabetes mellitus (Riskesdas, 2018).

II.3.5 Tatalaksana Diabetes Mellitus

II.3.5.1 Terapi Farmakologi

Terdapat dua jenis bentuk sediaan yang dapat digunakan dalam pengobatan diabetes melitus yaitu antidiabetes parenteral dan antidiabetika oral. Contoh obat dapat dilihat dilampiran 3.

II.3.5.2 Terapi Non Farmakologi

II.3.5.2.1 Edukasi (Diabetes Self-Management Education and Support)

Pengendalian diabetes jangka panjang yang konsisten mengharuskan pasien untuk memiliki pemahaman yang baik tentang penyakit diabetes mellitus dan berpartisipasi

dalam strategi pengelolaan diri rutin untuk mengendalikannya. Semua pasien harus ditawarkan akses program Diabetes Self-Management Education and Support (DSME/S). Ada empat waktu kritis untuk mengevaluasi kebutuhan DSME/S: saat diagnosis, setiap tahun, saat faktor komplikasi muncul, dan saat transisi dalam perawatan (DiPiro et al., 2020).

American Association of Diabetes Educators (AADE) telah mengidentifikasi empat pilar manajemen diabetes yang ditargetkan melalui DSME/S menggunakan metode bimbingan, konseling, dan meningkatkan kemampuan individu maupun keluarga dalam mengelola diabetes serta intervensi perilaku didalam meningkatkan pemahaman mengenai diabetes. Metode ini membentuk keterampilan, pengetahuan, serta kemampuan perawatan mandiri (self care behavior) bagi penderita penyakit diabetes (A. A. Sudirman, 2018).

II.3.5.2.2 Terapi Nutrisi Medis

Terapi nutrisi medis adalah hal yang penting dari penatalaksanaan bagi penderita diabetes mellitus (DiPiro et al., 2020). Pola makan harus disesuaikan dengan kebutuhan kalori yang dipadukan dengan aktivitas fisik sehari-hari agar terpenuhi dengan baik. Terapi nutrisi meliputi kuantitas, kandungan dan waktu asupan makanan (3 J- Jenis, Jumlah, Jadwal) sehingga gula darah dan berat badan dapat terjaga dengan baik bagi penderita diabetes mellitus (PERKENI, 2019).

Penghitungan karbohidrat adalah komponen penting perawatan diabetes mellitus, untuk penderita DM tipe 1, fokusnya lebih pada pengaturan pemberian insulin secara fisiologis. Bagi mereka yang menggunakan insulin waktu makan dengan dosis tetap, konsisten asupan karbohidrat dianjurkan untuk meningkatkan kendali glukosa dan meminimalkan hipoglikemia. Serta untuk yang menggunakan regimen dosis insulin fleksibel (misalnya, menyesuaikan dosis insulin dengan jumlah asupan karbohidrat) diperlukan penghitungan karbohidrat yang akurat untuk menentukan dosis insulin waktu makan. Bagi penderita DM tipe 2, penghitungan karbohidrat lebih difokuskan pada diet seimbang dengan asupan karbohidrat dari sayuran, buah-buahan, polong-polongan, biji-bijian, produk olahan susu, dan yang berserat tinggi untuk meminimalkan ekskursi glukosa (DiPiro et al., 2020).

II.3.5.2.3 Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik biasa disebut sebagai pilar didalam pengelolaan DM tipe 2. Program latihan rutin dilaksanakan dengan durasi 30 sampai 45 menit dengan jumlah paling sedikitnya 150 menit per minggu, dengan interval latihan tidak lebih dari 2 hari secara konsisten (PERKENI, 2019). Latihan fisik dapat meningkatkan kontrol glukosa darah karena latihan fisik mampu menjaga berat badan serta meningkatkan sensitivitas insulin. (DiPiro et al., 2020). *Aerobic* merupakan salah satu rekomendasi dari aktivitas fisik. *Jogging*, bersepeda dan berenang merupakan contoh latihan fisik aerobik dengan intensitas sedang (50 – 70% denyut jantung maksimal). Tujuan dari kegiatan ini adalah agar penderita diabetes mellitus mempunyai kepatuhan didalam melaksanakan latihan fisik dengan teratur sehingga gula darah dapat terkontrol dengan baik (PERKENI, 2019).

I.4 Inhibitor Enzim α -glukosidase

Inhibitor Enzim α -glukosidase merupakan salah satu golongan obat yang bisa diterapkan dalam pengobatan diabetes mellitus tipe II. Enzim α -glukosidase merupakan senyawa enzim yang mempunyai peran untuk mencegah naiknya konsentrasi gula darah, dengan cara menghidrolisis karbohidrat menjadi glukosa, sehingga penghambatannya akan menyebabkan penundaan dalam menyerap glukosa. (Yuniarto & Selifiana, 2018). Inhibitor α -glukosidase bekerja dengan cara menghambat enzim α -glukosidase yang berperan dalam konversi karbohidrat kompleks menjadi glukosa dari usus menuju darah (Ilsan et al., 2018), sehingga pada akhirnya kadar glukosa dalam darah diharapkan mampu kembali ke batas normal. Inhibitor enzim α -glukosidase bertindak meniru posisi transisi unit piranosida dari substrat glukosidase alaminya, sehingga dianggap memiliki teknik penghambatan yang kompetitif (Sari et al., 2014).

Salah satu obat yang termasuk dalam golongan penghambat α -glukosidase adalah akarbose. Mengonsumsi obat jenis ini memang efektif dalam meringankan gejala DM Tipe II. Tapi mengonsumsi obat tersebut bias memicu efek samping dalam jangka panjang antara lain gangguan pencernaan dan gagal ginjal jika dosisnya relatif tinggi (Gong et al., 2020). Hal tersebut sangat menjanjikan untuk mencari efek samping yang minim serta biaya yang relative rendah dalam pengobatan DM Tipe-II dengan bahan tradisional.

Pengujian aktivitas antidiabetes yang digunakan berupa pengujian aktivitas penghambatan secara enzimatis yang dilakukan secara *in-vitro* dengan bantuan enzim α -glukosidase dan substratnya yaitu p-nitrofenil- α -D-glukopiranosid (pNPG). Prinsip pengukuran aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase yaitu enzim α -glukosidase akan bekerja dengan menghidrolisis substrat pNPG dan selanjutnya substrat akan melepaskan D-glukopiranosida dan para-nitrophenol yang berupa senyawa berwarna kuning (Kumar et al., 2009). Intensitas warna yang dihasilkan biasanya akan sebanding dengan kemampuan sampel uji dalam menghambat enzim (Olaokun et al., 2016).

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Bhakti Kencana dan dimulai bulan Februari sampai bulan Juni 2021. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian eksperimental yang dilakukan untuk menguji aktivitas antidiabetes ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.), binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan kombinasinya dengan menggunakan metode in vitro penghambatan enzim α -glukosidase. Didalam praktiknya, peneliti melakukan beberapa tahapan meliputi penyiapan bahan, karakterisasi simplisia, penapisan fitokimia, proses ekstraksi, pemantauan ekstrak, dan pengujian aktivitas antidiabetes.

Tahap pertama adalah penyiapan bahan. Tahap ini mencakup seluruh pengumpulan bahan, determinasi tanaman serta pengolahan tanaman. Adapun pengolahan bahan diantaranya: sortasi basah, pencucian, pengubahan bentuk, pengeringan sortasi kering dan penyimpanan. Pengeringan dilaksanakan dengan alat oven pada suhu 40°C, sehingga diperoleh simplisia daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis).

Tahap kedua karakteristik simplisia, tahap ini mencakup penetapan susut pengeringan, kadar abu total, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, dan kadar abu tidak larut asam

Tahap ketiga melakukan penapisan fitokimia diantaranya: pemeriksaan terhadap golongan senyawa flavonoid, alkaloid, steroid/tripenoid, kuinon, tannin dan saponin. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terdapat pada tanaman uji.

Tahap keempat produksi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Kemudian ekstrak dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan pemantauan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode KLT. Fase diam silica gel F254 dan fase gerak yang sesuai.

Tahap kelima dilakukan pengujian antidiabetes dari ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.), binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan kombinasinya dengan metode penghambatan enzim α -glukosidase.