

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Daun Binahong

Salah satu tanaman di Indonesia yang dapat dipercaya dapat menurunkan kadar gula darah adalah tanaman binahong. Daun binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki banyak macam kandungan senyawa seperti saponin, flavonoid, kuinon, steroid, monoterpoid, alkaloid (Damanik, 2017). Menurut Rochani (2007) daun binahong memiliki banyak senyawa aktif dan semua bagian tanamannya dapat sebagai obat, namun yang paling sering dimanfaatkan untuk kesehatan adalah bagian daun. Banyak masyarakat di Gorontalo menggunakan daun binahong sebagai alternatif pengobatan hanya berdasarkan warisan turun termurun yang sampai sekarang dijadikan kebiasaan (Salimi, 2018).

1. Klasifikasi Tanaman Binahong

Menurut BPOM RI tahun 2016, klasifikasi tanaman binahong adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Bangsa : Caryophyllales

Suku : Basellaceae

Marga : Anredera

Spesies : *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis



Gambar 2.1 Daun Binahong
(sumber : Nurasm,2020)

2. Morfologi Tanaman Binahong

Tanaman binahong atau yang biasa disebut (*Anredera cordifolia*) merupakan tanaman merambat yang mudah tumbuh di Indonesia, mempunyai ciri-ciri yaitu memiliki batang kecil, memiliki rizhoma yang kuat dan memiliki daun yang tidak begitu besar (Sudirman dkk, 2018). Daun binahong lebih efektif dibandingkan batang dan akar untuk dijadikan sebagai bahan utama dalam menurunkan kadar glukosa karena dapat diperoleh dalam jumlah yang banyak dan tidak mempengaruhi kehidupan dari tanaman tersebut (Sudirman dkk, 2018).

3. Kandungan Senyawa Aktif

Daun binahong mengandung flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan (Rahmawati et al., 2018). Daun binahong juga mengandung asam askorbat dan komponen fenol yang cukup tinggi (Uchida, 2018). Komponen tersebut memiliki aktivitas bakteriostatik terhadap Gram positif dan Gram negatif (Tshikalange et al., 2016). Selain itu, Binahong juga mengandung asam oleanolik yang tergolong triterpenoid dan protein yang disebut ancordin. Protein inilah yang dapat menstimulasi pelepasan NO sehingga dapat meningkatkan aliran darah yang membawa nutrisi kepada setiap sel jaringan dan merangsang tubuh untuk memproduksi hormon pertumbuhan dan sel reproduktif menggantikan sel-sel yang telah rusak yang diharapkan dalam penelitian ini dapat memperbaiki sel-sel beta pankreas yang rusak (Astuti., *et.al.*, 2018).

Rollando., *et.al.* (2020) juga menyatakan pada ekstrak daun binahong selain flavonoid, ditemukan senyawa tanin dan saponin. Flavonoid pada tumbuhan berperan memberi warna, rasa pada biji, bunga, dan buah serta aroma (Mierziak., *et.al.*, 2016), serta melindungi tumbuhan dari pengaruh lingkungan, sebagai antimikroba, dan perlindungan dari paparan sinar UV. Dalam bidang kesehatan, flavonoid berperan sebagai anti bakteri, anti oksidan, antiinflamasi, dan antidiabetes (Panche., *et. al.*, 2016). Tanin adalah senyawa yang mampu menurunkan komplikasi diabetes (Mohabbulla., *et. al.*, 2016), selain itu juga terkandung senyawa saponin yang memiliki aktivitas antidiabetes (Xu., *et. al.*, 2018).

4. Kegunaan

Menurut Suhadi., et.al., 2019 Salah satu tanaman herbal yang memiliki senyawa antidiabetes yaitu daun binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) yang memiliki kandungan flavonoid, protein, saponin. Kandungan flavonoid, alkaloid dan saponin pada daun binahong mampu menurunkan kadar gula dalam mencit.

Beberapa hasil penelitian pada hewan uji menunjukkan bahwa ekstrak tanaman binahong dapat membantu mengontrol serta menurunkan kadar gula darah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rissa et al. (2022) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun binahong mempunyai kemampuan paling baik dalam menurunkan kadar gula darah.

2.1.2 Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan kadar gula darah yang melebihi normal (*hiperglikemia*) sebagai akibat dari tubuh yang kekurangan insulin relatif maupun absolut. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel β langerhans kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin. Penyakit ini ditandai dengan gejala antara lain: poliuria, polidipsia, polifagia, penglihatan kabur, koordinasi gerak anggota tubuh terganggu, kesemutan pada tangan atau kaki, timbul gatal gatal yang sangat mengganggu (*Pruritus*), dan penurunan berat badan (El Qahar, 2020).

Diabetes Mellitus adalah suatu sindrom gangguan metabolisme dan ditandai dengan hiperglikemia yang disebabkan oleh defisiensi *absolute* atau *relative* dari sekresi insulin dan atau gangguan kerja insulin (Rizal, 2016). Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang telah menjadi masalah kesehatan dunia. Badan Kesehatan Dunia (*World Health Organization*) memperkirakan jumlah penderita Diabetes mellitus di Indonesia akan meningkat hingga dua sampai tiga kali lipat pada tahun 2030 dari 8,4 juta mencapai 21,3 juta orang (Perkeni, 2019).

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang terjadi oleh interaksi berbagai faktor genetik, imunologik, lingkungan dan gaya hidup. Diabetes melitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh adanya peningkatan kadar glukosa darah akibat penurunan sekresi insulin progresif dilatar belakangi oleh resistensi insulin. Pernyataan ini selaras dengan *International Diabetes Federation* (2017) yang menyatakan bahwa Diabetes melitus merupakan kondisi kronis yang terjadi saat meningkatnya kadar glukosa dalam darah karena tubuh tidak mampu memproduksi banyak hormon insulin. atau kurangnya efektifitas fungsi insulin. Menurut *American Diabetes Association* (ADA) diabetes sangatlah kompleks dan penyakit kronik yang perlu perawatan medis secara berlanjut dengan strategi pengontrolan indeks glikemik berdasarkan multifaktor resiko (ADA, 2018).

Menurut Tandra (2020) kategori diabetes terbagi menjadi 4 yaitu: diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes gestational dan diabetes tipe lain.

1. Diabetes tipe 1

Diabetes mellitus tipe 1 adalah diabetes yang setiap harinya harus menggunakan insulin untuk mengukur kadar darah di dalam tubuh, jika tidak menggunakan insulin setiap hari untuk mengukur kadar gula dalam tubuh dapat menyebabkan resiko kematian. Diabetes tipe 1 banyak dialami oleh anak-anak hingga remaja.

2. Diabetes tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 adalah yang sangat umum dijumpai di tipe gangguan. Pada umumnya penderita diabetes mellitus tipe 2 sudah tidak membutuhkan terapi berupa insulin, tetapi sebagai pengantinya penderita harus teratur diabetes mellitus tipe 2 harus mengonsumsi obat anti diabetik.

3. Diabetes Gestational

Diabetes gestational adalah diabetes yang umumnya dialami oleh Wanita hamil, dikarenakan pada saat masa kehamilan tubuh tidak dapat memproduksi insulin yang cukup sehingga tidak dapat mengatur kadar gula darah dengan baik. Diabetes gestational umumnya terdeteksi pada usia kehamilan memasuki trisemester kedua atau ketiga.

4. Diabetes tipe lain

Diabetes tipe lain merupakan diabetes yang terjadi karena komplikasi oleh penyakit lainnya. Diabetes tipe lain ini biasanya dapat terjadi apabila

penderita mengkonsumsi obat-obatan seperti obat hipertensi, obat infeksi ataupun penggunaan hormon kortikosteroid. Selain itu, penyebab terjadinya diabetes tipe lain adalah pola hidup seseorang dan faktor keturunan.

2.1.3 Ekstraksi dan Maserasi

1. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang terdapat dalam simplisia, untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan yang berbeda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat pada bahan alam baik dari tumbuhan, hewan dan biota laut dengan menggunakan pelarut organik tertentu (Dirjen POM, 2020).

2. Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar sehingga kerusakan atau degradasi metabolit dapat diminimalisasi. Pada maserasi, terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel sehingga diperlukan penggantian pelarut secara berulang (Hanani, 2015).

Menurut Farmakope Indonesia, pelarut yang dapat digunakan pada maserasi adalah air, etanol, dan eter. Pilihan utama untuk pelarut pada maserasi adalah etanol karena etanol memiliki beberapa keunggulan sebagai pelarut diantaranya menurut Marjoni (2016) yaitu:

- a. Etanol bersifat lebih selektif.
- b. Dapat menghambat pertumbuhan kapang dan kuman.
- c. Bersifat non toksik (tidak beracun).
- d. Etanol bersifat netral.
- e. Memiliki daya absorsi yang baik.
- f. Dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan.
- g. Panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit.
- h. Etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif dan meminimalisir terlarutnya zat pelarut seperti lemak.

Ekstraksi secara maserasi tidak terlepas dari kelebihan dan kekurangan yang dimiliki. Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan metode maserasi menurut Marjoni (2016):

- a. Kelebihan Maserasi
 - 1). Peralatan yang digunakan sangat sederhana.
 - 2). Teknik pengerjaan relatif sederhana dan mudah dilakukan.
 - 3). Biaya operasional relatif rendah.
 - 4). Dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil karena maserasi dilakukan tanpa pemanasan.
 - 5). Proses ekstraksi lebih hemat penyari.

a. Kerugian Maserasi

- 1). Kerugian utama dari maserasi ini adalah memerlukan banyak waktu.
- 2). Proses penyariannya tidak sempurna, karena zat aktif tidak hanya mampu terektrasi sebesar 50 %.
- 3). Pelarut yang digunakan cukup banyak.
- 4). Kemungkinan besar ada beberapa senyawa yang hilang saat ekstraksi.
- 5). Beberapa senyawa sulit diektrasi pada suhu kamar.
- 6). Penggunaan pelarut air akan membutuhkan bahan tambahan seperti pengawet yang diberikan pada awal ekstraksi.
- 7). Penambahan pengawet dimaksudkan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan kapang.

2.1.4 Mencit

Mencit adalah hewan yang berukuran kecil yang memiliki nama latin (*Mus musculus L.*). Mencit adalah kelompok hewan mamalia rodensia (pengerat) yang masuk dalam famili *Muridae*. Di alam, hewan ini sering dijumpai dengan warna hitam-keabuan sementara untuk hewan uji, warna tikus ini diseleksi yang albino (putih). Hewan mencit sebagai hewan percobaan sering digunakan dalam penelitian biologi, biomedis dan reproduksi. Mencit sendiri dikatakan sebagai hewan animalia yang memiliki beberapa ciri-ciri yakni jinak, takut dengan cahaya, aktif disaat malam hari, mudah berkembang biak, memiliki siklus hidup yang relatif

singkat, karakter anatomi dan fisiologinya mudah diamati, dan mudah dalam penanganannya (Hasanah dan Masri, 2015). Faktor tersebut yang menjadikan mencit sering digunakan sebagai hewan percobaan dibandingkan dengan hewan percobaan lainnya (Veterinus., et.al., 2021).

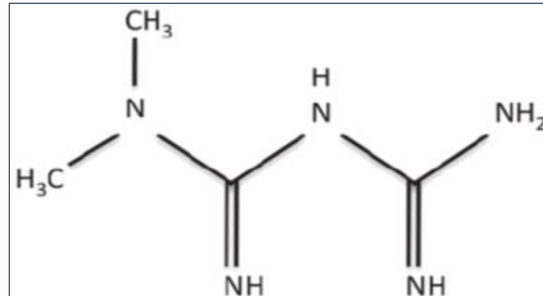
Mencit (*Mus musculus*) dapat dikasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Mamalia
Ordo : Rodentia
Famili : Muridae
Genus : Mus
Spesies : *Mus musculus* L.



Gambar 2.2 Mencit putih jantan (*Mus musculus*. L)

2.1.5 Metformin HCl



**Gambar 2.3 Struktur Kimia Metformin
(Katzung, 2015)**

Metformin merupakan salah satu jenis obat anti hiperglikemik oral golongan biguanid. Saat ini golongan biguanid yang banyak di gunakan adalah metformin. Metformin dapat menurunkan glukosa darah tetapi tidak dapat menyebabkan hipoglikemik. Pada pemakaian tunggal Metformin dapat menurunkan glukosa darah sampai 20% dan menurunkan produksi glukosa hati serta meningkatkan sensitifitas jaringan otot dan adiposa terhadap insulin. Disamping itu, metformin meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel usus sehingga menurunkan glukosa darah dan juga diduga menghambat absorpsi glukosa di usus sesudah asupan makan (Waston, 2018).

Metformin sebagai obat tunggal maupun dalam kombinasi dengan antidiabetik oral lain atau insulin, digunakan untuk mengobati diabetes tipe 2. Obat ini terbukti mampu mereduksi kadar gula darah serta *hiperglikemia postprandial* pada diabetes tipe 2, tetapi tidak berpengaruh pada orang normal. Metformin telah terbukti pula efektif dalam meredam aktifitas glukoneogenesis

dihati dengan jalan mengganggu oksidasi laktat dan ambilan glukosa oleh hati (Damayanti, 2016).

2.1.6 Aloksan

Aloksan merupakan substrat yang merupakan turunan pirimidin yang strukturnya sederhana. Aloksan ditambahkan sebagai aloksan hidrat dalam larutan air. Aloksan murni diperoleh dengan mengoksidasi asam urat dengan asam nitrat. Nama aloksan diperoleh dengan menggabungkan kata *allantoin* dan *oksalurea* (asam oksalat). Nama lain aloksan adalah 2,4,5,6-*tetraoxypyrimidine*; 2,4,5,6-*tetron* (IUPAC) dan 5-*asam oksobarbiturat Mesoxalulurea*. Rumus kimia pada aloksan adalah $C_4H_2N_2O_4$ (Ramadhani, 2024).

Diabetogenik yang lazim adalah aloksan, karena senyawa ini dengan cepat menimbulkan *hiperglikemia* yang permanen dalam waktu dua atau tiga hari. Sebagai *diabetogenik* aloksan dapat digunakan secara intravena, intraperitoneal dan subkutan. Dosis intravena yang digunakan biasanya 65 mg/KgBB, sedangkan intraperitoneal dan subkutan 2-3 kalinya (Handoyo, M. B, 2018). Aloksan adalah bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi diabetes pada hewan laboratorium. Pemberian aloksan adalah cara cepat untuk menginduksi kondisi diabetes eksperimental (*hiperglikemik*) pada hewan laboratorium (Ramadhani, 2024).

2.1.7 Glukometer

Glukometer merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengetahui kadar glukosa didalam darah. Glukometri adalah teknik untuk mendapatkan nilai konsentrasi glukosa dalam darah perifer atau sentral. Nilai pengukuran dinyatakan dalam mg/dL atau mol, memiliki nilai klinis yang penting untuk mengetahui adanya gangguan metabolisme seperti diabetes mellitus, denutrisi dan beberapa gangguan lain seperti *koma hyperosmolar*, *sindrom malabsorpsi* dan *hipoglikemia* yaitu suatu keadaan dimana kadar glukosa lebih rendah dari nilai kadar normal (Ismail, 2018).

2.2 Hipotesis

1. Daun binahong diduga memiliki efek antidiabetik pada mencit putih Jantan (*Mus musculus L.*)
2. Diduga terdapat konsentrasi yang paling efektif dari ekstrak daun binahong dalam menurunkan kadar gula darah darah pada mencit putih jantan.