

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Botani *Physalis peruviana* L

Tinjauan Botani tanaman *Physalis peruviana* L meliputi klasifikasi, nama lain, morfologi, ekologi dan budidaya dari tanaman *Physalis peruviana* L.

II.1.1 Klasifikasi Tanaman

Physalis peruviana L merupakan tanaman yang memiliki klasifikasi sebagai berikut Kingdom Plantae, Divisi Magnoliophyta Kelas, Magnoliopsida (Dicots) Ordo Solanales, Famil Solanaceae, Marga Physalis, Spesies *Physalis peruviana* L. (Cronquist, 1981)

II.1.2 Nama Lain

Tanaman *Physalis peruviana* L dikenal dengan nama lokal yang berbeda, dimana masyarakat menyebut golden berry (Inggris), Ciplukan (Indonesia), Ceplukan (Jawa), Cecendet (Sunda), Yor-yoran (Madura), Lapinonat (Seram), Angket, Kepok-kepokan, Keceplokian (Bali), Dedes (Sasak), Leletokan (Minahasa) (Soepadmo dkk., 1995).

II.1.3 Morfologi Tanaman

Tanaman ciplukan merupakan herba annual (tahunan) dan terna musiman dengan tinggi 0,1 – 1 M. Batang berwarna hijau, berbulu, percabangan menggrapu, bersegi tajam dan berongga. Daun tunggal, bulat telur, permukaan berbulu. Bunga tunggal, diujung atau diketiak

daun, tangkai bunga tegak dengan ujung yang mengangguk, lembayung, 8 – 23 mm, kemudian tumbuh sampai 3 cm. kelopak berbentuk genta, 5 cuping runcing, berwarna hijau, tangkai sari kuning, kepala sari biru, putik berwarna putih dan mahkota berbentuk lonceng lebar, tinggi 6 – 10 mm, kuning terang dengan noda – noda coklat atau kuning coklat. Buah termasuk buah buni. Biji bulat, pipih, dan berwarna kuning. Akar termasuk akar tunggang. (Soedibyo, 1998)



(a)



(b)

Gambar II.1 Buah ciplukan (*Physalis peruviana* L) (a), batang dan daun ciplukan (*Physalis peruviana* L)

II.1.4 Ekologi dan Budidaya

Ciplukan adalah tumbuhan asli Amerika yang kini telah tersebar secara luas di daerah tropis di dunia. Di Jawa tumbuh secara liar di kebun, tegalan, tepi jalan, kebun, semak, hutan ringan, tepi hutan. Ciplukan biasa tumbuh di daerah dengan ketinggian antara 1-1550 mdpl. Tanaman ciplukan cocok hidup ditanah yang subur, gembur, tidak tergenang air. Dan memiliki pH mendekati netral (Nadhifah dkk, 2016).

II.1.5 Tinjauan Kimia

Senyawa yang terdapat pada tanaman ciplukan diantaranya adalah zat pahit fisalina, alkaloid, flavonoid, saponin, sterol, zat samak, minyak lemak, vitamin C, asam klorogenat, asam elaidat, asam sitrat, asam malat, tannin, kriptoxantin terpenoid dan polifenol (Soedibyo, 1998), Physagulil – F (Pujari, 2018).

II.1.6 Penggunaan Tradisional

Di masyarakat buah, herba dan akar dari tanaman ciplukan digunakan dalam pengobatan tradisional untuk kencing sedikit, sakit kepala, sakit perut, kencing manis, tekanan darah tinggi, borok (obat luar), demam dan obat cacing (Soedibyo, 1998).

II.1.7 Tinjauan Aktivitas Farmakologi

Aktivitas farmakologi yang telah diketahui dari tanaman ciplukan diantara lain antibakteri, anti inflamasi, antioksidan dan antidiabetes.

1. Antibakteri

Ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L) memberikan zona hambat sebesar 20,78-21,59 mm terhadap bakteri *Salmonella sp.* Kandungan senyawa flavonoid dan tanin dari ekstrak daun ciplukan diduga memiliki aktivitas antibakteri. Flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan merusak susunan dan mekanisme sel bakteri dengan cara mendenaturasikan protein sel dan merusak membran sel sedangkan tanin memiliki mekanisme kerja dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri dan dengan

terganggunya permeabilitas membran sel, maka sel bakteri tidak dapat mengontrol zat keluar masuk sel sehingga menyebabkan membran sel bakteri menjadi lisis, serta mematikan sel bakteri (Alkautsari, 2015).

Uji Konsentrasi bakterisidal Minimum (KBM) dilakukan untuk mengetahui apakah akar ciplukan (*Physalis angulata* L) bersifat bakteristatik atau bakterisid terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil dari uji KHM pada konsentrasi 14% tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Kandungan flavonoid, alkaloid dan saponin dari ekstrak akar ciplukan (*Physalis angulata* L) diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang bersifat bakterisid yang dapat membunuh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Viogenta, 2017).

2. Antiinflamasi

Ekstrak air herba ciplukan (*Physalis angulata* L) yang memiliki aktivitas antiinflamasi dalam penurunan volume edema kaki tikus dengan dosis 400 mg/kgBB. Kandungan steroid, flavonoid, alkaloid, saponin dan steroid/terpenoid diduga memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Semakin bertambahnya dosis ekstrak air herba ciplukan menyebabkan peningkatan persen daya antiinflamasi atau aktivitas antiinflamasi semakin besar (Luliana, 2017).

3. Antioksidan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan dengan metode perendaman radikal DPPH pada buah ciplukan (*Physalis angulata* L) dengan nilai IC_{50} sebesar 3.62 μ g/mL (Akomolafe, 2018).

4. Anti Diabetes

Ekstrak buah ciplukan (*Physalis angulata* L) yang memiliki aktivitas antidiabetes. Senyawa yang diduga memiliki aktivitas penghambatan α -glukosidase dan α -amilase adalah physagulin – F golongan steroid dengan nilai IC_{50} sebesar 150mg/ml (Pujari dan Mamidala, 2018).

II.2 Diabetes mellitus, klasifikasi dan pengobatannya

Diabetes mellitus (DM) menggambarkan sekelompok gangguan metabolik kronik yang ditandai oleh hiperglikemia yang dapat menyebabkan komplikasi mikrovaskuler dan neuropatik jangka panjang (Marie, 2016) Diabetes mellitus (DM) adalah suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. 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 (Dirjen Binfar Depkes, 2005).

II.2.1 Diabetes mellitus tipe 1

Gangguan produksi insulin pada DM Tipe 1 umumnya terjadi karena kerusakan sel-sel β pulau Langerhans yang disebabkan oleh reaksi autoimun. Penanda (marker) kerusakan kekebalan sel β ditemukan pada diagnosis 90% dari penderita DM dan mencakup sel islet antibodi, antibodi terhadap dekarboksilase asam glutamat, dan antibodi terhadap insulin. DM tipe ini dapat terjadi pada semua usia,

anak-anak sampai orangtua. Penderita yang berusia lebih muda biasanya memiliki tingkat kerusakan sel β yang cepat dan menimbulkan ketoasidosis, sedangkan orang dewasa sering mempertahankan sekresi insulin yang cukup untuk mencegah ketoasidosis selama bertahun-tahun (Dipiro et al., 2015)

II.2.2 Diabetes Mellitus Tipe 2

Berbeda dengan DM Tipe 1, pada penderita DM Tipe 2, terutama yang berada pada tahap awal, umumnya dapat dideteksi jumlah insulin yang cukup di dalam darahnya, disamping kadar glukosa yang cukup tinggi. Awal patofisiologi DM Tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, tetapi karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tak mampu merespon insulin secara normal. Keadaan ini disebut sebagai resistensi insulin (Dipiro et al., 2015)

Tabel II. 1 Perbandingan DM tipe 1 dan 2 (Dirjen Binfar Depkes, 2005).

Parameter	DM Tipe 1	DM Tipe 2
Mula muncul	Umumnya masa kanak-kanak dan remaja, walaupun ada juga pada massa dewasa < 40 tahun	Pada usia tua, umumnya > 40 tahun
Keadaan klinis saat diagnosis	Berat	Ringan
Kadar insulin darah	Rendah, tak ada	Cukup tinggi, normal
Berat badan	Biasanya kurus	Gemuk atau normal
Pengelolaan yang disarankan	Terapi insulin, diet dan olahraga	Diet, olahraga hipoglikemik oral

II.2.3 Diabetes Mellitus Gestasional

Diabetes Mellitus Gestasional (GDM) adalah keadaan diabetes atau intoleransi glukosa yang timbul selama masa kehamilan, dan biasanya berlangsung hanya sementara atau temporer. Sekitar 7% wanita hamil diketahui menderita GDM, dan umumnya terdeteksi pada atau setelah trimester kedua (Dipiro et al., 2015)

II.2.4 Pengobatan Diabetes Mellitus

Terapi insulin merupakan satu keharusan bagi penderita DM Tipe 1. Pada DM Tipe 1, sel-sel β Langerhans kelenjar pankreas penderita rusak, sehingga tidak dapat lagi memproduksi insulin. Sebagai penggantinya, maka penderita DM Tipe 1 harus mendapat insulin eksogen untuk membantu agar metabolisme karbohidrat di dalam tubuhnya dapat berjalan normal. DM Tipe 2 tidak memerlukan terapi insulin, namun hampir 30% memerlukan terapi insulin disamping terapi hipoglikemik oral (Dipiro et al., 2015).

Tujuan Pengobatan diabetes mellitus adalah untuk memperbaiki gejala, mengurangi resiko komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular, mengurangi mortalitas, serta meningkatkan kualitas hidup pasien (Wells et al., 2015).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, obat-obat hipoglikemik oral dapat dibagi menjadi tiga golongan (Dirjen Binfar Depkes, 2005), yaitu:

- a. Obat-obat yang meningkatkan sekresi insulin, meliputi obat hipoglikemik oral golongan sulfonilurea dan glinida (meglitinida dan turunan fenilalanin).
- b. Sensitiser insulin (obat-obat yang dapat meningkatkan sensitifitas sel terhadap insulin), meliputi obat-obat hipoglikemik golongan biguanida dan tiazolidindion, yang dapat membantu tubuh untuk memanfaatkan insulin secara lebih efektif.
- c. Inhibitor katabolisme karbohidrat, antara lain inhibitor α -glukosidase yang bekerja menghambat absorpsi glukosa dan umum digunakan untuk mengendalikan hiperglikemia.

3. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim α -glukosidase

Enzim α -glukosidase adalah enzim yang berperan pada konversi karbohidrat menjadi glukosa. Karbohidrat akan dicerna oleh enzim di dalam mulut dan usus menjadi gula yang lebih sederhana yang kemudian akan diserap ke dalam tubuh dan meningkatkan kadar gula darah. Proses pencernaan karbohidrat tersebut menyebabkan pankreas melepaskan enzim α -glukosidase ke dalam usus yang akan mencerna karbohidrat menjadi oligosakarida yang kemudian akan diubah lagi menjadi glukosa oleh enzim α -glukosidase yang dikeluarkan oleh sel-sel usus halus yang kemudian akan diserap ke dalam tubuh. Dengan dihambatnya kerja enzim α -glukosidase, kadar glukosa dalam darah dapat dikembalikan dalam batas normal (Bösenberg, 2008)

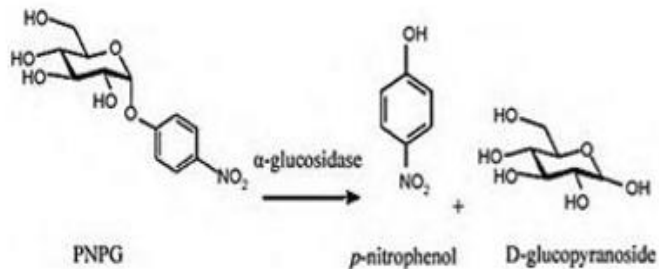
Senyawa-senyawa penghambat α -glukosidase bekerja menghambat enzim α -glukosidase yang terdapat pada dinding usus halus. Enzim-enzim α -glukosidase (maltase, isomaltase, glukomaltase dan sukrase) berfungsi untuk menghidrolisis oligosakarida pada dinding usus halus. Penghambatan kerja enzim ini secara efektif dapat mengurangi pencernaan karbohidrat kompleks dan absorbsinya, sehingga dapat mengurangi peningkatan kadar glukosa post-prandial pada penderita diabetes (Dirjen Binfar Depkes, 2005).

II.4 Uji penghambatan α -glukosidase

Pengujian aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase dapat dilakukan secara *in vivo* dan *in vitro*. Metode spektrofotometri banyak digunakan dalam pengujian *in vitro* dengan menggunakan substrat seperti *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (pNPG) (Matsumoto et al., 2002)

Prinsip reaksi yang terjadi adalah hidrolisis *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (pNPG) oleh enzim α -glukosidase menjadi glukosa (D-glukopiranosida) dan *p*-nitrofenol yang berwarna kuning. Aktivitas inhibisi diukur berdasarkan absorbansi warna kuning *p*-nitrofenol pada panjang gelombang 405 nm (Sugiwati dkk, 2009).

Dengan reaksi sebagai berikut :



Sumber : Sugiwati dkk, 2009

Gambar II. 2 Reaksi p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida dan enzim α -glukosidase

Aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Persen Inhibisi} = \frac{((K-BK)-(S-BS))}{(K-BK)}$$

Keterangan :

- K : Kontrol
- BK : Blanko Kontrol
- S : Sampel
- BS : Blanko Sampel

Nilai IC_{50} dapat dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear, log konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Berdasarkan persamaan: $y = a + bx$ dapat dihitung nilai IC_{50} dengan menggunakan rumus:

$$IC_{50} = \frac{50-A}{B}$$