

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Sargassum* sp..

Rumput laut adalah tumbuhan yang bagian akar, batang dan daunnya tidak dapat dibedakan, sehingga seluruh bagiannya disebut *thallus*. Umumnya tumbuhan ini dicirikan oleh 3 sifat yaitu adanya pigmen coklat yang menutupi warna hijau, hasil fotosintesis disimpan dalam bentuk laminaran dan algin serta adanya flagel. Zat yang dapat diekstraksi dari rumput laut berupa alginat yaitu suatu garam dari asam alginik yang mengandung ion sodium, kalsium dan barium (Murata *et al.*, 2001).

Rumput laut, terutama *Phaeophyceae* (*Sargassum* dan *Turbinaria*) tersebar luas di perairan tropis, termasuk Indonesia (Aslan, 1991). *Sargassum* sp. merupakan salah satu rumput laut yang termasuk kelompok *Phaeophyta* yang terdiri dari kurang lebih 400 sp. esies di dunia. Sp. esies-sp. esies *Sargassum* sp. yang dikenal di Indonesia ada sekitar 12 sp. esies, yaitu : *S. duplicatum*, *S. histrix*, *S. echinocarpum*, *S. gracilimum*, *S. obtusifolium*, *S. binderi*, *S. polycystum*, *S. crassifolium*, *S. microphyllum*, *S. aquofilum*, *S. vulgare*, dan *S. polyceratium* (Atmadja *et al.*, 1996).

*Sargassum* sp.. merupakan bagian dari kelompok rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) yang merupakan genus terbesar dari famili *Sargassaceae*. Menurut Anggadiredja *et al.* (2008) klasifikasi rumput laut *Sargassum* sp.. adalah sebagai berikut :

Phylum : Phaeophyta  
Kelas : Phaeophyceae  
Ordo : Fucales  
Famili : Sargassaceae  
Genus : *Sargassum*  
Sp.esies : *Sargassum sp.*



**Gambar 1.** *Sargassum sp.*

Habitat *Sargassum sp.* ada di perairan dengan kedalaman 0.5–10 m ada arus dan ombak dengan kondisi perairan jernih yang mempunyai substrat dasar batu karang (Tjitrosoepomo, 2005). *Sargassum sp.* pada umumnya memiliki bentuk seperti benang atau lembaran, bahkan ada yang menyerupai tumbuhan tingkat tinggi dengan bagian-bagian serupa akar, batang, dan daun (Holdt, S. L. et al., 2011).

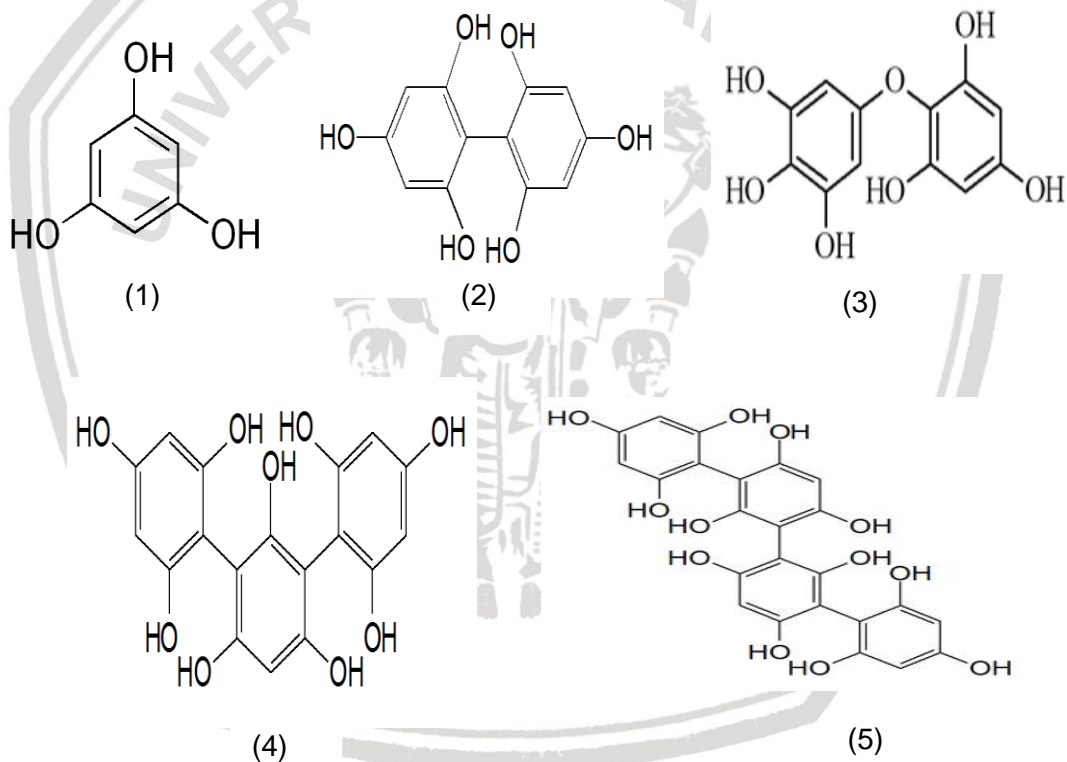
### 2.1.1 Kandungan Bioaktif *Sargassum sp.*

Rumput laut dari divisi *Phaeophyta* menghasilkan alginat, algin, laminarin, selulosa dan manitol. Biasanya jenis *Phaeophyta* yang dimanfaatkan sebagai penghasil algin alginat adalah *Macrocystis*, *Turbinaria*, *Padina* dan *Sargassum sp.* (Rasyid 2003). Pemanfaatan rumput laut sebagai sumber alginat menurut Poncomulyo et al. (2006) sudah umum diketahui, namun tidak halnya dalam pemanfataannya sebagai sumber polisakarida bioaktif.

*Sargassum sp.* mengandung bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, mineral, alginat, iodin dan juga senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa yang dihasilkan makhluk hidup

dalam keadaan tertentu. Kandungan metabolit sekunder dalam *sargassum* antara lain; steroida, alkaloida, triterpenoid dan polifenol (Kusumaningrum *et al.*, 2007).

Polifenol pada alga disebut sebagai florotanin, berbeda halnya dengan polifenol yang ditemukan pada tumbuhan terestrial yang berasal dari turunan asam galat dan asam ellagat, sementara polifenol rumput laut berasal dari unit-unit floroglusinol (*1,3,5-trihydroxybenzene*). Kandungan tertinggi florotanin ditemukan dalam ganggang coklat, berkisar 5-15% dari berat kering. Florotanin dengan struktur dan tingkat polimerisasi yang heterogen memungkinkan senyawa ini memiliki aktivitas biologik yang luas (Burtin, 2003). Contoh struktur kimia senyawa-senyawa polifenol alga seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur kimia beberapa polifenol alga : (1) Floroglusinol, (2) Difucol, (3) Bifuhalol, (4) Trifucol dan (5) Tetrafucol A.

Polifenol bagi kesehatan tubuh manusia memberikan fungsi sebagai antioksidan, antimikroba, anti hipertensi dan efek hipoglikemik. Senyawa ini berkemampuan mengkelat alfa glukosidase pada saluran pencernaan dan aktivasi pengambilan glukosa (*insullin mimic*) yang memberi efek menurunkan glukosa

darah bagi yang mengkonsumsinya. Rumput laut cokelat yang kaya akan polifenol dan florotanin berkemampuan mengkelat enzim sehingga menghilangkan atau menurunkan kemampuan enzim beraktivitas (Firdaus dan Prihanto, 2012). Golongan polifenol memiliki kemampuan untuk menginhibisi  $\alpha$ -glukosidase dengan mekanisme kompetitif reversibel namun berdasarkan penelitian yang dilakukan Ali *et al.*(2017) senyawa-senyawa yang diisolasi dari *Sargassum* memiliki karakter sifat non kompetitif. Inhibitor nonkompetitif biasanya berupa senyawa kimia yang tidak mirip dengan substrat dan berikatan pada sisi selain sisi aktif enzim. Ikatan ini menyebabkan perubahan bentuk enzim sehingga sisi aktif enzim tidak sesuai lagi dengan substratnya.

## 2.2 Kayu manis

Pohon kayu manis merupakan tumbuhan asli Asia Selatan, Asia Tenggara dan daratan Cina. Pohon kayu manis bisa mencapai 15 meter, batang berkayu dan bercabang-cabang, daun tunggal lanset warna daun muda merah pucat setelah tua berwarna hijau, perbungaan bentuk malai tumbuh diketiak daun buah muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna hitam, akar tunggang (Arini dan Martha,2016). Tanaman kayu manis sangat banyak manfaatnya yaitu bagian kulit batang kayu manis yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari (Rismunandar,1995).

Kayu manis di Indonesia dikenal sebagai bumbu penyedap masakan maupun sebagai bahan pengobatan tradisional, misalnya sebagai peluruh kentut (karminatif), mengatasi masuk angin, diare, dan penyakit yang berhubungan dengan saluran pencernaan. Para ilmuwan beranggapan kayu manis memiliki berbagai manfaat dalam menyembuhkan penyakit. Peneliti pun mulai menemukan ekstrak kayu manis dapat meningkatkan sensitivitas insulin, selain itu kayu manis mengandung senyawa antioksidan yaitu glutation. (Bisset & Wichtl 2001).

Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan tanaman yang dapat ditemukan di dataran Indonesia khususnya provinsi Sulawesi Utara. Tanaman ini digunakan secara empiris oleh masyarakat untuk mengatasi Diabetes Mellitus (DM). Klasifikasi kayu manis menurut Arumnigtyas (2016) adalah sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Anak kelas : Magnoliidae  
Bangsa : Laurales  
Suku : Lauraceae  
Marga : Cinnamomum  
Jenis : *Cinnamomum burmanii* Ness ex



**Gambar 3.** Kayu manis

Kulit batang kayu manis memiliki bau khas aromatik: rasa agak manis, agak pedas, dan kelat. Pada pengamatan secara makroskopik, potongan kulit berbentuk gelondong, agak menggulung membujur, agak pipih atau berupa berkas yang terdiri tumpukan beberapa potong kulit yang tergulung membujur panjang sampai 1 nm sampai 3 nm atau lebih.

Pada pengamatan secara makroskopik, kulit yang lapisan luarnya belum di buang tampak lapisan epidermis dengan kutikula berwarna kuning, lapisan gabus terdiri dari beberapa sel berwarna coklat, dinding tangensial dan dinding radial lebih tebal dan berlignin : kambium gabus jernih tanpa penebalan dinding. Korteks terdiri dari beberapa lapis sel parenkim dengan dinding berwarna coklat diantaranya terdapat kelompok sel batu, sel lender dan sel minyak. Kulit batang kayu manis dipergunakan sebagai peluruh kentut, peluruh keringat, antirematik,



penambah nafsu makan, penghilang rasa sakit dan memiliki aktivitas antioksidan. Selain itu untuk rempah-rempah juga digunakan bahan untuk obat, minyak atsirinya dapat digunakan dalam industri parfum, kosmetik, farmasi, makanan atau minuman.

### 2.2.1 Kandungan bioaktif kayu manis

Beberapa bahan kimia yang terkandung di dalam kayu manis diantaranya minyak atsiri eugenol, safrole, sinamaldehyde, tannin, kalsium oksalat, damar dan zat penyamak (Hastuti, 2014). Minyak atsiri merupakan senyawa, yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang, daun, buah, biji maupun dari bunga dengan cara penyulingan dengan uap (Sastrohamidjojo, 2004). Minyak atsiri yang berasal dari kulit komponen terbesar ialah sinamaldehyda 60–70% ditambah dengan eugenol, beberapa jenis aldehida, benzyl-benzoat, phelandrene dan lain-lainnya. Kadar eugenol rata-rata 80–90%. Dalam kulit masih banyak komponen-komponen kimiawi misalnya: damar, pelekat, tanin, zat penyamak, gula, kalsium, oksalat, dua jenis insektisida cinnzelanin dan cinnzelanol, cumarin dan sebagainya (Rismunandar, 2001).

Komponen bioaktif dari kayu manis yaitu *doubly-linked procyanidin type-A polymers* yang merupakan bagian dari *epicatechin/catechin* yang selanjutnya disebut sebagai *methylhydroxychalcone polymer* (MHCP). MHCP merupakan senyawa aktif pada kayu manis memiliki sifat meningkatkan insulin, meningkatkan metabolisme glukosa dalam hal penyerapan glukosa, transp.or glukosa ke seluruh sel, dan sintesis glikogen. MHCP merupakan polifenol (flavonoid) yang memiliki kerja seperti insulin (Tjahjani *et al.*, 2014). Kayu manis memiliki senyawa kafeat dan sinamat yang memberikan khasiat inhibitor  $\alpha$ -glukosidase. Penghambatan  $\alpha$ -

glukosidase pada usus mamalia mampu menurunkan kadar glukosa darah (Ngadiwiyana *et al.*, 2011).

Kandungan polifenol yang terdapat didalam kayu manis adalah rutin, quercetin, kaempferol, isorhamnetin, dancatechin. Polifenol dalam kayu manis yang memiliki aktivitas mirip dengan insulin (*insulin mimetic*) adalah *doubly-linked procyanidintype-A polymeres* yang merupakan bagian dari catechin yang selanjutnya disebut sebagai MHCP atau *cinnamtannin B1*. Golongan bioaktif polifenol dipercaya mampu menghambat  $\alpha$ -glukosidase dengan kompetitif reversibel dimana polifenol dan  $\alpha$ -glukosidase akan berlomba untuk mengisi substrat sehingga diduga penghambatan kayu manis terhadap  $\alpha$ -glukosidase berlangsung secara reversibel kompetitif dimana hambatan tersebut bersifat dapat kembali, inhibitor dan substrat akan bersaing untuk berikatan dengan sisi aktif enzim.

### 2.3 Kumis kucing

Tanaman kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*, Benth) telah dikenal oleh sebagian besar masyarakat Indonesia sebagai tanaman obat yang memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh. Kumis kucing dapat dimanfaatkan sebagai teh herbal, karena di dalamnya banyak mengandung senyawa flavonoid lipofilik yang berfungsi sebagai antioksidan (Delyani *et al.*, 2017). Menurut Dalimartha (2000), daun kumis kucing berkhasiat sebagai peluruh urine (diuretik), antiradang (anti-inflammasi), menurunkan suhu tubuh, serta menghancurkan batu kandung kemih. Berdasarkan uji praklinis, tanaman kumis kucing berkhasiat sebagai diuretikum, menurunkan kadar asam urat, hipertensi, diabetes mellitus, rematik, antibakteri dan pelarut batu kalsium. Berdasarkan tingkat taksonominya, tanaman kumis kucing dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : tracheobionta  
Super divisi : sp.ermatophyta  
Divisi : magnoliophyta  
Kelas : magnoliopsida  
Sub kelas : asteridae  
Ordo : lamiales  
Famili : lamiaceae  
Genus : Orthosiphon  
Sp.esies : *Orthosiphon aristatus*



**Gambar 4.** Kumis kucing

Bagian tanaman kumis kucing yang sering digunakan sebagai obat adalah bagian herba (terutama daunnya), baik yang segar maupun yang telah dikeringkan. Herba kumis kucing rasanya manis sedikit pahit, sifatnya sejuk. Tanaman ini berkhasiat sebagai antiradang, hipertensi, peluruh kencing (diuretik), menghilangkan panas dan lembab, serta menghancurkan batu saluran kencing (Wijayakusuma, 1994).

### 2.3.1 Kandungan Bioaktif Kumis Kucing

Metabolit sekunder adalah molekul organik yang tidak secara langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan normal dari suatu organisme. Metabolit sekunder dapat ditandai oleh keragaman kimia yang sangat besar, dimana setiap organisme memiliki karakteristik tersendiri dalam setiap kandungan metabolit sekundernya. Senyawa metabolit sekunder banyak terdapat di tumbuhan yang sudah diolah menjadi ekstrak, fraksi ataupun kristal. Metabolit sekunder dalam kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) adalah alkaloid, flavonoid, terpenoid dan steroid (Budiman, 2013).



Salah satu obat tradisional yang terus dikembangkan kearah fitofarmaka adalah obat antidiabetes. Daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang secara empiris digunakan sebagai obat diabetes mellitus. Penyakit diabetes mellitus ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemik) sehingga pengobatannya dimaksudkan untuk menurunkan kadar glukosa darah. Daun kumis kucing mengandung orthosiphon glukosa, minyak atsiri, saponin, polifenol, flavonoid, sapofonin, garam kalium dan myonositol (Mun'im,2011). Ditambahkan oleh Dalimartha (2000) Daun kumis kucing memiliki komponen bioaktif berupa polifenol, flavonoid, dan terpenoid. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa komponen polifenol dan flavonoid pada kumis kucing berkontribusi terhadap penghambatan  $\alpha$ -glukosidase. Aksi penghambatan yang dilaporkan berdasarkan penelitian Rini (2006), penghambatan  $\alpha$ -glukosidase dari kumis kucing memiliki karakteristik tipe campuran (reaksi berada diantara kompetitif dan non kompetitif) sehingga inhibitor dari senyawa yang terkandung pada kumis kucing dapat berikatan dengan  $\alpha$ -glukosidase bebas maupun glukosidase yang membentuk kompleks dengan substrat.

#### **2.4 Minuman Fungsional**

Salah satu pemanfaatan tanaman obat adalah dengan mengolahnya menjadi pangan fungsional. Pangan fungsional dapat diartikan sebagai makanan atau minuman yang mengandung bahan-bahan yang diperkirakan dapat meningkatkan status kesehatan dan mencegah penyakit tertentu (Wahyono, *et al.* 2015). Oleh karena itu, pangan fungsional dapat dikonsumsi selayaknya makanan atau minuman, mempunyai karakter sensori berupa penampakan, warna dan cita

rasa yang dapat diterima oleh konsumen serta tidak memberikan efek samping (Winarti dan Nurdjanah, 2005).

Penggunaan tanaman obat sebagai pangan fungsional, diantaranya dapat digunakan sebagai bahan minuman fungsional. Hal ini akan memberikan nilai tambah dalam segi manfaatnya. Di Indonesia, minuman dari bahan herbal atau rempah-rempah dapat disebut sebagai jamu. Waziroh (2013) menjelaskan bahwa jamu yang biasanya digunakan dalam bentuk minuman dapat dikategorikan sebagai minuman fungsional asalkan karakteristik sensorinya diatur sehingga dapat diterima oleh masyarakat. Minuman fungsional sendiri memiliki pengertian sebagai minuman yang mengandung bahan alami yang dapat menurunkan resiko, memperlambat dan mencegah penyakit. Salah satu proses pengolahan tanaman herbal menjadi minuman fungsional memerlukan pengetahuan tentang kandungan senyawa aktif dan teknik formulasi agar cita rasa yang dihasilkan dapat diterima masyarakat (Duweini dan Trihaditia, 2017).

Komposisi aktif dari tanaman dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan cara sederhana. Penggunaan ekstraksi menggunakan pelarut air masih sering dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Penggunaan ekstraksi dengan cara merebus (dekoksi), menyeduh dan menggunakan teknologi *slow juicer* dapat dilakukan untuk mendapatkan komponen bahan aktif.

Mengolah tanaman herbal atau rempah-rempah dengan menggunakan cara merebus (dekoksi) merupakan cara yang sangat mudah dan sudah sering digunakan oleh masyarakat. Tujuan merebus tanaman obat adalah untuk memindahkan zat-zat berkhasiat yang ada pada tanaman ke dalam larutan air (Legowo, 2013). Umumnya perebusan tanaman herbal dilakukan menggunakan wadah yang antikarat serta berbahan dasar tanah liat atau kaca. Sedangkan pemakaian wadah dari besi dan aluminium tidak disarankan karena dapat

menimbulkan efek yang membahayakan bagi tubuh yaitu dapat menimbulkan endapan dan racun (Purwanto, 2016).

Slow juicer merupakan alat untuk mengekstraksi bahan yang menggunakan teknologi Low Sp.eed Technology System (LSTS). Karena alat ini beroperasi dengan kecepatan 80-90 rpm, yang artinya metode ini tidak akan menghasilkan panas yang besar akibat gesekan antara bahan dan mesin pisau yang dihancurkan untuk mendapatkan ekstrak atau filtrate (Pbiyani, 2017). Dengan menggunakan slow juicer akan menghasilkan ekstrak yang kandungan vitamin dan mineral lebih banyak dibanding dengan juicer lainnya. Hal ini karena kecepatan yang lambat tidak akan merusak struktur dari bahan (Rohnson, 2012). Dengan begitu, bahan yang diekstraksi menggunakan slow juicer akan menghasilkan senyawa aktif dengan kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan blender (Malik, 2017).

## 2.5 Polifenol

Salah satu kelompok senyawa yang banyak memberikan manfaat bagi manusia adalah polifenol. Senyawa polifenol merupakan senyawa yang mempunyai peran penting di bidang kesehatan. Senyawa tersebut sudah banyak digunakan untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit. Senyawa fenol dapat di definisikan secara kimiawi oleh adanya satu cincin aromatik yang membawa satu (fenol) sementara polifenol merujuk kepada senyawa yang membawa lebih dari satu gugus fenol (polifenol) substitusi hidroksil, termasuk derivat fungsionalnya.

Polifenol ditemukan dalam buah-buahan, sayur-sayuran maupun rempah-rempah. Senyawa tersebut merupakan kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan berupa metabolit sekunder yang umum ditemukan pada tumbuhan darat dan rumput laut. Polifenol pada tumbuhan darat berasal dari asam galia dan

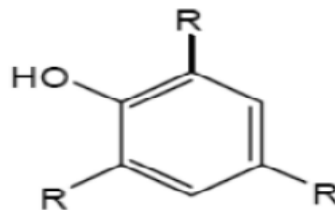
asam ellagic. Sedangkan polifenol pada rumput laut berasal dari florogusinol (1,3,5-*trihydroxybenzene*) (Baihakki *et al.*, 2013). Polifenol memiliki spektrum luas dengan sifat kelarutan pada suatu pelarut yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh gugus hidroksil pada senyawa tersebut yang dimiliki berbeda jumlah dan posisinya.

Turunan polifenol sebagai antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Polifenol merupakan zat yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan dalam buah dan sayuran (Hattenschwiler dan Vitousek, 2000). Komponen polifenol pada tanaman diketahui memiliki sifat multifungsi seperti pereduksi, menyumbangkan atom hidrogen, sebagai antioksidan dan peredam terbentuknya singlet oksigen.

Salah satu alternatif pengobatan diabetes adalah dengan menggunakan berbagai tumbuhan terutama yang mengandung senyawa polifenol, termasuk flavonoid. Senyawa ini bersifat antioksidan dan mampu melindungi sel  $\beta$  pankreas dari reaksi peroksidasi berantai yang disebabkan oleh Reactive Oxygen Species (ROS) (Rohdiana, 2001). Selain bersifat antioksidan, senyawa polifenol juga memiliki kemampuan mengikat protein sehingga dapat menghambat enzim pengurai karbohidrat seperti  $\alpha$ -glukosidase yang berkontribusi terhadap hiperglikemia post prandial (Griffiths *et al.*, 1980).

Golongan polifenol sebagai senyawa metabolit sekunder dilaporkan memberikan aktivitas antidiabetes sebagai inhibitor  $\alpha$ -glukosidase. Polifenol diketahui menghambat enzim pengurai karbohidrat seperti: sukrase,  $\alpha$ -amilase dan  $\alpha$ -glukosidase (Hara *et al.*, 1992) Karenanya, pencarian senyawa yang dapat menghambat enzim  $\alpha$ -amilase atau  $\alpha$ -glukosidase usus menjadi salah satu pendekatan dalam pengembangan obat antidiabetes baru (Hidayat *et al.*, 2006).

Polifenol dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan unit dasarnya antara lain; Asam Galat, Asam Sinamat, dan Flavon. Selain itu senyawa-senyawa polifenol jika berdasarkan komponen penyusun fenolnya dapat dibagi menjadi Fenol, pyrocatechol, pirogallol, resorsinol, floroglucinol, dan hidroquinon. Pada beberapa penelitian disebutkan bahwa kelompok polifenol memiliki peran sebagai antioksidan yang baik untuk kesehatan. Antioksidan polifenol dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan pembuluh darah dan kanker (Hidayat,2005).



**Gambar 5.** Struktur Polifenol

## 2.6 Inhibitor $\alpha$ - Glukosidase

Inhibitor terbagi menjadi inhibitor kompetitif dan inhibitor non kompetitif. Inhibitor kompetitif bekerja dengan cara bersaing dengan substrat untuk mendapatkan sisi aktif enzim, sementara inhibitor non kompetitif bekerja dengan cara melekatkan diri pada luar sisi aktif, sehingga bentuk enzim berubah. Inhibitor  $\alpha$ - Glukosidase sendiri menghambat secara reversibel kompetitif, yang berarti inhibitor tersebut saling bersaing dengan  $\alpha$ - Glukosidase untuk terlebih dahulu berikatan dengan substrat.

Alfa-glukosidase adalah enzim yang mengkatalisis pemotongan ikatan glikosidik pada oligosakarida. Aktivitas glukosidase dapat berupa degradasi polisakarida menjadi unit monosakarida, sehingga dapat diserap dan digunakan oleh organisme. Oleh karena itu pada kondisi hiperglikemia dimana konsentrasi gula pada darah yang tinggi melebihi normal seperti pada penderita diabetes,



penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase dapat membantu mengatasi kondisi hiperglikemia karena jumlah monosakarida yang dapat diserap oleh usus menjadi berkurang (Febrinda *et al.*, 2013). Banyak penelitian telah membuktikan bahwa bahan ekstrak tunggal tanaman-tanaman (fitokimia) dapat digunakan sebagai inhibitor  $\alpha$ -glukosidase. Sebagian besar inhibitor  $\alpha$ -glukosidase bekerja dengan cara meniru posisi transisi unit piranosidik dari substrat glukosidase alami sehingga diduga mekanisme penghambatannya berupa penghambatan kompetitif (Febrinda *et al.*, 2013). Penghambatan  $\alpha$ -glukosidase pada usus mamalia mampu menurunkan kadar glukosa darah (Ngadiwiyana *et al.*, 2011).

Alfa-Glukosidase adalah enzim yang bertanggung jawab terhadap penguraian pati dan disakarida menjadi glukosa. Pati dicerna oleh enzim di dalam usus menjadi gula yang lebih sederhana, kemudian diserap ke dalam tubuh dan meningkatkan kadar gula darah (Chisholm- Burn, *et al.*, 2008). Inhibitor  $\alpha$ -Glukosidase secara kompetitif menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase di usus dan mengurangi lonjakan kadar gula darah setelah makan dengan memperlambat pencernaan dan absorpsi pati dan disakarida (Lorenza *et al.*, 2012).

Penghambatan pada enzim  $\alpha$ -glukosidase dapat menunda penyerapan karbohidrat pada saluran pencernaan, sehingga dapat mencegah peningkatan konsentrasi glukosa darah setelah makan (Chisholm-Burn *et al.*, 2008). Penghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase merupakan salah satu pengobatan penderita DM untuk menurunkan kadar glukosa darah *postprandial*. Penghambatan kinerja enzim  $\alpha$ -glukosidase akan menyebabkan penundaan dalam penguraian oligosakarida dan disakarida menjadi monosakarida (Matondang, 2005) sehingga gula darah dalam tubuh penderita DM akan menurun.

Obat golongan penghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase antara lain akarbosa dan miglitol. Obat yang telah beredar di Indonesia adalah akarbosa. Akarbosa, merupakan penghambat alphasglukosidase intestinal, yang memperlambat

absorpsi karbohidrat dan sukrosa. Akarbosa sebagai antihiperglikemia berkerja secara kompetitif, penghambatan reversibel pada pankreas alpha-amilase dan membran mengikat enzim  $\alpha$ -glukosidase pada usus (Oboh *et al.*, 2011). Polifenol sebagai senyawa aktif yang memiliki aktivitas inhibisi  $\alpha$ -glukosidase memiliki mekanisme kerja penghambatan menyerupai acarbose. Efek samping akarbosa sebagai obat sintesis lebih besar dibandingkan dengan minuman fungsional berbasis herbal.

