

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Indonesia negara tropis memiliki beraneka tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Masyarakat Indonesia sejak jaman dahulu telah mengenal dan memanfaatkan tanaman yang mempunyai khasiat obat atau menyembuhkan penyakit. Tanaman tersebut dikenal dengan sebutan tanaman obat tradisional atau obat herbal. Salah satu tanaman tersebut adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) (Dalimarta, 2008).

2.1.1 Morfologi Daun Pandan Wangi

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) atau biasa disebut pandan saja adalah jenis tanaman monokotil dari famili *Pandanaceae*. Daunnya merupakan komponen penting dalam tradisi masakan Indonesia di negara-negara Asia tenggara lainnya. Di beberapa daerah tanaman ini dikenal dengan berbagai nama antara lain: Pandan Rampe, Pandan Wangi (Jawa), Seuke Bangu, Pandan Jau, Pandan Bebau, Pandan Rempai (Sumatra), Pondang, Ponda, Pondago (Sulawesi), Kelamoni, Haomoni, Kekermoni, Ormon, Foni, Pondak, Pondaki, Pudaka (Maluku), Pandan arrum (Bali), Bonak (Nusa Tenggara) (Rohmawati, 1995).

Pandan wangi merupakan tanaman perdu, tingginya sekitar 1-2 m. Tanaman ini mudah dijumpai di pekarangan atau tumbuh liar di tepi-tepi selokan yang teduh. Batangnya bercabang, menjalar, pada pangkal keluar akar tunjang. Daun pandan wangi berwarna hijau, di ujung daun berduri kecil, kalau diremas daun ini berbau wangi. Daun tunggal dengan pangkal memeluk batang, tersusun

berbaris tiga dalam garis spiral. Helai daun tipis, licin, ujung runcing, tepi rata, bertulang sejajar. Panjang 40-80 cm, lebar 3-5 cm dan berduri tempel pada ibu tulang daun permukaan bawah bagian ujung-ujungnya. Beberapa varietas memiliki tepi daun yang bergigi (Dalimarta, 2008).



Gambar 2.1 Tanaman Pandan Wangi
(Sumber: Dalimarta, 2008)

2.1.2 Taksonomi Daun Pandan Wangi

Berikut ini merupakan klasifikasi dari pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*):

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Sub Kelas : Arecidae
 Bangsa : Pandanales
 Suku : Pandanacea
 Marga : Pandanus
 Spesies : *Pandanus amaryllifolius*

(Sumber: Rohmawati, 1995).

2.1.3 Manfaat Daun Pandan Wangi

Daun pandan wangi banyak memiliki manfaat, sebagai rempah-rempah dalam pengolahan makanan, pemberi warna hijau pada masakan, dan juga sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. Daunnya harum jika diremas atau diiris-iris. Selain itu daun pandan wangi juga memiliki banyak manfaat dalam bidang pengobatan antara lain:

1. Pengobatan lemah saraf
2. Pengobatan rematik dan pegel linu
3. Menghitamkan rambut dan mengurangi rambut rontok
4. Menghilangkan ketombe
5. Penambah nafsu makan
6. Mengatasi hipertensi

2.1.4 Kandungan Daun Pandan Wangi

Hasil pemeriksaan terhadap kandungan kimia daun pandan wangi (*Pandanus ammaryllifolius*) menunjukkan bahwa daun tanaman tersebut mengandung flavonoid, polifenol, tanin, saponin, minyak atsiri dan alkaloid (Dalimarta, 2008)

Tabel 2.1 Zat-Zat Dan Kegunaan Zat Yang Terkandung Di Dalam Daun Pandan Wangi ((*Pandanus ammaryllifolius*))

Zat	Kegunaan
Flavonoid	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sebagai antioksidan 2) Melindungi struktur sel 3) Meningkatkan efektivitas vitamin C 4) Anti inflamasi 5) Mencegah keropos tulang 6) Antibiotik 7) Antivirus 8) Menghambat penyerapan glukosa di usus
Polifenol	<ol style="list-style-type: none"> 1) Antioksidan 2) Memperkuat sistem kekebalan tubuh 3) Meningkatkan sirkulasi darah dan

	meningkatkan kesehatan jantung 4) Menghambat pertumbuhan kanker 5) Memperlambat keropos pada tulang
Tanin	1) Antibakteri 2) Penawar racun 3) Anti diare 4) Antioksidan 5) Menghambat pertumbuhan tumor
Saponin	1) Antiseptik 2) Menghambat Na^+ / D-glucose cotransport system (SGLUT) di membran brush border intestinal
Minyak Atsiri	1) Anti nyeri 2) Anti infeksi 3) Pembunuh bakteri
Alkaloid	Meminimalisir racun-racun di dalam tubuh.

(Sumber: Dalimarta, 2008)

2.2 Glukosa

2.2.1 Definisi Glukosa

Glukosa, suatu gula monosakarida, adalah salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di dalam tubuh seperti glikogen, ribose dan deoxiribose dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, dan dalam glikoprotein dan proteoglikan (Murray R. K. *et al.*, 2003).

2.2.2 Sumber Glukosa Darah

Karbohidrat, protein dan lemak merupakan nutrisi penting bagi tubuh. Didalam saluran cerna, masing-masing karbohidrat, lemak dan protein tersebut akan dipecah melalui berbagai proses menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana. Karbohidrat menjadi glukosa, protein menjadi asam amino, dan lemak menjadi kolestrol dan asam lemak bebas. Tubuh memakai glukosa sebagai sumber

energi utama. Glukosa akan di absorpsi oleh saluran cerna dan ditransport untuk selanjutnya disimpan dan dipakai oleh sel. Setelah diabsorpsi, glukosa akan berada di dalam darah. Kadar glukosa di dalam darah dipertahankan antara 4,5-5,5 mmol/L. Selanjutnya untuk mempertahankan kadar glukosa, terjadi proses pembentukan glukosa menjadi glikogen maupun penguraian glikogen menjadi glukosa. Dalam mempertahankan glukosa di dalam darah, tubuh mendapat glukosa dari berbagai sumber, antara lain :

1. Makanan

Karbohidrat dalam makanan terdapat dalam bentuk polisakarida, disakarida, dan monosakarida. Karbohidrat dipecah oleh *ptyalin* dalam saliva di dalam mulut. Enzim ini bekerja optimum pada pH 6,7 sehingga akan dihambat oleh getah lambung ketika makanan sudah sampai di lambung. Dalam usus halus, *amilase* pankreas yang kuat juga bekerja atas polisakarida yang dimakan. *Ptyalin* saliva dan *amilase* pankreas menghidrolisis polisakarida menjadi hasil akhir berupa disakarida, laktosa, maltosa, sukrosa. Laktosa akan diubah menjadi glukosa dan galaktosa dengan bantuan enzim *laktase*. Glukosa dan fruktosa dihasilkan dari pemecahan sukrosa oleh enzim *sukrase*. Sedangkan enzim *maltase* akan mengubah maltosa menjadi 2 molekul glukosa. Monosakarida akan masuk melalui sel mukosa dan kapiler darah untuk diabsorpsi di intestinum. Masuknya glukosa ke dalam epitel usus tergantung konsentrasi tinggi Na^+ di atas permukaan mukosa sel. Glukosa diangkut oleh mekanisme *ko-transport aktif natriumglukosa* dimana transport aktif natrium menyediakan energi untuk mengabsorpsi glukosa melawan suatu perbedaan konsentrasi. Mekanisme di atas juga berlaku untuk galaktosa. Pengangkutan fruktosa menggunakan mekanisme yang berbeda yaitu

dengan mekanisme difusi fasilitasi. Unsur-unsur gizi tersebut diangkut ke dalam hepar lewat vena porta hati. Galaktosa dan fruktosa segera dikonversi menjadi glukosa di dalam hepar.

2. Senyawa Glukogenik yang Mengalami Glukoneogenesis

Senyawa-senyawa ini dibagi dalam dua kategori: (1) Senyawa yang langsung diubah menjadi glukosa tanpa banyak resiklus, seperti beberapa asam amino dan propionat, (2) Senyawa yang merupakan hasil dari metabolisme parsial glukosa dalam jaringan tertentu yang diangkut ke hati dan ginjal, dimana mereka disintesis kembali menjadi glukosa. Misalnya, laktat, yang dibentuk dari oksidasi glukosa dalam otot rangka dan oleh eritrosit, ditransport ke hati dan ginjal dimana mereka diubah menjadi glukosa, yang dapat digunakan lagi melalui sirkulasi untuk oksidasi dalam jaringan. Proses ini dikenal sebagai siklus cori atau siklus asam laktat.

Gliserol untuk triasilgliserol jaringan adipose mula-mula berasal dari glukosa darah karena gliserol bebas tidak segera dapat dipergunakan untuk sintesis triasilgliserol dalam jaringan ini. Asilgliserol jaringan adiposa secara kontinu mengalami hidrolisis untuk membentuk gliserol bebas, yang berdifusi keluar dari jaringan masuk ke dalam darah. Ia diubah kembali menjadi glukosa oleh mekanisme glukoneogenesis dalam hati dan ginjal. Jadi terdapat suatu siklus yang kontinu dimana glukosa ditransport dari hati dan ginjal ke jaringan adiposa dan gliserol dan dikembalikan untuk disintesis menjadi glukosa oleh hati dan ginjal.

3. Glikogenolisis.

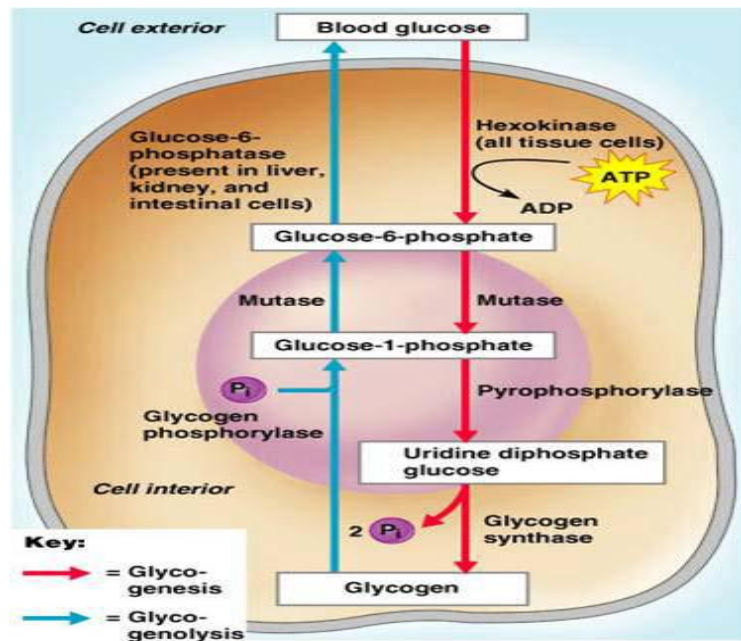
Glukosa bila tidak digunakan akan disimpan dalam bentuk glikogen di hati sebagai cadangan makanan. Proses penyimpanan glukosa menjadi glikogen disebut glikogenesis. Jika tubuh kekurangan glukosa, maka glikogen pun akan dipecah menjadi glukosa melalui proses glikogenolisis (Murray *et al.*, 2009).

Mekanisme penguraian glikogen menjadi glukosa yang dikatalisasi oleh enzim fosforilase dikenal sebagai glikogenolisis. Glikogen yang mengalami glikogenolisis terutama simpanan di hati, sedang glikogen otot akan mengalami deplesi yang berarti setelah seseorang melakukan olahraga yang berat dan lama. Di hepar dan ginjal (tetapi tidak di dalam otot) terdapat enzim glukosa 6-fosfatase, yang membuang gugus fosfat dari glukosa 6-fosfat sehingga memudahkan glukosa untuk dibentuk dan berdifusi dari sel ke dalam darah. Pengaturan kadar glukosa darah yang stabil dalam darah adalah mekanisme homeostatik yang merupakan kesatuan proses metabolisme berupa produksi insulin dari sel β pankreas dan kerja hepar dalam proses glikogenesis, glukoneogenesis, dan glikolisis.

Insulin disintesa oleh sel β pankreas. Kontrol utama atas sekresi insulin adalah sistem umpan balik negatif langsung antara sel β pankreas dengan konsentrasi glukosa dalam darah. Peningkatan kadar glukosa darah seperti yang terjadi setelah penyerapan makanan secara langsung merangsang sintesis dan pengeluaran insulin oleh sel β pankreas.

Insulin akan menurunkan kadar gula darah dengan cara membantu *uptake* glukosa ke dalam otot dan jaringan lemak, penyimpanan glukosa sebagai glikogen dalam hati, dan menghambat sintesis glukosa (glukoneogenesis) di hati. Efek

hormon insulin secara keseluruhan adalah mendorong penyimpanan energi dan meningkatkan pemakaian glukosa.



Gambar 2.2 Proses Glikogenesis dan Glikogenolisis
 (Sumber: Murray *et al.*, 2009).

2.2.3 Metabolisme Glukosa

Metabolisme merupakan segala proses reaksi kimia yang terjadi di dalam makhluk hidup. Proses yang lengkap dan komplit sangat terkoordinatif melibatkan banyak enzim di dalamnya, sehingga terjadi pertukaran bahan dan energi. Semua sel dengan tiada hentinya mendapat glukosa; tubuh mempertahankan kadar glukosa dalam darah yang konstan, yaitu sekitar 70-110 mg/dl bagi dewasa, 60-100 mg/dl bagi anak dan 30-80 mg/dl bagi bayi baru lahir. Walaupun pasokan makanan dan kebutuhan jaringan berubah-ubah sewaktu kita tidur, makan, dan bekerja (Cranmer H. *et al.*, 2009).

Proses ini disebut homeostasis glukosa. Kadar glukosa yang rendah, yaitu hipoglikemia dicegah dengan pelepasan glukosa dari simpanan glikogen hati yang besar melalui jalur glikogenolisis dan sintesis glukosa dari laktat, gliserol, dan

asam amino di hati melalui jalur glukoneogenesis dan melalui pelepasan asam lemak dari simpanan jaringan adiposa apabila pasokan glukosa tidak mencukupi. Kadar glukosa darah yang tinggi yaitu hiperglikemia dicegah oleh perubahan glukosa menjadi glikogen dan perubahan glukosa menjadi triasilgliserol di jaringan adiposa. Keseimbangan antarjaringan dalam menggunakan dan menyimpan glukosa selama puasa dan makan terutama dilakukan melalui kerja hormon homeostasis metabolik yaitu insulin dan glukagon (Ferry R. J, 2008).

2.2.4 Metabolisme Glukosa di Hati

Jaringan pertama yang dilewati melalui vena hepatica adalah hati. Di dalam hati, glukosa dioksidasi dalam jalur-jalur yang menghasilkan ATP untuk memenuhi kebutuhan energi segera sel-sel hati dan sisanya diubah menjadi glikogen dan triasilgliserol. Insulin meningkatkan penyerapan dan penggunaan glukosa sebagai bahan bakar, dan penyimpanannya sebagai glikogen serta triasilgliserol. Simpanan glikogen dalam hati bisa mencapai maksimum sekitar 200-300 g setelah makan makanan yang mengandung karbohidrat. Sewaktu simpanan glikogen mulai penuh, glukosa akan mulai diubah oleh hati menjadi triasilgliserol (Marks D. B. *et al.*, 2000).

2.2.5 Metabolisme Glukosa di Jaringan Lain

Glukosa dari usus, yang tidak dimobilisasi oleh hati, akan mengalir dalam darah menuju ke jaringan perifer. Glukosa akan dioksidasi menjadi karbon dioksida dan air. Banyak jaringan misalnya otot menyimpan glukosa dalam jumlah kecil dalam bentuk glikogen (Raghavan V. A. *et al.*, 2009).

2.2.6 Metabolisme Glukosa di Otak Dan Jaringan Saraf

Otak dan jaringan saraf sangat bergantung kepada glukosa untuk memenuhi kebutuhan energi. Jaringan saraf mengoksidasi glukosa menjadi karbon dioksida dan air sehingga dihasilkan ATP. Apabila glukosa turun di ambang di bawah normal, kepala akan merasa pusing dan kepala terasa ringan. Pada keadaan normal, otak dan susunan saraf memerlukan sekitar 150 g glukosa setiap hari (Aswani V, 2010).

2.2.7 Metabolisme Glukosa di Sel Darah Merah

Sel darah merah hanya dapat menggunakan glukosa sebagai bahan bakar. Ini kerana sel darah merah tidak memiliki mitokondria, tempat berlangsungnya sebagian besar reaksi oksidasi bahan seperti asam lemak dan bahan bakar lain. Sel darah merah memperoleh energi melalui proses glikolisis yaitu perubahan glukosa menjadi piruvat. Piruvat akan dibebaskan ke dalam darah secara langsung atau diubah menjadi laktat kemudian dilepaskan. Sel darah merah tidak dapat bertahan hidup tanpa glukosa. Tanpa sel darah merah, sebagian besar jaringan tubuh akan menderita kekurangan energi karena jaringan memerlukan oksigen agar dapat sempurna mengubah bahan bakar menjadi CO_2 dan H_2O (Aswani V., 2010).

2.2.8 Metabolisme Glukosa di Otot

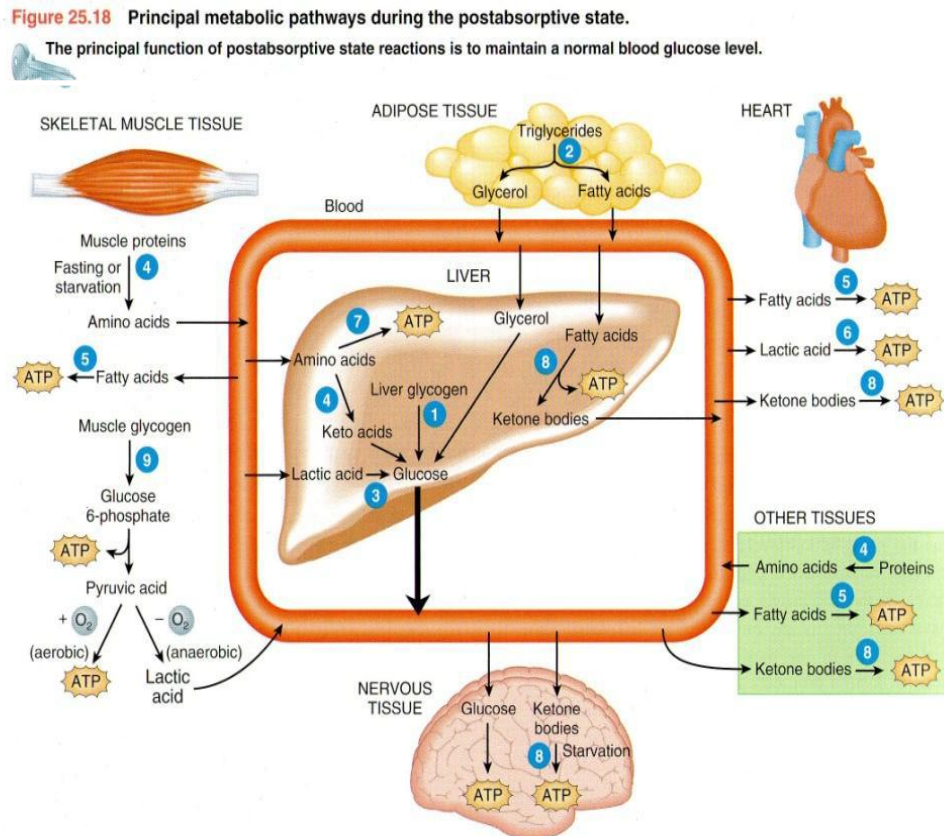
Otot rangka yang sedang bekerja menggunakan glukosa dari darah atau dari simpanan glikogennya sendiri, untuk diubah menjadi laktat melalui glikosis atau menjadi CO_2 dan H_2O . Setelah makan, glukosa digunakan oleh otot untuk memulihkan simpanan glikogen yang berkurang selama otot bekerja melalui proses yang dirangsang oleh insulin. Otot yang sedang bekerja juga menggunakan

bahan bakar lain dari darah, misalnya asam-asam lemak (Raghavan V. A. *et al.*, 2009).

2.2.9 Metabolisme Glukosa di Jaringan Adiposa

Insulin merangsang penyaluran glukosa ke dalam sel-sel adiposa. Glukosa dioksidasi menjadi energi oleh adiposit. Selain itu, glukosa digunakan sebagai sumber untuk membentuk gugus gliserol pada triasilgliserol yang disimpan di jaringan adiposa (Bell D. S., 2001).

974 CHAPTER 25 • METABOLISM AND NUTRITION



Gambar 2.3 Metabolisme Glukosa
(Sumber: Tortora Derrickson, 2003)

2.3 Pengaruh Daun Pandan Wangi Terhadap Penurun Kadar Glukosa Darah

Senyawa yang telah diketahui berkhasiat sebagai antidiabetes pada daun pandan wangi adalah yaitu tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol yang mampu menurunkan kadar glukosa darah. Tanin diketahui dapat memacu metabolisme glukosa dan lemak sehingga timbunan kedua sumber kalori ini dalam darah dapat dihindari. Tanin mempunyai aktivitas antioksidan dan menghambat pertumbuhan tumor. Tanin juga mempunyai aktivitas hipoglikemik yaitu dengan meningkatkan glikogenesis. Selain itu, tanin juga berfungsi sebagai *astringent* atau pengkhetat yang dapat mengerutkan membran epitel usus halus sehingga mengurangi penyerapan sari makanan dan sebagai akibatnya menghambat asupan gula dan laju peningkatan gula darah tidak terlalu tinggi.

Alkaloid bekerja dengan menstimulasi hipotalamus untuk meningkatkan sekresi *Growth Hormone Releasing Hormone* (GHRH), sehingga sekresi *Growth Hormone* (GH) pada hipofise meningkat. Kadar GH yang tinggi akan menstimulasi hati untuk mensekresikan *Insulin-like Growth Factor-1* (IGF-1). IGF-1 mempunyai efek dalam menginduksi hipoglikemia dan menurunkan glukoneogenesis sehingga kadar glukosa darah dan kebutuhan insulin menurun. IGF-1 melalui *negative feed back system* akan menormalkan kembali kadar GH (Prameswari, dkk, 2014).

Flavonoid dalam tubuh bertindak sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Tubuh tidak mempunyai sistem pertahanan antioksidatif yang banyak, sehingga jika terjadi paparan radikal bebas yang berlebih, tubuh membutuhkan antioksidan

eksogen. Kekhawatiran terhadap efek samping antioksidan sintetik menjadikan antioksidan alami seperti flavonoid menjadi alternatif yang terpilih (Winarsih, 2009). Kuersetin (*Quercetin*) adalah salah satu zat aktif kelas flavonoid yang secara biologis memiliki aktifitas antioksidan yang sangat kuat. Kuersetin mempunyai kemampuan mencegah proses oksidasi dengan cara menetralkan radikal bebas, dengan kata lain antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stress oksidatif. Setelah radikal bebas tersebut stabil maka radikal bebas tersebut tidak akan berikatan dengan ion lain yang terdapat dalam sel normal sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan homeostasis sel yang merupakan awal dari kematian sel (Sofalina, 2010). Flavonoid dapat mencegah komplikasi atau progresifitas diabetes mellitus dengan cara membersihkan radikal bebas yang berlebihan, memutuskan rantai reaksi radikal bebas, mengikat ion logam (*chelating*), dan memblokir jalur poliol dengan menghambat enzim aldose reduktase. Flavonoid juga memiliki efek penghambatan terhadap enzim alfa glukosidase melalui ikatan hidrosilasi dan substitusi pada cincin β . Prinsip penghambatan ini serupa dengan *acarbose* yang selama ini digunakan sebagai obat untuk penanganan diabetes mellitus, yaitu dengan menghasilkan penundaan hidrolisis karbohidrat dan disakarida dan absorpsi glukosa serta menghambat metabolisme sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (Prameswari, dkk, 2014).

Polifenol zat yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa antioksidan polifenol mampu mengurangi stres oksidatif dengan cara mencegah terjadinya reaksi berantai

pengubahan superoksida menjadi hidrogen superoksida dengan mendonorkan atom hidrogen dari kelompok aromatik hidroksil (-OH) polifenol untuk mengikat radikal bebas dan membuangnya dari dalam tubuh melalui sistem ekskresi. Peran polifenol sebagai antioksidan diduga mampu melindungi sel β pankreas dari efek toksik radikal bebas yang diproduksi dibawah kondisi hiperglikemia kronis dengan cara mencegah terjadinya oksidasi yang berlebihan sehingga kerusakan pada sel β pankreas dapat dicegah dan menjaga kandungan insulin didalamnya.

2.4 Kerangka Berpikir dan Hipotesis Penelitian

2.4.1 Kerangka Berpikir

Diabetes mellitus adalah suatu penyakit dengan metabolisme glukosa tidak normal dan merupakan salah satu penyakit degeneratif. Pengobatan yang dilakukan pada penderita diabetes mellitus dilakukan dengan pemberian obat anti diabetik oral atau dengan suntikan insulin, namun penggunaanya harus sesuai dengan dosis dan indikasi karena dapat menimbulkan efek samping seperti seperti sakit kepala, pusing, mual, dan anoreksia. Obat anti diabetes membutuhkan biaya yang mahal, oleh karena itu banyak penderita berusaha mengendalikan kadar glukosa darahnya dengan cara tradisional menggunakan bahan tanaman herbal yaitu daun pandan wangi (*Pandanus ammaryllifolius*).

Daun pandan wangi ini mengandung senyawa tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol yang berkhasiat mampu menurunkan kadar glukosa darah. Tanin diketahui dapat memacu metabolisme glukosa dan lemak sehingga timbunan kedua sumber kalori ini dalam darah dapat dihindari. Tanin mempunyai aktivitas antioksidan dan aktivitas hipoglikemik yaitu dengan meningkatkan glikogenesis. Selain itu, tanin juga berfungsi sebagai *astringent* atau pengkhelat yang dapat

mengerutkan membran epitel usus halus sehingga mengurangi penyerapan sari makanan dan sebagai akibatnya menghambat asupan gula dan laju peningkatan gula darah tidak terlalu tinggi.

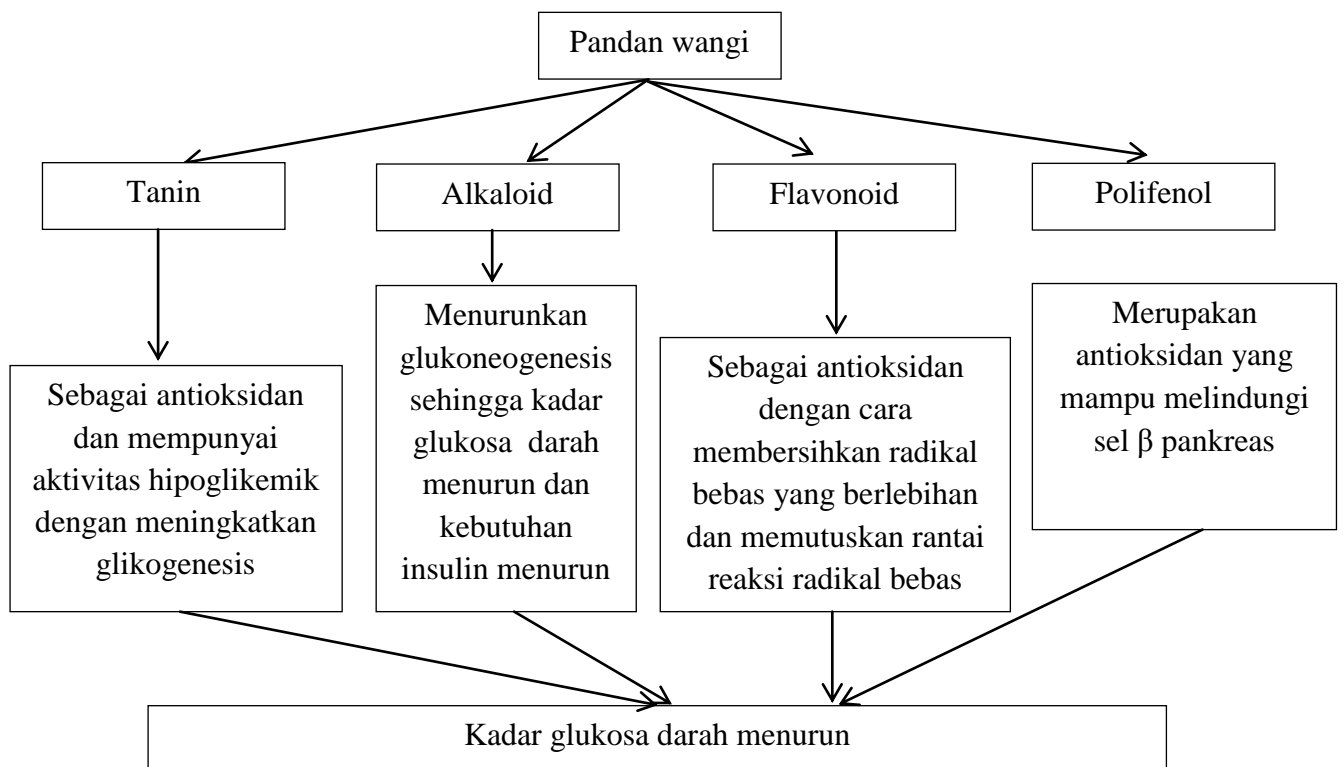
Alkaloid bekerja dengan menstimulasi hipotalamus untuk meningkatkan sekresi *Growth Hormone Releasing Hormone* (GHRH), sehingga sekresi *Growth Hormone* (GH) pada hipofise meningkat. Kadar GH yang tinggi akan menstimulasi hati untuk mensekresikan *Insulin-like Growth Factor-1* (IGF-1). IGF-1 mempunyai efek dalam menginduksi hipoglikemia dan menurunkan glukoneogenesis sehingga kadar glukosa darah dan kebutuhan insulin menurun. IGF-1 melalui *negative feed back system* akan menormalkan kembali kadar GH (Prameswari, dkk, 2014).

Flavonoid dalam tubuh bertindak sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Tubuh tidak mempunyai sistem pertahanan antioksidatif yang banyak, sehingga jika terjadi paparan radikal bebas yang berlebih, tubuh membutuhkan antioksidan eksogen (Winarsih, 2009). Flavonoid dapat mencegah komplikasi atau progresifitas diabetes mellitus dengan cara membersihkan radikal bebas yang berlebihan, memutuskan rantai reaksi radikal bebas, mengikat ion logam (*chelating*), dan memblokir jalur poliol dengan menghambat enzim aldose reduktase. Flavonoid juga memiliki efek penghambatan terhadap enzim alfa glukosidase melalui ikatan hidroksilasi dan substitusi pada cincin β . Prinsip penghambatan ini serupa dengan *acarbose* yang selama ini digunakan sebagai obat untuk penanganan diabetes mellitus, yaitu dengan menghasilkan penundaan

hidrolisis karbohidrat dan disakarida dan absorpsi glukosa serta menghambat metabolisme sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (Prameswari, dkk, 2014).

Polifenol zat yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Peran polifenol sebagai antioksidan diduga mampu melindungi sel β pankreas dari efek toksik radikal bebas yang diproduksi dibawah kondisi hiperglikemia kronis dengan cara mencegah terjadinya oksidasi yang berlebihan sehingga kerusakan pada sel β pankreas dapat dicegah dan menjaga kandungan insulin didalamnya.

Berdasarkan uraian diatas maka kerangka berpikir peneliti diringkas dalam bentuk bagan berikut ini:



Gambar 2.4: Kerangka Konseptual Pengaruh Perasan Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit

2.4.2 Hipotesis Penelitian

Dari tinjauan pustaka diatas, menghasilkan hipotesis sebagai berikut: Ada pengaruh Perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap penurunan kadar glukosa dalam darah mencit dan penerapannya pada praktikum fisiologi hewan.