

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **G. Kajian Teori**

##### **1. Glukosa Darah**

###### **1.1. Deskripsi Glukosa Darah**

Menurut Marks (2013, hlm. 991-992). Mengatakan “glukosa merupakan sumber energi utama bagi sel manusia, glukosa terbentuk dari hati dan otot”.

Dewi DAP (2013 h. 991-992) mengatakan bahwa kadar glukosa darah dipengaruhi oleh faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen yaitu *humoral factor* seperti hormon insulin, glukagon dan kortisol sebagai sistem reseptor di otot dan sel hati. Faktor eksogen antara lain jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas yang dilakukan”.

Dian M.K (2015, hlm. 9) mengatakan bahwa glukosa terbentuk dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak. Kemudian glukosa akan diserap melalui dinding usus dan disalurkan dalam darah. Setelah makan, kadar glukosa dalam darah akan lebih tinggi, melebihi glukosa yang dibutuhkan dalam proses pembentukan energi tubuh. Untuk mencegah meningkatnya glukosa dengan tiba-tiba, insulin (hormon yang diproduksi sel beta pankreas) berfungsi menyimpan glukosa (glikogen) dalam hati dan sel-sel otot. Jika kadar gula menurun maka simpanan glikogen akan kembali ke dalam darah. Proses ini membutuhkan glukagon. Glikogen yang disimpan dalam hati bisa bertahan 8-10 jam. Apabila tidak digunakan dalam tempo yang ditentukan maka simpanan ini akan berubah menjadi lemak. Insulin adalah hormon anabolik (pembentuk) utama tubuh dan memiliki berbagai efek lain selain menstimulasi transpor glukosa, insulin juga meningkatkan transpor asam amino ke dalam sel menstimulasi sintesis protein dan glukosa insulin yang menghambat glukoneogenesis, sintesa glukosa ke tubuh kita, membangun protein, dan mempertahankan kadar glukosa plasma rendah.

Karbohidrat terdapat dalam berbagai bentuk, termasuk gula sederhana atau monosakarida dan unit-unit kimia yang kompleks, seperti disakarida dan polisakarida. Karbohidrat yang sudah ditelan akan dicerna menjadi

monosakarida dan diabsorpsi, terutama dalam duodenum dan jejunum proksimal. Sesudah diabsorpsi, kadar glukosa darah akan meningkat akan kembali lagi ke kadar semula. Pengaturan fisiologis kadar glukosa darah akan meningkat untuk sementara waktu dan akhirnya akan kembali lagi ke kadar semula. Penaturan fisiologis kadar glukosa darah sebagian besar bergantung pada hati yang mengekstraksi glukosa, mensintesis glikogen, dan melakukan glikogenolisis. Dalam jumlah yang lebih sedikit, jaringan perifer otot dan adiposa juga mempergunakan ekstrak glukosa sebagai sumber energi sehingga jaringan-jaringan ini ikut berperan dalam mempertahankan kadar glukosa darah (Price dan Wilson, 2006).

Pada waktu sesudah makan glukosa darah meningkat hingga konsentrasi yang tinggi, kecepatan sekresi insulin juga meningkat sebanyak dua pertiga dari seluruh glukosa yang diabsorpsi dari usus. Dalam waktu singkat glukosa tersebut akan disimpan dalam hati dengan bentuk glikogen. Selama beberapa jam berikutnya, bila konsentrasi glukosa darah dan kecepatan sekresi insulin berkurang, maka hati melepaskan glukosa kembali ke dalam darah. Dengan cara ini, hati mengurangi fluktuasi konsentrasi glukosa darah (Guyton dan Hall, 2004).

Pengaturan konsentrasi gula darah sangat erat hubungannya dengan hormon insulin dan glukagon. Bila konsentrasi glukosa darah meningkat sangat tinggi, maka timbul sekresi insulin. Insulin selanjutnya akan mengurangi konsentrasi glukosa darah kembali ke nilai normalnya. Bila konsentrasi glukosa darah meningkat sangat tinggi, maka timbul sekresi insulin. Insulin selanjutnya akan mengurangi konsentrasi glukosa darah kembali ke nilai normalnya. Sebaliknya, penurunan kadar glukosa darah akan merangsang timbulnya glukagon dan selanjutnya glukagon ini akan berfungsi berlawanan, yakni akan meningkatkan kadar glukosa darah agar kembali ke nilai normalnya. Pada sebagian besar kondisi yang normal, mekanisme umpan balik insulin ini jauh lebih penting daripada mekanisme glukagon, tetapi pada keadaan kelaparan atau pemakaian glukosa yang berlebihan selama kerja fisik dan keadaan stres yang lain, mekanisme glukagon juga menjadi bernilai (Guyton dan Hall, 2004).

Pada keadaan hipoglikemia berat, timbul suatu efek langsung akibat kadar glukosa darah yang rendah terhadap hipotalamus, yang akan merangsang sistem

saraf simpatis. Sebaliknya hormon epinefrin yang disekresikan oleh kelenjar adrenal menyebabkan pelepasan glukosa lebih lanjut dari hati. Epinefrin juga membantu melindungi agar tidak timbul hipoglikemia berat (Guyton dan Hall, 2004).

Pada akhirnya, sesudah beberapa jam dan beberapa hari, sebagai suatu respon terhadap keadaan hipoglikemia yang lama, akan timbul sekresi hormon pertumbuhan dan kortisol, dan kedua hormon ini mengurangi kecepatan pemakaian glukosa oleh sebagian besar glukosa dan sebagian besar sel tubuh, sebaliknya mengubah jumlah pemakaian lemak menjadi lebih besar (Guyton dan Hall, 2004).

Hormon-hormon yang mengatur konsentrasi gula darah diatur oleh fungsi pulau-pulau Langerhans dari pankreas. Langerhans memproduksi hormon glukagon insulin dan somatostatin. Hormon insulin disekresikan sebagai respon langsung terhadap hiperglikemi sedangkan hormon glukagon disekresi sebagai respon terhadap hipoglikemi dan mengaktifkan glikogenolisis dengan mengaktifkan enzim fosforilase serta glikoneogenesis dari asam amino dan laktat (Sari, 2007).

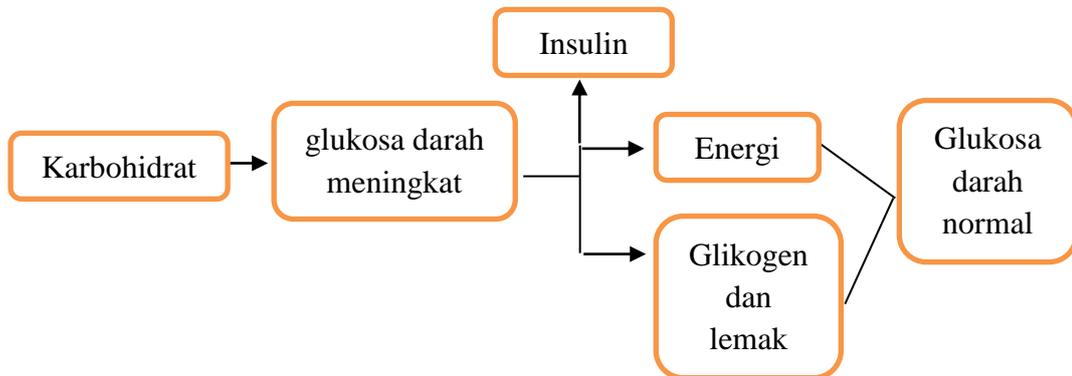
Epineprin dan norepineprin akan menghalangi pelepasan insulin. Epineprin menimbulkan glikogenolisis pada sel hepar serta otot karena stimulasi enzim fosforilase. Sedangkan hormon pertumbuhan, ACTH dan preparat hormone diabetogenik lain cenderung menaikkan kadar glukosa darah, antagonis dengan kerja insulin (Sari, 2007).

Glukosa yang berada di darah lazim disebut sebagai kadar glukosa darah (KGD). KGD sering dipergunakan sebagai parameter keberhasilan metabolisme di dalam tubuh (Sari, 2007).

Berdasarkan *System International* konsentrasi glukosa darah yang normal berkisar pada nilai 70-115 mg/dl (Thomas, 1998).

## 1.2. Proses Terbentuk Glukosa Darah

### a. Proses pencernaan karbohidrat pada kondisi normal :



**Gambar 2.1 Kerangka Pencernaan Karbohidrat Kondisi Normal**

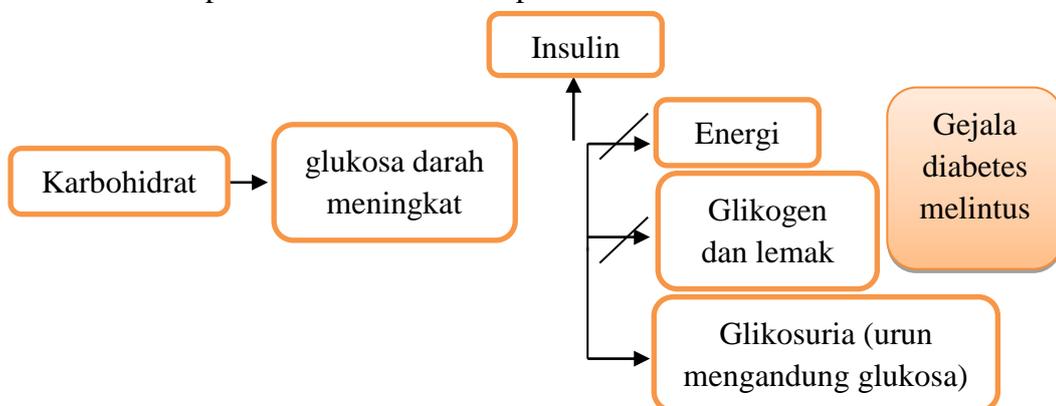
Sumber : Buku Bebas Diabetes Melintus Ala Hembing

Keterangan :

Karohodrat dicerna menjadi glukosa sehingga kadar glukosa darah meningkat. Insulin berperan dalam menjaga kadar glukosa darah tetap normal dengan cara berikut :

- Mentransfer glukosa darah ke dalam sel-sel yang membutuhkan. Glukosa darah tidak dapat digunakan secara langsung menjadi energi, tetapi harus ditransfer terlebih dahulu ke dalam sel. Di dalam sel, glukosa dapat diubah menjadi energi melalui proses oksidasi (respirasi).
- Jika tidak segera diubah menjadi energi, glukosa darah akan diubah menjadi glikogen dan lemak untuk disimpan sebagai energi cadangan (Hembing, 2008).

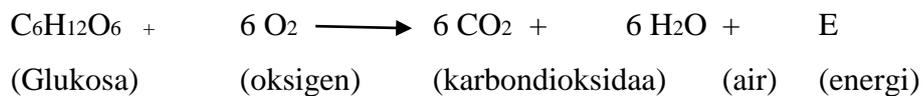
### b. Proses pencernaan karbohidrat pada kondisi terkena diabetes melintus :



**Gambar 2.2 Kerangka Pencernaan Karbohidrat Terkena Diabetes Melintus**

Sumber : Buku Bebas Diabetes Melintus Ala Hembing

Glukosa diubah menjadi energi melalui proses oksidasi (respirasi)



Keterangan :

Asupan karbohidrat dalam tubuh dapat meningkatkan kadar glukosa darah.

Defisiensi insulin menyebabkan hal-hal berikut :

- Gangguan saat glukosa darah ditransfer ke dalam sel sehingga walaupun kadarnya berlimpah dalam darah, glukosa darah tidak dapat diubah menjadi energi.
- Gangguan saat glukosa darah diubah menjadi glikogen beserta lemak, menyebabkan kadar glukosa darah tetap tinggi. Kondisi ini menyebabkan glukosa akan dibuang melalui ginjal ke dalam urin sehingga urin mengandung glukosa (glikosuria) .

Hal ini merupakan salah satu gejala diabetes melintus (Hembing, 2008).

Tubuh mempunyai sistem yang dapat mengatur dan menyeimbangkan zat-zat yang mengalir didalamnya. Demikian juga dengan glukosa, jumlah glukosa dalam darah biasanya sangat terkontrol. Manusia mendapatkan glukosa dari makanan yang manis, karbohidrat dan jenis makanan lain (Hembing, 2008).

Glukosa dalam tubuh akan mengalami metabolisme agar dapat dimanfaatkan oleh sel-sel yang membutuhkan. Dalam proses pencernaan makanan, karbohidrat akan dipecah menjadi molekul yang lebih sederhana, yaitu glukosa agar lebih diserap oleh tubuh. Glikosa diserap ke dalam aliran darah dan bergerak dari aliran darah ke seluruh sel akan digunakan sebagai energi. Tingginya konsumsi karbohidrat menyebabkan konsentrasi glukosa dalam darah meningkat. Oleh Karena itu, untuk menormalkan konsentrasi gula darah maka glukosa diubah dalam bentuk yaitu glikogen (disimpan dalam hati dan otot) dan lemak (disimpan dalam jaringan adiposa) (Hembing, 2008).

Jika sedang lapar (tidak ada asupan karbohidrat), konsentasi gula darah akan turun. Dengan bantuan glukagon (hormon yang disekresi oleh sel  $\alpha$  pankreas), glikogen hati akan dipecah lagi menjadi glukosa dan dilepaskan kembali ke dalam

darah untuk menjaga konsentrasi glukosa darah agar tetap normal (Hembing, 2008).

Metabolisme glukosa dapat berjalan secara normal melalui mekanisme timbal-balik insulin-glukagon untuk menjaga kadar glukosa darah tetap normal.

### 1.3. Deskripsi Diabetes Melitus

Istilah diabetes melitus diperoleh dari Bahasa Latin yang berasal dari kata Yunani, yaitu diabetes yang berarti pancuran dan melitus yang berarti madu. Jika diterjemahkan, diabetes melitus adalah pancuran madu. Istilah pancuran madu berkaitan dengan kondisi penderita yang mengeluarkan sejumlah besar urin dengan kadar gula yang tinggi. Selanjutnya, di Indonesia dikenal dengan nama penyakit kencing gula/manis. Karena urin kencing penderita sering dikerumuni semut. Karena tingginya gula dalam urin (Hembing, 2008).

Diabetes mellitus merupakan penyakit kelainan metabolisme yang disebabkan oleh kurangnya hormon insulin. Hormon insulin dihasilkan oleh sekelompok sel beta pankreas dan sangat berperan dalam metabolisme glukosa dalam sel tubuh. Kadar glukosa yang tinggi dalam tubuh tidak bisa diserap semua dan tidak mengalami metabolisme dalam sel. (Utami, 2004).

Ditinjau dari segi ilmiah, diabetes melitus merupakan penyakit kelainan metabolik glukosa (molekul gula paling sederhana yang merupakan hasil pemecahan karbohidrat) akibat defisiensi atau penurunan efektivitas insulin. Insulin merupakan hormon yang berperan dalam metabolisme glukosa dan disekresikan oleh sel  $\beta$  pada pankreas. Kurangnya sekresi insulin menyebabkan kadar glukosa darah meningkat dan melebihi batas normal jumlah glukosa yang seharusnya ada di dalam darah. Kelebihan glukosa tersebut akan dibuang melalui urin (gejala penyakit diabetes melitus) (Hembing, 2008).

Tingginya kadar glukosa dalam darah dapat merusak saraf, pembuluh darah, dan arteri yang menuju ke jantung. Kondisi tersebut menyebabkan diabetes melitus dapat menyebabkan resiko serangan jantung, stroke, gagal ginjal, penyakit pembuluh darah perifer, serta penyakit komplikasi lain. Dalam kasus yang parah, diabetes melitus dapat menyebabkan kebutaan, bahkan kematian. Oleh

Karena itu, dibutuhkan penanganan serius dalam mengatasi penyakit ini (Heming, 2008).

Gangguan metabolik glukosa pada kasus diabetes melitus akan mempengaruhi metabolisme tubuh yang lain, seperti metabolisme karbohidrat, protein, lemak dan air. Gangguan metabolisme tersebut akhirnya menimbulkan kerusakan seluler pada beberapa jaringan tubuh (Heming, 2008).

Penyakit diabetes mellitus merupakan gangguan metabolik kronis yang disebabkan oleh defisiensi maupun resistensi insulin. Diperkirakan terdapat 177 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes dan kemungkinan akan bertambah lebih dari dua kali lipat pada 2030 (Organisasi Kesehatan Dunia, WHO, 2012).

#### 1.4.Faktor Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus

Gaya hidup terutama masalah makanan dan minuman menjadi faktor penyebab paling utama dari diabetes mellitus. Diabetes mellitus merupakan salah satu penyakit yang semakin meningkat jumlah penderitanya termasuk di Indonesia. Tingginya jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia disebabkan oleh perilaku makan yang terlalu banyak mengkonsumsi karbohidrat. Menurut data Badan Kesehatan Dunia (WHO) jumlah penderita diabetes mencapai 8,6% dari 220 juta populasi di Indonesia (Dian M.A, dkk 2015).

Penyebab diabetes melitus dapat disebabkan oleh beberapa hal :

- a. Pola Makan
- b. Obesitas
- c. Factor genetis
- d. Bahan-bahan kimia dan obat-obatan
- e. Penyakit dan infeksi pada pankreas

(Heming , 2008).

#### 1.5.Gejala Diabetes Melitus

- a. Merasa lemah dan berat badan menurun
- b. Polyuria (banyak kencing)
- c. Polidipsia (banyak minum)
- d. Polifagia (banyak makan)

- e. Jumlah glukosa besar
  - f. Lensa mata berubah
  - g. Luka sulit sembuh
- (Hembing, 2008).

### 1.6. Tipe-tipe Diabetes Melitus



**Gambar 2.3 Tipe-tipe Diabetes**

Sumber : <https://www.iribb.org/images/stories/artikel/2015/130315-1.jpg>

Dian M.A, dkk (2015, hlm, 10) dalam penelitiannya menjelaskan tipe-tipe diabetes melitus sebagai berikut :

Diabetes mellitus (DM) memiliki 2 tipe (Gambar 1), yaitu diabetes tipe 1 dan diabetes tipe 2. Diabetes tipe 1 merupakan diabetes karena faktor keturunan dan diabetes tipe 2 karena faktor *life style*/gaya hidup. Gaya hidup yang tidak sehat menjadi pemicu utama meningkatnya prevalensi DM. Pankreas adalah sebuah kelenjar yang letaknya di belakang lambung. Di dalamnya terdapat kumpulan sel yang disebut pulau-pulau Langerhans yang berisi sel beta yang mengeluarkan hormon insulin, yang sangat berperan dalam mengatur kadar glukosa darah. Tiap pankreas mengandung kurang lebih 100.000 pulau Langerhans dan tiap pulau berisi 100 sel beta. Bagian endokrin pankreas memproduksi, menyimpan, dan mengeluarkan hormon dari pulau Langerhans. Pulau Langerhans mengandung 4 kelompok sel khusus, yaitu alfa, beta, delta, dan sel F. Sel alfa menghasilkan glukagon, sedangkan sel beta menghasilkan insulin. Kedua hormon ini membantu

mengatur metabolisme. Sel delta menghasilkan somatostatin (faktor penghambat pertumbuhan hipotalamik) yang bisa mencegah sekresi glukagon dan insulin. Sedangkan diabetes tipe 2 glukosa menumpuk dalam darah karena tidak bisa masuk ke dalam sel tubuh meskipun sel pankreas memproduksi insulin yang mencukupi. Penderita diabetes mengalami kelainan metabolisme yang disebabkan oleh terjadinya kerusakan pada sel-sel  $\beta$  pulau Langerhans dalam kelenjar pankreas, sehingga hormon insulin disekresikan dalam jumlah yang sedikit, bahkan tidak sama sekali. Diabetes mellitus juga dapat disebabkan oleh terjadinya penurunan sensitifitas reseptor hormon insulin pada sel. Hormon insulin sangat berperan dalam metabolisme glukosa di dalam darah dan sel tubuh. Diabetes mellitus ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah hingga melebihi batas normal atau hiperglikemia dalam jangka waktu yang panjang (lebih dari 126 mg/Dl atau 126 mg % dalam kondisi puasa dari makanan, dan lebih dari 200 mg/dL atau 200 mg % dalam kondisi normal) dan dapat menyerang banyak orang di semua lapisan masyarakat.

## 2. Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del)



**Gambar 2.4 Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del)**

Sumber : <https://www.tribb.org/images/stories/artikel/2015/130315-2.jpg>

### 2.1. Klasifikasi daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asterids
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: Vernonieae
Spesies	: <i>Vernonia amygdalina</i> Del

(Nidya, dkk 2016)

### 2.2. Deskripsi daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del)

Pada Gambar 2.2 dapat dilihat bentuk tanaman *Vernonia amygdalina* memiliki daun yang agak bulat dengan batang berkayu, tanaman tersebut berasal dari Nigeria dan tumbuh di zona ekologi dataran Afrika *Vernonia amygdalina* Del dikenal secara luas di beberapa negara yaitu Cina, Afrika, Malaysia, Singapura dan Nigeria sebagai sayuran, olahan makanan dan ekstrak aqueous sebagai tonik berbagai penyakit. *Vernonia amygdalina* Del memiliki karakteristik aroma, rasa getir dan kandungan kimia sebagai obat. Penelitian mengenai farmakologis menunjukkan ekstrak daun dari tanaman *Vernonia amygdalina* Del mengandung hypoglycemic dan hypolipidaemic yang dapat digunakan sebagai pengontrol kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus. Disamping memperlihatkan aktifitas hypoglycemic, *Vernonia amygdalina* Del juga aman dikonsumsi sebagai makanan ataupun obat karena tidak menunjukkan efek berlawanan dengan hati dan ginjal (Dian M.A, dkk 2015).

Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) tumbuh liar di sebagian besar negara tropis Afrika, dari Guinea timur ke Somalia dan selatan ke utara-timur Afrika Selatan, dan di Yaman. Tanaman ini umumnya ditanam sebagai sayuran di Benin, Nigeria, Kamerun, Gabon dan Kongo. Orang-orang Luhya di Kenya Barat menggunakan daun Afrika sebagai sayuran, tetapi tidak mengolahnya. Daun Afrika banyak tumbuh di benua Afrika bagian barat terutama di Nigeria dan negara yang beriklim tropis salah satunya adalah Indonesia (Ibrahim, dkk, 2004).

Salah satu obat herbal diabetes mellitus yang banyak digunakan oleh masyarakat luas adalah tumbuhan *Vernonia amygdalina* atau biasa dikenal dengan daun Afrika atau daun pahit, tanaman ini dapat tumbuh dengan mudah dan biasa digunakan sebagai tanaman pagar (Siwik Retno, dkk 2016).

Penelitian (Johnson *et al*, 2014), melaporkan bahwa “*Vernonia amygdalina* menunjukkan kemampuannya menurunkan kadar gula tikus pada dosis 100 dan 200 mg/KgBB tikus”.

### 2.3.Morfologi daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del)

Daun Afrika mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Batang tegak, tinggi 1-3m, bulat, berkayu, berwarna coklat kotor; daun majemuk, anak daun berhadapan, panjang 15-25 cm, lebar 5-8 cm, tebal 7-10 mm, berbentuk lanset, tepi bergerigi, ujung runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, berwarna hijau tua; akar tunggang. (Ibrahim, dkk 2004).

### 2.4.Kandungan daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del)

Daun Afrika banyak mengandung nutrisi dan senyawa kimia, antara lain protein 19,2%, serat 19,2%, karbohidrat, 68,4%, lemak 4,7%, asam askorbat 166,5% mg/100gr, karotenoid 30 mg/100gr, kalsium 0,97gr/100gr, fosfor, kalium, sulfur, natrium, mangan, tembaga, zink, magnesium dan selenium. Senyawa kimia yang terkandung dalam daun Afrika antara lain: saponin (vernoniosida dan steroid saponin), seskuiterpen (vernolida, vernodalol, vernoolepin, vernodalin dan vernomygdin), flavonoid, kumarin, asam fenolat, lignin, xanton, terpen, peptide dan luteolin. Kegunaan yang paling utama adalah untuk pengobatan diabetes, hipertensi, gout, dan kanker (Ijeh, 2010).

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman (Rajalakshmi, 1985). Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon. Flavonoid hampir terdapat dalam setiap tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan (Markham, 1988). Flavonoid merupakan senyawa polar dan umumnya flavonoid larut dalam pelarut polar seperti etanol (EtOH), metanol (MeOH), butanol (BuOH), air, dan lain-lain. Sebaliknya, aglikon yang kurang

polar seperti isoflavon, flavanon, dan flavon cenderung lebih mudah larut dalam pelarut non polar seperti eter dan kloroform (Markham, 1988).

Golongan antosianin ini yang mudah larut dalam air, terutama bentuk glikosidanya dan oleh karena itu senyawa ini berada dalam ekstrak air tumbuhan (Robinson, 1991).

Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C<sub>6</sub> (cincin benzena tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Robinson, 1995). Di dalam tumbuhan flavonoid biasanya berikatan dengan gula sebagai glikosida. Molekul yang berikatatan dengan gula disebut aglikon (Sardjoko, 1990). Oleh karena itu, dalam menganalisis flavonoida lebih baik memeriksa aglikon yang telah terhidrolisis daripada dalam bentuk glikosida dengan strukturnya yang rumit dan kompleks (Harborne, 1987: 71).

Parameter non spesifik dilakukan untuk menetapkan kualitas simplisia dan ekstrak yang terdiri dari susut pengeringan untuk simplisia, bobot jenis untuk ekstrak, kadar air untuk simplisia, dan kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam untuk simplisia. Pengujian parameter susut pengeringan dilakukan untuk memberikan batasan maksimal banyaknya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Parameter bobot jenis dilakukan untuk mengetahui batasan besarnya masa per satuan volume untuk parameter khusus ekstrak cair dan ekstrak kental. Parameter kadar abu untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari tahap awal sampai bentuknya simplisia. (Depkes RI, 2000).

#### 2.5. Manfaat daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del)

Salah satu tanaman baru yang banyak digunakan masyarakat untuk menangani penyakit diabetes mellitus adalah tumbuhan *Vernonia amygdalina* Del. Tanaman ini berasal dari Benua Afrika bagian barat yaitu Nigeria. Di Sumatera Barat, tanaman ini dikenal dengan nama daun Afrika Selatan atau daun Insulin (Suryati, dkk 2015).

Penelitian ilmiah tentang manfaat tumbuhan ini untuk pengobatan diabetes mellitus sudah banyak dilaporkan. Aktifitas antidiabetes tanaman ini disebabkan

adanya kandungan senyawa flavonoid, dimana senyawa ini dapat merangsang sekresi insulin. Disamping itu, tanaman ini secara tradisional juga digunakan sebagai anti rematik, anti-malaria, anti diare, anti hipertensi dan untuk mengobati asam urat. Daun tanaman ini juga banyak dimanfaatkan sebagai sayuran (Suryati, dkk 2015).

Setiap bahan obat yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami proses farmakokinetik, yaitu absorpsi di usus, distribusi ke seluruh tubuh, kemudian dimetabolisme oleh hepar, dan diekskresikan baik melalui empedu ke dalam feses maupun oleh ginjal ke dalam urin. Jika obat-obatan digunakan dalam jangka waktu yang lama, dapat mengakibatkan penumpukan senyawa metabolit di dalam organ-organ penting tubuh, misalnya hati, saluran pencernaan ataupun ginjal. Organ-organ tubuh akan bekerja keras untuk menyaring dan membuang senyawa-senyawa yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini menyebabkan komplikasi pada organ-organ tersebut (Suryati, dkk 2015).

Salah satu tumbuhan obat yang digunakan sebagai obat tradisional yang berkhasiat untuk menangkal radikal bebas yaitu daun Afrika Selatan (*Vernonia amygdalina* D). Daun Afrika Selatan juga mengandung flavonoid yang dapat mencegah berbagai penyakit yang berkaitan dengan stres oksidatif. Efektivitas antioksidan dari flavonoid dilaporkan beberapa kali lebih kuat dibandingkan vitamin C dan E. Dalam fungsinya menetralkan radikal bebas, flavonoid bekerja secara sinergis (saling memperkuat) dengan vitamin C (Linder, 2006).

*Vernonia amygdalina* Del merupakan salah satu tanaman herbal alami yang memiliki banyak manfaat di bidang kesehatan salah satunya untuk pengobatan diabetes mellitus, tanaman tersebut dikenal dengan sebutan 'insulin plant' (Dian M.A, 2015).

Selain itu daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) juga dikenal dengan nama daun seribu penyakit diyakini berkhasiat untuk pengobatan diabetes, hipertensi, mengurangi kolestrol jahat, asam urat, pengerasan hati bahkan kanker hati, pembuangan racun dalam tubuh (detoksifikasi), reumatik, susah tidur, kesemutan, demam, pusing kepala, menghilangkan flek hitam silinder, infeksi tenggorokan,

menghilangkan dahak, melancarkan buang air seni, menguatkan fungsi lambung, batuk, menguatkan fungsi paru-paru (Atministrator, 2013).

Beberapa penelitian telah membuktikan khasiat dan kandungan dari *Vernonia amygdalina*. Tanaman tersebut juga dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati sakit gigi, radang gusi, rematisme, anti malaria, anti diare, penyakit kelamin, penyakit usus, antioksidan. Selain sebagai pengobatan pada manusia, tanaman tersebut juga dapat dijadikan sebagai bahan proteksi hama dan penyakit tanaman karena diketahui mengandung zat antimikroba (Dian M.A, dkk 2015).

Manfaat lain daun afrika dapat digunakan sebagai antibakteri, dimana ekstrak Daun Afrika memiliki aktivitas antibakteri yang mampu membunuh bakteri (Sharma, 2010), ekstrak daun afrika juga mampu menjadi antimikroba (Ohigashi, et al., 1994), dan ekstrak daun afrika dapat digunakan juga untuk obat antikanker, antidiabetes (Setiawan, 2012).

### 3. Mencit (*Mus musculus*)



**Gambar 2.5** Mencit (*Mus musculus*)

Sumber : <http://wacanwacanartikel.blogspot.co.id/2016/02/>

### 3.1. Klasifikasi mencit (*Mus musculus*)

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Bilateria
Infrakingdom	: Deuterostomia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Infraphylum	: Gnathostomata
Superclass	: Tetrapoda
Class	: Mammalia
Subclass	: Theria
Infraclass	: Eutheria
Ordo	: Rodentia
Subordo	: Myomorpha
Family	: Muridae
Subfamily	: Murinae
Genus	: <i>Mus</i>
Species	: <i>Mus musculus</i>

(Annisa Widyanungrum, 2015)

### 3.2. Deskripsi Mencit (*Mus musculus*)

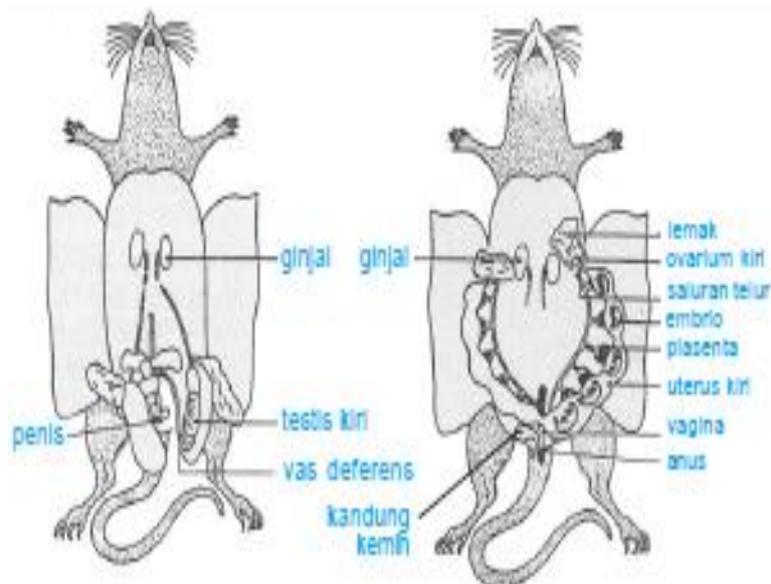
Mencit adalah hewan yang sering digunakan sebagai hewan laboratorium khususnya untuk penelitian Biologi Karena memiliki keunggulan-keunggulan yakni siklus hidup yang relative pendek, variasi sifat-sifatnya tinggi, jumlah anak banyak perkelahiran, mudah ditangani, serta sifat produksi dan karakteristik reproduksi mirip hewan lain seperti kambing, domba, babi dan sapi. Mencit bersifat penakut, fotofobik, memiliki kecenderungan untuk bersembunyi dan lebih aktif bila malam hari. Umur mencit berkisar antara 1-3 tahun. Habitat mencit ditemukan mulai daerah beriklim dingin, sedang maupun panas dan dapat hidup bebas atau dalam kandang (Alim T, 2013).

Mencit (*Musmusculus*) adalah anggota Muridae (tikus-tikusan) yang berukuran kecil. Mencit mudah dijumpai di rumah-rumah dan dikenal sebagai hewan pengganggu karena kebiasaannya menggigiti mebel dan barang-barang

kecil lainnya, serta bersarang di sudut-sudut lemari. Hewan ini diduga sebagai mamalia terbanyak kedua di dunia, setelah manusia. Mencit sangat mudah menyesuaikan diri dengan perubahan yang dibuat manusia, bahkan jumlahnya yang hidup liar di hutan barangkali lebih sedikit daripada yang tinggal di perkotaan. Mencit percobaan (laboratorium) dikembangkan dari mencit, melalui proses seleksi. Sekarang mencit juga dikembangkan sebagai hewan peliharaan. (Abulhair, dkk 2014).

Mencit sangat mudah menyesuaikan diri dengan perubahan yang dibuat manusia, bahkan jumlahnya yang hidup liar di hutan barangkali lebih sedikit daripada yang tinggal di perkotaan. Mencit percobaan (laboratorium) dikembangkan dari mencit, melalui proses seleksi. Sekarang mencit juga dikembangkan sebagai hewan peliharaan. Mencit memiliki ciri-ciri antara lain memiliki tulang belakang, jantung terdiri dari empat ruang, badan ditutupi oleh bulu, mempunyai cuping telinga, mempunyai kelenjar peluh, mamalia betina melahirkan dan menyusui, memiliki paru-paru untuk bernapas dan berdarah panas (Alim T, 2013).

### 3.3. Anatomi mencit (*Mus musculus*)

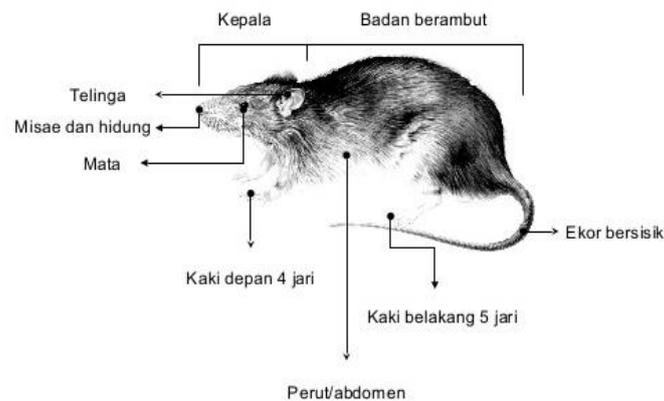


**Gambar 2.6 Anatomi mencit (*Mus musculus*)**

Sumber : <https://fembrisma.files.wordpress.com/2011/12/alat-reproduksi-tikus.jpg>

Sebagaimana gambar 2.4 menunjukkan bahwa mencit memiliki mulut, faring, laring, lambung, jantung, paru-paru, hati, lemak, kantung empedu, ginjal, usus halus dan usus besar, serta memiliki organ reproduksi (penis pada jantan dan vagina betina) (testis pada jantan dan ovarium pada betina), kandung kemih, rectum dan anus.

### 3.4. Morfologi mencit (*Mus musculus*)



**Gambar 2.7 Morfologi mencit (*Mus musculus*)**

Sumber : <https://www.slideshare.net/bunganovitamala/semt-3-tikus-1>

Berat badan mencit bervariasi, tetapi umumnya pada umur empat minggu berat badannya mencapai 10-20 gram. Mencit liar dewasa beratnya antara 30-40 gram pada umur enam bulan atau lebih. Mencit laboratorium mempunyai berat badan yang hampir sama dengan mencit liar, tetapi setelah ditenakan secara selektif selama dua puluh tahun. Saat ini terdapat berbagai warna bulu dan timbul banyak galur dengan warna yang berbeda-beda (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988).

### 3.5. Karakteristik mencit

Mencit (*Mus musculus* L.) termasuk mamalia pengerat (rodensia) yang cepat berkembang biak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, variasi genetiknya cukup besar serta sifat anatomisnya dan 12 fisiologisnya terkarakteristik dengan

baik. Mencit yang sering digunakan dalam penelitian di laboratorium merupakan hasil perkawinan tikus putih “inbreed” maupun “outbreed”. Dari hasil perkawinan sampai generasi 20 akan dihasilkan strain-strain murni dari mencit (Akbar, 2010).

Karakteristik dan keutamaan dari mencit adalah :

- a. Pembauannya sangat peka yang memiliki fungsi untuk mendeteksi pakan, deteksi predator dan deteksi signal (feromon).
- b. Penglihatan jelek Karena sel conus sedikit sehingga tidak dapat melihat warna.
- c. Sistem social : soliter atau berkelompok.
- d. Tingkah laku : jantan dewasa + jantan dewasa = berkelahi

Betina dewasa + betina dewasa = damai

Jantan dewasa + betina dewasa = damai

(Putra, 2009).

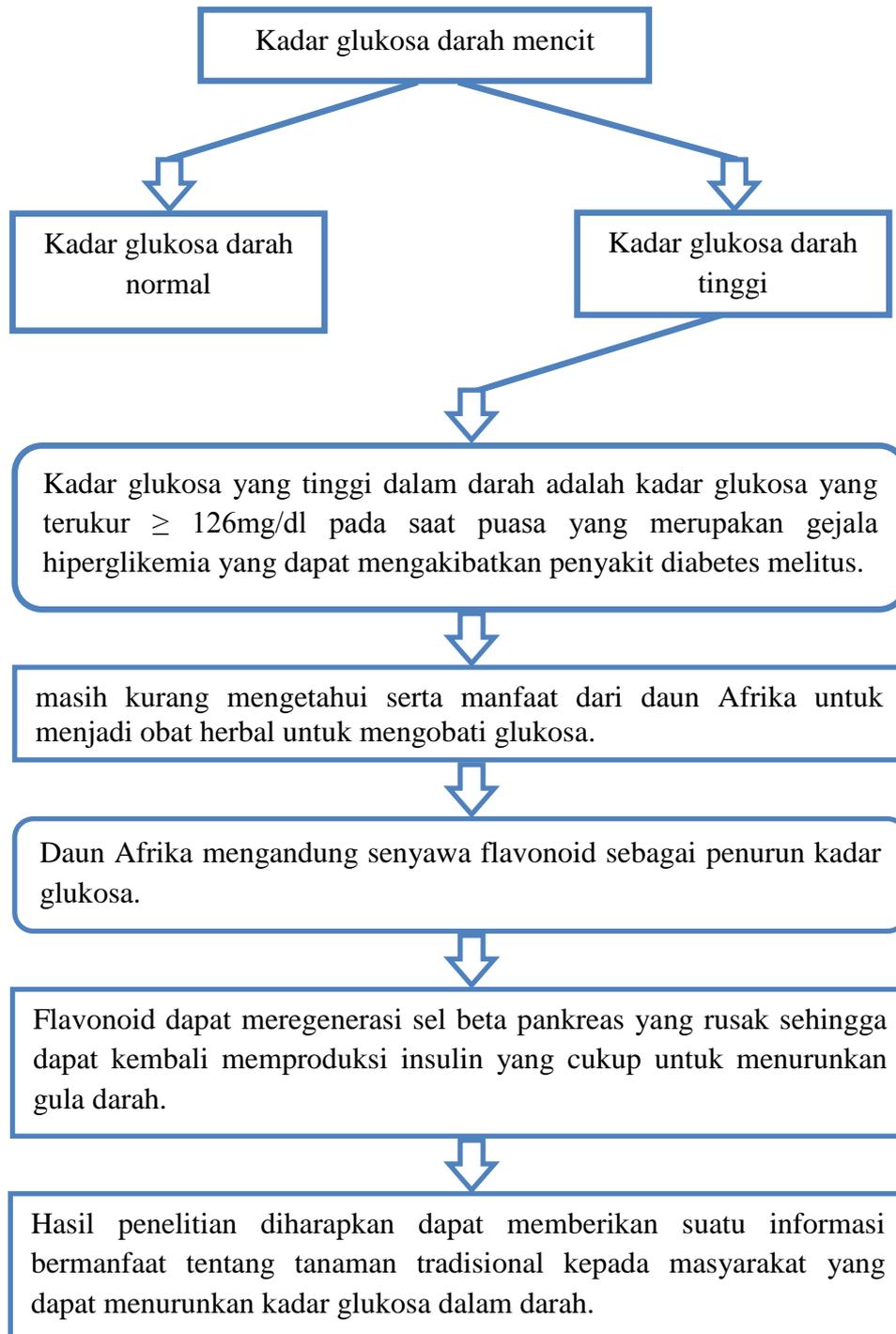
## H. Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan digunakan sebagai bahan perbandingan terhadap penelitian yang akan dilakukan, baik mengenai kelebihan atau kekurangan yang ada pada penelitian sebelumnya. Penelitian yang relevan sepenuhnya tertulis oleh para ahli dibidangnya berdasarkan bahan-bahan yang telah diuji dan sudah terbukti keshahihannya diantaranya yakni:

1. Saiman Rosamsi (2015) dalam penelitian yang berjudul Efektifitas AIR Perasan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*), menyatakan bahwa dari hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan dianalisis menggunakan perangkat lunak spss versi 20 tentang efektivitas daun mengkudu (*Morinda citrifolia L*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) dapat disimpulkan bahwa pemberian air perasan daun mengkudu (*whole*) 0,40 ml/ekor dan 0,45 ml/ekor efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit hiperglikemiyang diinduksi Dextrose Monohidrat. Dosis yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah setelah pengujian t antar dosis 0,45 ml/ekor pada tingkat kepercayaan 95 % (sinifikansi  $\alpha = 0,05$ ).

2. Siwik Retno, dkk (2016) dalam penelitian yang berjudul Efektifitas Infusa Biji Jengkol (*Archidendron jiringa* Jack) dan Daun Vernonia amygdalina Delile Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Aloksan, menyatakan bahwa dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan infusa biji jengkol dan daun vernonia mampu menurunkan kadar gula darah mencit yang telah diinduksi aloksan, efektivitas dari infusa biji jengkol (*Archidendron jiringa* Jack) di dalam menurunkan kadar gula darah mencit menjadi normal sebanyak  $25,21 \pm 2.228$  mg/dL namun masih di bawah perlakuan glibenklamid.
  
3. Umi Sarofah, dkk (2016) dalam penelitian yang berjudul Pengaruh Ekstrak Daun Vernonia amygdalina Delile dan Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*) Yang diinduksi Aloksan, menyatakan bahwa dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan secara keseluruhan bahwa ekstrak *V. amygdalina* dan Ketan hitam (*O. sativa glutinosa*) pada beberapa variasi dosis mampu menurunkan kadar gula darah mencit yang telah diinduksi aloksan, dari semua perlakuan dosis terbaik dalam menurunkan kadar gula darah adalah pada mencit kelompok kombinasi dengan dosis 50 mg/kgBB *V. amygdaliana* + 7.5 mg/kgBB beras ketan hitam dengan kadar gula darah sebesar  $14.80 \pm 1.07$  mg/dL.

## I. Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.8 Kerangka pemikiran**

Dari Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran, dapat dijabarkan uraiannya sebagai berikut:

Kadar glukosa yang tinggi dalam darah adalah kadar gula yang terukur  $\geq$  126mg/dl. Kadar glukosa yang tinggi dapat menyebabkan diabetesmellitus. Pada umumnya masyarakat mengobati penyakit diabetes mellitus ini dengan mengkonsumsi obat kimia atau sintetis berdasarkan rujukan dokter. Sehingga masyarakat kurang mengetahui obat tradisional yang dapat berguna sebagai obat penurun kadar glukosa padahal obat tradisional ini ada di sekitar kita bahkan ada tumbuh dengan sendirinya dipekarangan rumah ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan tentang tanaman obat tradisional yang bermanfaat, obat tradisional ini tidak menimbulkan efek samping serta harganya yang murah dan ekonomis berbeda dengan obat sintetis yang dalam jangka waktu yang lama jika diminum tak jarang akan mengakibatkan efek samping dari pemakaian obat sintetis.

Daun Afrika ternyata memiliki senyawa *flavonoid* sebagai obat penurun kadar glukosa, yang dimana senyawa ini dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah dengan cara Flavonoid dapat meregenerasi sel beta pankreas yang rusak sehingga dapat kembali memproduksi insulin yang cukup untuk menurunkan gula darah. Maka dari itu di uji cobakan pada hewan mencit dengan 1 kelompok perlakuan dengan menggunakan dosis yang berbeda-beda dari air perasan daun afrika. Dari penelitian ini diharapkan adanya efektivitas perasan dari kelompok dosis tersebut yang nyata untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah. Sehingga data yang diperoleh dapat menjadi informasi dan pengetahuan yang bermanfaat tentang tanaman tradisional yang dapat dijadikan obat penurun kadar glukosa.

## **J. Asumsi dan Hipotesis**

### **1. Asumsi**

Menurut (Johnson,2014) melaporkan bahwa *Vernonia amygdalina* Del menunjukkan kemampuannya menurunkan kadar gula tikus pada dosis 100 dan 200 mg/KgBB tikus. (Johnson *dalam* Siwik Retno, dkk 2016, h.1).

### **2. Hipotesis**

Terdapat efektivitas air perasan daun Afrika dalam menurunkan kadar glukosa darah.