

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Daun Mangga Golek (*Mango foliorum*)

2.1.1 Pengertian daun mangga

Khasiat dan manfaat daun mangga ternyata cukup mengejutkan. Banyak sekali kandungan yang ada di dalam daun mangga selain buahnya enak untuk di makan, daunnya pun sangat bermanfaat untuk kesehatan. Bukan hanya penyakit diabetes saja yang bisa di manfaatkan dari khasiat daun mangga ini. Manfaat daun mangga ini juga bisa menjadi obat alami untuk bebrapa penyakit (Bally,2006).

Kandungan terbesar dari ekstra daun mangga adalah mangiferin yang telah diteliti oleh beberapa peneliti memiliki fungsi antara lain sebagai antioksidan, analgesik, antidiabetes, anti imflammatory, anti tumor, anti mikrobia, dan peningkatan anti stamina atau daya tahan tubuh (Bally,2006).

Menurut *Miura et al* (2001), mangiferin dapat menurunkan kadar glukosa darah dan lemak pada mencit diabetes lewat oral atau injeksi intraperitoneal. Mekanisme dari efek hipoglikemik yang potensial ini disebabkan oleh meningkatnya pelepasan insulin dari sel β -pancreas.

2.1.2 Pengertian tentang mangga

Mangga adalah salah satu buah yang banyak di gemari karena rasanya yang manis dengan daging tebal. Buah yang memiliki nama ilmiah *Mangifera Indica L.* Ini berasal dari perbatasan India dan Burma. Tanaman mangga merupakan tanaman tropis sehingga tumbuh dengan baik di dataran rendah atau daerah bersuhu panas. Mangga merupakan buah yang memiliki banyak varietas.

Di dunia, ada sekitar 2000 jenis mangga. Buah mangga memang sangat khas dengan cita rasa manisnya. Di balik rasa manis itu, tersimpan kandungan zat yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh dan kecantikan kulit (Shah,Patel,dan Parmar.2010).

Buah mangga atau *mango* merupakan buah yang sangat populer di Indonesia. Buah mangga termasuk jenis buah yang memiliki banyak varietas karena memang saat ini sudah dibudidayakan. Beberapa varietas unggulan dari buah mangga ini diantaranya Mangga Arumanis, Gedong, Golek, dan Manalagi. Selain memiliki sifat rasa yang manis dan menyegarkan, ternyata buah mangga mengandung banyak nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. (Meti Ismawati,2012)

Daun mangga selama ini hanya dianggap sampah pengotor halaman, tetapi beberapa meyakini bahwa daun mangga dapat digunakan sebagai obat herbal yang mempunyai banyak khasiatnya. Khasiat daun mangga diantaranya sebagai obat anti-diabetes, hipertensi, asam urat, dan anti-bakteri. Selama ini pengonsumsi daun mangga dilakukan seperti membuat minuman teh. (Meti Ismawati,2012)

2.1.3 Morfologi tumbuhan mangga

Mangga adalah tanaman buah asli dari India.Kini, tanaman ini tersebar di berbagai penjuru dunia termasuk Indonesia. Tanaman mangga dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah dan berhawa panas. Akan tetapi, ada juga yang dapat tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian hingga 600 meter di atas permukaan laut. Batang pohon mangga tegak, bercabang agak kuat. Kulit tebal dan kasar dengan banyak celah-celah kecil dan sisik-sisik bekas tangkai daun (Rukmana,2011)

Warna kulit batang yang sudah tua biasanya coklat keabuan sampai hitam. Pohon mangga yang berasal dari biji pada umumnya tegak, kuat dan tinggi sedangkan yang berasal dari sambungan atau tempel lebih pendek dan cabang membentang. Daun yang masih muda biasanya berwarna kemerahan, keunguan, atau kekuningan yang kemudian hari akan berubah pada bagian permukaan sebelah atas menjadi hijau mengkilat, sedangkan bagian permukaan bawah berwarna hijau muda (Rukmana,2011)

Bunga mangga biasanya bertangkai pendek, jarang sekali yang bertangkai panjang, dan berbau harum seperti bunga lili. Kelopak bunga biasanya bertaju 5. Buah mangga termasuk buah batu yang berdaging, dengan ukuran dan bentuk yang sangat berubah-ubah bergantung pada macamnya, mulai dari bulat, bulat telur, hingga lonjong memanjang. Panjang buah kira-kira 2.5 -3.0 cm. Kulit buah agak tebal berbintik-bintik kelenjar, hijau kekuningan atau kemerahan bila masak (Rukmana,2011)

Daging buah jika masak berwarna merah jingga, kuning, berserabut atau tidak, manis sampai masam dengan banyak air dan berbau kuat sampai lemah. Biji berwarna putih, gepeng memanjang tertutup endokrap yang tebal, mengayu dan berserat. Biji ini terdiri dari,ada yang monoembrional dan ada pula yang poliembrional (Rukmana,2011)



Mangga Golek (*Mango foliorum*), (Rukmana,2011)

2.1.4 Sistematika tumbuhan mangga.

Sistematika Tumbuhan Mangga adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
Devisi : Spermatophyta
Class : Dicotylendoneae
Ordo : Anarcadiales
Famili : Anarcardiaceae
Genus : Mangifera
Spesies : *Mangifera indica* L.

2.1.5 Kandungan kimia buah mangga

Dalam 100 gram daging buah mangga matang mengandung :

Air:	86.10%	Kalium:	189 mg
Protein:	0.60%	Besi:	3 mg
Lemak:	0.10%	Vitamin,A:	4.8001. U
Gula:	11.80%	Vitamin,B1:	0.04 mg
Serat:	1.10mg	Vitamin,B2:	0.05 mg
Mineral:	0.30%	Vitamin C:	13.00 mg
Kapur:	0.01%	Asamnicotina:	0.30 mg
Phospho:	0.02%	Kalori:	50 – 60 kal

2.1.6 Manfaat mangga

Bagian tumbuhan mangga yang paling penting dan berguna dalam kehidupan manusia sehari-hari, terutama bagi kesehatan adalah getah, kulit batang, buah muda, dan buah masak. Getah mangga dari bagian batang atau ranting dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk penyakit luar, seperti eksim, kudis, dan gatal-gatal. Penyakit rematik atau persendian nyeri dapat diobati dengan menggunakan kulit batang pohon mangga. Buah mangga muda selain dapat digunakan sebagai manisan, juga berkhasiat sebagai obat beberapa jenis penyakit. Di India mangga yang masih hijau digunakan sebagai obat gangguan darah, empedu, dan saluran pencernaan. Memakan buah mangga muda secara teratur mempunyai daya penyembuh gangguan darah, karena menambah kelenturan pembuluh darah, membantu pembentukan sel-sel baru, mencegah pendarahan, dan menyembuhkan sariawan. Selain itu buah mangga muda dapat berkhasiat untuk mengatasi diare, disentri, wasir dan sembelit (Rukmana, 2011).

Manfaat daun mangga yang lainnya yaitu :

1. Anti kanker

Anti-cancerogenic dan mencegah kanker payudara, kolon dan prostat. Senyawa antioksidan yang hadir dalam buah mangga telah ditemukan untuk melindungi terhadap kanker usus besar, payudara, leukemia dan prostat.

2. Menurunkan kolesterol

Mangga kaya akan prebiotik serat makanan. Tingkat tinggi serat, pectin dan vitamin C membantu untuk menurunkan kadar kolesterol serum, khususnya Low-Density Lipoprotein (kolesterol jahat).

3. Menjaga kesehatan mata

Buah Mangga adalah sumber vitamin A dan flavonoid seperti beta-karoten, alfa karoten, dan beta-cryptoxanthin. Vitamin A membantu penglihatan yang baik dan mencegah kebutaan malam, serta mata kering. Vitamin A juga dibutuhkan untuk menjaga selaput lendir sehat dan kulit.

4. Indeks glikemik rendah

Nilai indeks glikemik mangga adalah 51, yang tergolong dalam kategori rendah. Jadi, mangga tidak memiliki efek yang terlalu signifikan dalam meningkatkan kadar gula darah anda, sehingga buah ini cukup aman untuk dikonsumsi penderita diabetes, tentu saja dalam jumlah wajar.

5. Membersihkan kulit

Mangga dapat bertindak sebagai pembersih kulit, dengan membersihkan pori-pori tersumbat dan menghilangkan jerawat.

6. Meningkatkan libido

Mangga adalah sumber vitamin E, yang membantu mengatur hormon seks dan meningkatkan libido. (Rukmana,2011)

2.1.7 Khaisat tumbuhan mangga

Para ahli meyakini mangga adalah sumber karotenoid yang disebut beta crytoxanthin, yaitu bahan penumpas kanker yang baik. Mangga juga kaya vitamin, antioksidan dan seperti vitamin C dan E. Satu buah mangga mengandung tujuh gram serat yang dapat membantu sistem pencernaan. Sebagian besar serat larut dalam air dan dapat menjaga kolesterol agar tetap normal. Mangga memiliki sifat kimia dan efek farmakologis tertentu, yaitu bersifat pengelat (*astringent*), peluruh urine, penyegar, penambah nafsu makan dan antioksidan. Kandungan asam galat pada mangga sangat baik untuk saluran pencernaan. Sedangkan kandungan riboflavinnya sangat baik untuk kesehatan mata, mulut, dan tenggorokan. Buah mangga juga mengandung senyawa flavonoida. Kandungan flavonoida dalam buah mangga yang mempunyai gugus hidroksi bebas dapat menghambat aktivitas sitokrom.(Rukmana,2011).

2.1.8 Pengertian senyawa flavonoida

Flavonoida adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam dan yang memiliki potensial sebagai antioksidan serta bioaktifitas sebagai obat. Senyawa flavonoida sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga, buah, dan biji. Kebanyakan flavonoida ini berada di dalam tumbuh-tumbuhan, kecuali alga. Namun ada juga flavonoida yang terdapat pada hewan, misalnya dalam kelenjar bau berang-berang dan sekresi lebah. Dalam sayap kupu - kupu dengan anggapan bahwa flavonoida

berasal dari tumbuh-tumbuhan yang menjadi makanan hewan tersebut dan tidak dibiosintesis di dalam tubuh mereka. Penyebaran jenis flavonoida pada golongan tumbuhan yang tersebar yaitu angiospermae, klorofita, fungi, briofita (Markham, 2008).

2.2 Tinjauan Tentang Gula Darah

2.2.1 Pengertian gula darah

Gula darah adalah suatu monosakarida sederhana yang mempunyai rumus molekul dan merupakan salah satu karbohidrat terpenting yang berguna sebagai sumber energy utama dalam tubuh. Di dalam darah terdapat zat glukosa, glukosa ini gunanya untuk dibakar agar mendapatkan kalori atau energi. Sebagian glukosa yang ada dalam darah adalah hasil penyerapan dari usus dan sebagian lagi dari hasil pemecahan simpanan energi dalam jaringan glukosa yang ada di usus bisa berasal dari glukosa yang kita makan atau bisa juga hasil pemecahan zat tepung yang kita makan. (Djojodibroto, 2010)

Energi untuk sebagian besar fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa. Pembentukan energi alternatif juga dapat berasal dari metabolisme asam lemak, tetapi jalur ini kurang efisien dibandingkan dengan pembakaran langsung glukosa, dan proses ini juga menghasilkan metabolit-metabolit asam yang berbahaya apabila dibiarkan menumpuk, sehingga kadar glukosa di dalam darah dikendalikan oleh beberapa mekanisme homeostatik yang dalam keadaan sehat dapat mempertahankan kadar dalam rentang 70 sampai 110 mg/dl dalam keadaan puasa. (Ronald A. Sacher, Richard A. McPherson, 2004).

Setelah pencernaan makanan yang mengandung banyak glukosa, secara normal kadar glukosa darah akan meningkat, namun tidak melebihi 170 mg/dl.

Banyak hormon ikut serta dalam mempertahankan kadar glukosa darah yang adekuat baik dalam keadaan normal maupun sebagai respon terhadap stres. Pengukuran glukosa darah sering dilakukan untuk memantau keberhasilan mekanisme regulatorik ini. Penyimpangan yang berlebihan dari normal, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah, menandakan terjadinya gangguan homeostatis dan sudah semestinya mendorong tenaga analis kesehatan melakukan pemeriksaan untuk mencari etiologinya. (Ronald A.Sacher, Richard A. McPherson, 2004)

2.2.2 Metabolisme

Metabolisme merupakan segala proses reaksi kimia yang terjadi di dalam makhluk hidup. Proses yang lengkap dan komplis sangat terkoordinatif melibatkan banyak enzim di dalamnya, sehingga terjadi pertukaran bahan dan energi. Adapun metabolisme yang terjadi dalam tubuh yang mempengaruhi kadar gula darah, yaitu :

1. Metabolisme karbohidrat

Karbohidrat bertanggung jawab atas sebagian besar intake makanan sehari-hari, dan sebagian besar karbohidrat akan diubah menjadi lemak. Fungsi dari karbohidrat dalam metabolisme adalah sebagai bahan bakar untuk oksidasi dan menyediakan energi untuk proses-proses metabolisme lainnya. (William F, 2010)

Karbohidrat dalam makanan terutama adalah polimer-polimer hexosa, dan yang penting adalah glukosa, laktosa, fruktosa dan galaktosa. Kebanyakan monosakarida dalam tubuh berada dalam bentuk D-isomer. Hasil yang utama dari metabolisme karbohidrat yang terdapat dalam darah adalah glukosa. (William F, 2010)

Glukosa yang dihasilkan begitu masuk dalam sel akan mengalami fosforilasi membentuk glukosa-6-fosfat, yang dibantu oleh enzim hexokinase, sebagai katalisator. Hati memiliki enzim yang disebut glukokinase, yang lebih spesifik terhadap glukosa, dan seperti halnya hexokinase, akan meningkat kadarnya oleh insulin, dan berkurang pada saat kelaparan dan diabetes. Glukosa-6-fosfat dapat berpolimerisasi membentuk glikogen, sebagai bentuk glukosa yang dapat disimpan, terdapat dalam hampir semua jaringan tubuh, tetapi terutama dalam hati dan otot rangka. (William F, 2010)

2. Metabolisme gula darah

Gula darah setelah diserap oleh dinding usus akan masuk dalam aliran darah masuk ke hati, dan disintesis menghasilkan glikogen kemudian dioksidasi menjadi CO_2 dan H_2O atau dilepaskan untuk dibawa oleh aliran darah ke dalam sel tubuh yang memerlukannya. Kadar gula dalam tubuh dikendalikan oleh suatu hormon yaitu hormon insulin, jika hormon insulin yang tersedia kurang dari kebutuhan, maka gula darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga glukosa darah meningkat. Bila kadar gula darah ini meninggi hingga melebihi ambang ginjal, maka glukosa darah akan keluar bersama urin (glukosuria). (William F,2010)

2.2.3 Absorpsi gula darah

Tubuh setelah mendapat intake makanan yang mengandung gula akan melakukan proses pencernaan, dan absorpsi akan berlangsung terutama didalam duodenum dan jejunum proksimal, setelah absorpsi akan terjadi peningkatan kadar gula darah untuk sementara waktu dan akhirnya kembali pada kadar semula *baseline*. (Sylvia Anderson Price, 2006)

Besarnya kadar gula yang diabsorpsi sekitar 1 gram/kg BB tiap jam. Kecepatan absorpsi gula di dalam usus halus konstan tidak tergantung pada jumlah gula yang ada atau kadar dimana gula berada. Untuk mengetahui kemampuan tubuh dalam memetabolisme karbohidrat dapat ditentukan dengan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO). (Sylvia Anderson Price, 2006)

2.2.4 Glikolisis

Glikolisis adalah proses penguraian molekul glukosa yang memiliki enam atom karbon, secara enzimatik untuk menghasilkan dua molekul piruvat yang memiliki tiga atom karbon. Glikolisis dapat terjadi di luar tubuh setelah sampel darah dikeluarkan dari dalam tubuh, bila tanpa zat penghambat glikolisis maka komponen yang ada dalam sampel darah seperti eritrosit, leukosit, dan juga kontaminasi bakteri dapat menyebabkan kadar glukosa darah menurun. Glikolisis juga dapat terjadi karena pengaruh suhu dan lama penyimpanan. (William F, 2010)

2.2.5 Macam-macam pemeriksaan glukosa darah

1. Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut. (Depkes RI, 2009)

2. Glukosa darah puasa dan 2 jam setelah makan

Pemeriksaan glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam, sedangkan pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan. (Depkes RI, 2009).

2.2.6 Sampel pemeriksaan

Dahulu pengukuran glukosa darah dilakukan terhadap darah lengkap, tetapi sekarang sebagian besar laboratorium melakukan pengukuran kadar glukosa dalam serum. Hal ini disebabkan karena eritrosit memiliki kadar protein (yaitu hemoglobin) yang lebih tinggi dari pada serum, sedangkan serum memiliki kadar air yang lebih tinggi sehingga bila dibandingkan dengan darah lengkap serum melarutkan lebih banyak glukosa. (Ronald A. Sacher, Richard A. McPherson, 2004)

Serum atau plasma harus segera dipisahkan dari sel-sel darah sebab sel darah walaupun telah berada di luar tubuh tetap memetabolisme glukosa. Darah yang berisi sangat banyak lekosit dapat menurunkan kadar glukosa. Pada suhu lemari pendingin kadar glukosa dalam serum tetap stabil kadarnya sampai 24 jam, tanpa kontaminasi bakterial kadar glukosa dapat bertahan lebih lama dari 24 jam. (Ronald A. Sacher, Richard A. McPherson, 2004)

2.2.7 Metode pemeriksaan

Untuk mengukur kadar glukosa dipakai terutama dua macam teknik. Cara-cara kimia memanfaatkan sifat mereduksi molekul glukosa yang tidak spesifik. Pada cara-cara enzimatik, glukosa oksidase bereaksi dengan substrat spesifiknya, yakni glukosa, dengan membebaskan hidrogen peroksida yang banyaknya diukur secara tak langsung. Nilai-nilai yang ditemukan dalam cara reduksi adalah 5-15 mg/dl lebih tinggi dari yang didapat dengan cara-cara enzimatik, karena disamping glukosa terdapat zat-zat mereduksi lain dalam darah. Sistem-sistem indikator yang dipakai pada berbagai metode enzimatik yang otomatis

berpengaruh kepada hasil penetapan, jadi juga kepada nilai rujukan. (Depkes, RI. 2009).

Metode-metode pemeriksaan glukosa darah :

1. Metode Folin

Prinsip dari pemeriksaan ini adalah filtrat darah bebas protein dipanaskan dengan larutan CuSO_4 alkali. Endapan CuO yang dibentuk glukosa akan larut dengan penambahan larutan fosfat molibdat. Larutan ini dibandingkan secara kolorimetri dengan larutan standart glukosa (Depkes, RI. 2009).

2. Metode Samogyi-Nelson

Prinsip dari pemeriksaan ini adalah filtrat mereduksi Cu dalam larutan alkali panas dan Cu direduksi kembali oleh arseno molibdat membentuk warna ungu kompleks. (Depkes, RI. 2009).

3. Ortho – tholuidin

Prinsipnya adalah dimana glukosa akan bereaksi dengan ortho-tholuidin dalam asam acetat panas membentuk senyawa berwarna hijau. Warna yang terbentuk diukur serapannya pada panjang gelombang 625 nm. (Depkes, RI. 2009).

4. Glukosa oksidase/peroksidase

Glukosa oksidase adalah suatu enzim bakteri yang merangsang oksidasi dengan menghasilkan H_2O_2 . Dengan adanya enzim peroksidase oksigen dari peroksid ini dialihkan ke *acceptor* tertentu menghasilkan suatu ikatan berwarna. (Depkes, RI. 2009).

2.2.8 Kadar glukosa darah

Kadar glukosa darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat glukosa di dalam darah. Konsentrasi gula darah atau tingkat glukosa serum, di atur dengan ketat di dalam tubuh. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas-batas yang sempit sepanjang hari (70 – 150 mg/dl).(Suyono,2007)

Kadar glukosa darah merupakan parameter utama untuk menilai metabolisme karbohidrat. Glukosa di dalam darah di peroleh dari berbagai macam sumber antara lain : karbohidrat dalam makanan, glukoneogenesis, dan glikogenolisis. Karbohidrat dalam di peroleh oleh ptyalin dalam saliva di dalam mulut. Enzim ini bekerja optimumpada pH 6,7 sehingga akan di hambat oleh getah lambung ketika makanan sudah sampai di lambung. Dalam usus halus, amylase pancreas yang kuat juga bekerja atas polisakarida yang di makan.Ptyalin saliva dan amilase pankreas menghidrolisis polisakarida menjadi hasil akhir berupa disakarida, laktosa, maltose, sukrosa. Laktosa akan di ubah menjadi glukosa dan galaktosa dengan bantuan enzim laktosa. Glukosa dan fruktosa di hasilkan dari pemecahan sukrosa oleh enzim sukrosa sedangkan enzim maltase akan mengubah maltose menjadi 2 molekul glukosa monosakarida akan masuk melalui sel maltosa dan kapiler darah untuk di absorpsi di intestinum. Glikogenolisis merupakan istilah yang di gunakan untuk semua mekanisme dan lintasan yang bertanggung jawab atas perubahan senyawa non karbohidrat menjadi glukosa atau glikogen. Proses ini memenuhi kebutuhan tubuh atas glukosa pada saat karbohidrat tidak tersedia dengan jumlah yang cukup di dalam makanan. Mekanisme penguraian glikogen menjadi glukosa yang dikatalisasi oleh enzim fosforilase dikenal sebagai glikogenolisis. Glikogen yang mengalami

depleksi yang berarti setelah seseorang melakukan olah raga yang berat dan lama. Di hepar dan ginjal (tetapi tidak ada dalam otot) terdapat enzim glukosa 6-fosfatase, yang membuang gugus fosfat dari glukosa 6-fosfat sehingga memudahkan glukosa untuk di bentuk dan berdifusi dari 6-fosfat sehingga memudahkan glukosa untuk terbentuk dan berdifusi dari sel ke dalam darah. Pengaturan kadar glukosa darah yang stabil dalam darah adalah mekanisme homeostatic yang merupakan kesatuan proses metabolisme berupa produksi insulin dari sel pankreas dan kerja hepar dalam proses glikogenesis, glukoneogenesis, dan glukolisis. (Suyono,2007)

Insulin disintesa oleh sel pankreas. Kontrol utama atas sekresi insulin adalah sistem umpan balik negative langsung antara sel 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 pankreas insulin akan menurunkan kadar gula darah dengan cara membantu kadar 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 energy dan meningkatkan pemakaian glukosa (Suyono,2007)

Fungsi hati dalam pengeluaran kadar glukosa darah tidak lepas dari pengaruh insulin. Fungsi hati dalam metabolisme karbohidrat yaitu: (Suyono,2007).

1. Mengubah fruktosa dan galaktosa menjadi glukosa.
2. Menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen pada saat tubuh mengalami kelebihan glukosa.
3. Mengubah glikogen menjadi glukosa untuk di bebaskan kedalam darah pada saat tubuh mengalami kekurangan glukosa.
4. Melakukan proses glukoneogenesis (mengubah asam amino dan gliserol menjadi glukosa) pada saat glikogen yang tersimpan sudah habis dan kadar gula darah menurun.
5. Mengubah glukosa menjadi lemak untuk disimpan.

2.3 Tinjauan Diabetes Melitus

2.3.1 Pengertian diabetes melitus

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, lipid dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin (Theresa,2010) .

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (WHO, 2011).

Ada 4 jenis diabetes menurut *The American Diabetic Association*, jenis pertama yaitu mengalami kekurangan insulin yang mutlak, jenis kedua memiliki

resistensi insulin dan kekurangan sekresi insulin, jenis ketiga mengalami gangguan pada endokrin, dan jenis keempat yaitu diabetes gestasional (Darwis Yullizar,2005).

Berdasarkan penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2000 mencapai 8,4 juta orang dan menduduki peringkat ke-4 setelah India, Cina, dan Amerika Serikat. Pada tahun 2030, diperkirakan akan meningkat menjadi 21,3 juta orang yang menderita diabetes. Jumlah penderita diabetes yang semakin meningkat di Indonesia akan menyebabkan adanya peningkatan penggunaan obat antidiabetes (Darwis Yullizar,2005).

2.3.2 Jenis-jenis diabetes melitus

1. Diabetes melitus tipe 1

Diabetes ini merupakan diabetes yang jarang atau sedikit populasinya, diperkirakan kurang dari 5-10% dari keseluruhan populasi penderita diabetes. Diabetes tipe ini disebabkan kerusakan sel-sel β pulau Langerhans yang disebabkan oleh reaksi otoimun. Pada pulau Langerhans kelenjar pankreas terdapat beberapa tipe sel, yaitu sel β , sel α dan sel σ . Sel-sel β memproduksi insulin, sel-sel α memproduksi glukagon, sedangkan sel-sel σ memproduksi hormon somastatin. Namun demikian serangan autoimun secara selektif menghancurkan sel-sel β . Destruksi otoimun dari sel-sel β pulau Langerhans kelenjar pankreas langsung mengakibatkan defisiensi sekresi insulin. Defisiensi insulin inilah yang menyebabkan gangguan metabolisme yang menyertai DM Tipe 1. Selain defisiensi insulin, fungsi sel-sel α kelenjar pankreas pada penderita DM tipe 1 juga menjadi tidak normal. Pada penderita DM tipe 1 ditemukan sekresi glukagon yang berlebihan oleh sel-sel α pulau Langerhans. Secara normal,

hiperglikemia akan menurunkan sekresi glucagon, tapi hal ini tidak terjadi pada penderita DM tipe 1, sekresi glukagon akan tetap tinggi walaupun dalam keadaan hiperglikemia, hal ini memperparah kondisi hiperglikemia. Salah satu manifestasi dari keadaan ini adalah cepatnya penderita DM tipe 1 mengalami ketoasidosis diabetik apabila tidak mendapatkan terapi insulin.(Theresa,2010)

2. Diabetes melitus tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan tipe diabetes yang lebih umum, lebih banyak penderitanya dibandingkan dengan DM tipe 1, terutama terjadi pada orang dewasa tetapi kadang-kadang juga terjadi pada remaja. Penyebab dari DM tipe 2 karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tak mampu merespon insulin secara normal, keadaan ini disebut resistensi insulin. Disamping resistensi insulin, pada penderita DM tipe 2 dapat juga timbul gangguan sekresi insulin dan produksi glukosa hepatic yang berlebihan. Namun demikian, tidak terjadi pengrusakan sel-sel β langerhans secara autoimun sebagaimana terjadi pada DM tipe 1. Dengan demikian defisiensi fungsi insulin pada penderita DM tipe 2 hanya bersifat relatif, tidak absolut. Obesitas yang pada umumnya menyebabkan gangguan pada kerja insulin, merupakan faktor risiko yang biasa terjadi pada diabetes tipe ini, dan sebagian besar pasien dengan diabetes tipe 2 bertubuh gemuk. Selain terjadi penurunan kepekaan jaringan pada insulin, yang telah terbukti terjadi pada sebagian besar dengan pasien diabetes tipe 2 terlepas pada berat badan, terjadi pula suatu defisiensi jaringan terhadap insulin maupun kerusakan respon sel α terhadap glukosa dapat lebih diperparah dengan meningkatnya hiperglikemia, dan kedua kerusakan tersebut dapat diperbaiki

melalui manuve-manuver teurapetik yang mengurangi hiperglikemia tersebut (Theresa,2010).

3.Diabetes melitus gestasional

Diabetes mellitus gestasional adalah keadaan diabetes yang timbul selama masa kehamilan, dan biasanya berlangsung hanya sementara. Keadaan ini terjadi karena pembentukan hormon pada ibu hamil yang menyebabkan resistensi insulin (Theresa,2010).

2.3.3 Diagnosis diabetes melitus

Diagnosis DM biasanya diikuti dengan adanya gejala poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya. Diagonosis DM dapat dipastikan apabila hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl dan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl.

2.3.4 Penatalaksanaan diabetes melitus

Pada penatalaksanaan diabetes mellitus, langkah pertama yang harus dilakukan adalah penatalaksanaan tanpa obat berupa pengaturan diet dan olah raga. Apabila dalam langkah pertama ini tujuan penatalaksanaan belum tercapai, dapat dikombinasi dengan langkah farmakologis berupa terapi insulin atau terapi obat hipoglikemik oral, atau kombinasi keduanya (Theresa, 2010).

2.3.5 Terapi non farmakologi

1. Pengaturan diet

Diet yang baik merupakan kunci keberhasilan penatalaksanaan diabetes. Diet yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat, protein dan lemak. Tujuan pengobatan diet pada diabetes adalah:

- a. Mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah mendekati kadar normal.
- b. Mencapai dan mempertahankan lipid mendekati kadar yang optimal.
- c. Mencegah komplikasi akut dan kronik.
- d. Meningkatkan kualitas hidup.

Terapi nutrisi direkomendasikan untuk semua pasien diabetes mellitus, yang terpenting dari semua terapi nutrisi adalah pencapaian hasil metabolis yang optimal dan pencegahan serta perawatan komplikasi. Untuk pasien DM tipe 1, perhatian utamanya pada regulasi administrasi insulin dengan diet seimbang untuk mencapai dan memelihara berat badan yang sehat. Penurunan berat badan telah dibuktikan dapat mengurangi resistensi insulin dan memperbaiki respon sel-sel β terhadap stimulus glukosa.

2. Olah raga

Berolah secara teratur dapat menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Prinsipnya, tidak perlu olah raga berat, olah raga ringan asal dilakukan secara teratur akan sangat bagus pengaruhnya bagi kesehatan. Beberapa contoh olah raga yang disarankan, antara lain jalan atau lari pagi, bersepeda, berenang, dan lain sebagainya. Olah raga akan memperbanyak jumlah dan juga meningkatkan penggunaan glukosa (Theresa, 2010).

2.4 Tinjauan Tentang Mencit (*Mus musculus*)

2.4.1 Pengertian mencit

Mencit merupakan hewan yang paling umum digunakan pada penelitian laboratorium sebagai hewan percobaan, yaitu sekitar 40-80%. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan, yaitu siklus hidup yang relatif

pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifatnya tinggi dan mudah dalam penanganannya (Moriwaki, 2010).

Mencit (*Mus musculus*) dan tikus (*Ratus norvegicus*) merupakan omnivora alami, sehat, dan kuat, profilik, kecil, dan jinak. Selain itu, hewan ini juga mudah dengan harga yang relatif murah dan biaya ransum yang rendah (Peter, 2010).

Mencit putih memiliki bulu pendek halus berwarna putih serta ekor berwarna kemerahan dengan ukuran lebih panjang dari pada badan dan kepala. Mencit memiliki warna bulu yang berbeda disebabkan perbedaan dalam proporsi darah mencit liar dan memiliki kelenturan pada sifat-sifat produksi dan reproduksinya (Nafiu, 2006).

2.4.2 Klasifikasi 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 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 strainstrain murni dari mencit.



Gambar Mencit (*Mus musculus*), (Anonim,2014)

Klasifikasi Mencit sebagai berikut (Arrington, 2011):

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Klas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Muridae

Genus : *Mus*

Spesies : *Mus musculus*

Mencit harus diberikan makan dengan kualitas tetap karena perubahan kualitas dapat menyebabkan penurunan berat badan dan tenaga. Seekor mencit dewasa dapat mengkonsumsi pakan 3-5 gram setiap hari. Mencit yang bunting dan menyusui memerlukan pakan yang lebih banyak. Jenis ransum yang dapat diberikan untuk mencit adalah ransum ayam komersial (Smith, 2008).

Kandungan protein ransum yang diberikan minimal 16%. Kebutuhan zat-zat makanan yang diperlukan untuk pemeliharaan mencit adalah protein kasar 20-25%, kadar lemak 10-12%, kadar pati 44-55%, kadar serat kasar maksimal 4% dan kadar abu 5-6% (Smith, 2008).

Air minum yang diperlukan oleh setiap ekor mencit untuk sehari berkisar antara 4-8 ml. Seekor mencit mudah sekali kehilangan air sebab evaporasi tubuhnya tinggi. Konsumsi air minum yang cukup akan digunakan untuk menjadi stabilitas suhu tubuh dan untuk melumasi pakan yang dicerna. Air minum juga dibutuhkan untuk menekan stress pada mencit yang dapat memicu kanibalisme (Malole & Pramono, 2009).

Hewan percobaan yang dipelihara untuk tujuan penelitian, umumnya berada dalam suatu lingkungan yang sempit dan terawasi. Walaupun kehidupannya diawasi, namun diusahakan agar proses fisiologis dan reproduksi termasuk makan, minum, bergerak dan istirahat tidak terganggu. Hewan percobaan ditempatkan dalam kandang-kandang yang disusun pada rak-rak didalam suatu ruangan khusus. Kandang harus dirancang untuk dapat memberikan kenyamanan dan kesejahteraan bagi hewan tersebut (Anggorodi, 2010).

Mencit-mencit yang dipergunakan untuk penelitian yang lama ditempatkan dalam kandang yang berukuran 22,5 cm X 10 cm untuk tiga ekor mencit (Peter, 2010).

Penutup lantai kandang atau bedding, merupakan penyerap untuk menampung kotoran termasuk air kencing dan sisa-sisa makanan. Pemakaian

bedding mempunyai tiga tujuan, yaitu untuk menyerap kotoran, melengkapi bahan sarang dan untuk isolasi panas (Green, 2008).

Bahan untuk bedding ini dapat berasal dari bahan-bahan limbah industri atau hasil pasca panen, seperti serbuk gergaji kayu, tatal kayu, sekam padi, potongan jerami kering, tongkol jagung, ampas bit gula kering dan butiran tanah liat (Peter, 2010).

Bak makanan berbentuk mangkok atau anyaman kawat yang disediakan dalam masing-masing kandang. Tempat minum berupa botol dengan ukuran tertentu diletakkan terbalik dengan mulut botol dipasang selang karet dan ujungnya disamping dengan pipa kaca (Anggorodi, 2010).

Penjagaan kesehatan dan kebersihan merupakan tindakan yang sangat penting dalam suatu pemeliharaan hewan laboratorium dan saran fisik yang menunjangnya. Ruangan, kandang serta kelengkapannya harus secara rutin dipelihara. Berbagai macam cara dapat diterapkan, tergantung kepada keperluan, materi dan biaya (Anggorodi, 2010).

Cara ideal memegang mencit yaitu dengan memegang bagian tengah ekor mencit. Leher dipegang dengan tangan kanan dan jangan terlalu ditekan, jari telunjuk dan ibu jari memegang kuduk dan jari kelingking mengempit ekor (Moriwaki, 2011).

Mus musculus jantan dan betina muda sukar untuk dibedakan. *Mus musculus* betina dapat dikenali karena jarak yang berdekatan antara lubang anus dan lubang genitalnya. Testis pada *Mus musculus* jantan pada saat matang seksual terlihat sangat jelas, berukuran relatif besar dan biasanya tidak tertutup oleh rambut (Muliani, 2011).

Rute penggunaan obat dengan cara (Anief, 2010):

1. Melalui rute oral
2. Melalui rute parenteral
3. Melalui rute inhalasi
4. Melalui rute membran mukosa seperti mata, hidung, telinga, vagina, dsb
5. Melalui rute kulit
6. Melalui rute *Intra muscular*

2.5 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian air rebusan daun mangga golek (*Mango foliorum*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).