

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Glukosa Darah

2.1.1 Definisi Glukosa Darah

Glukosa merupakan bahan bakar universal bagi sel-sel tubuh manusia dan berfungsi sebagai sumber karbon untuk sintesis sebagian besar senyawa lainnya. Semua jenis sel manusia menggunakan glukosa untuk memperoleh energi. Umumnya makanan mengandung tiga unsur yaitu karbohidrat, lemak, dan protein. Dari ketiga unsur tersebut yang merupakan sumber energi utama ialah karbohidrat. Karbohidrat ialah senyawa organik dengan fungsi utama sebagai sumber energi bagi kebutuhan sel-sel dan jaringan tubuh. Peran utama karbohidrat di dalam tubuh ialah menyediakan glukosa bagi sel-sel tubuh, yang kemudian diubah menjadi energi. Glukosa merupakan jenis karbohidrat terpenting bagi tubuh manusia (Djakani, 2013).

Glukosa ini kemudian akan berperan sebagai salah satu molekul utama bagi pembentukan energi di dalam tubuh. Di dalam tubuh manusia glukosa yang telah diserap oleh usus halus kemudian akan terdistribusi ke dalam semua sel tubuh melalui aliran darah. Di dalam tubuh, glukosa tidak hanya dapat tersimpan dalam bentuk glikogen di dalam otot & hati namun juga dapat tersimpan pada plasma darah dalam bentuk glukosa darah (Irawan, 2007).

Di dalam tubuh selain akan berperan sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme, glukosa juga akan berperan sebagai sumber energi utama bagi kerja otak. Melalui proses oksidasi yang terjadi di dalam sel-sel tubuh, glukosa

kemudian akan digunakan untuk mensintesis molekul ATP (*adenosine triphosphate*) yang merupakan molekul - molekul dasar penghasil energi di dalam tubuh. Dalam konsumsi keseharian, glukosa akan menyediakan hampir 50—75% dari total kebutuhan energi tubuh (Irawan, 2007).

2.1.2 Pembentukan Glukosa Darah

Glukosa darah berasal dari makanan yang mengandung karbohidrat. Karbohidrat yang berasal dari makanan akan mengalami pemecahan menjadi glukosa, glaktosa dan fruktosa melalui proses glukoneogenesis dan glikogenolisis.

1. Glukoneogenesis

Glukoneogenesis merupakan proses pembentukan glukosa dari senyawa bukan glukosa. Glukoneogenesis memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan akan glukosa, terutama ketika tubuh tidak mendapat pasokan glukosa yang cukup dari makanan. Glukosa merupakan molekul yang sangat penting terutama bagi eritrosit (sel darah merah) dan sel saraf otak, karena sel-sel tersebut tidak dapat menggunakan molekul lain sebagai sumber energi (walaupun dalam keadaan kelaparan yang sangat panjang sel saraf otak mampu menggunakan benda keton yaitu beta hidroksibutirat sebagai sumber energi). Selain memenuhi kebutuhan energi bagi otak dan eritrosit, glukosa juga merupakan satu-satunya molekul penghasil energi bagi otot dalam keadaan tanpa oksigen (*anaerobic*). Glukosa juga diperlukan bagi pembentukan laktosa di kelenjar susu untuk memenuhi kebutuhan energi bayi. Pada mamalia, hati dan ginjal merupakan organ utama untuk berlangsungnya glukoneogenesis (Djakani, 2013).

2. Glikogenolisis

Glikogen merupakan karbohidrat simpanan utama pada hewan, setara dengan pati atau kanji pada tumbuhan. Glikogen adalah polimer bercabang α -D-glukosa. Zat ini terutama ditemukan di hati dan otot. Meskipun kandungan glikogen hati lebih tinggi dari pada kandungan glikogen otot, namun karena massa otot tubuh total jauh lebih besar dari pada massa hati, sekitar tiga-perempat glikogen tubuh total berada di otot. Glikogen otot merupakan sumber glukosa yang cepat digunakan untuk glikolisis di dalam otot itu sendiri. Glikogen hati berfungsi untuk menyimpan dan mengirim glukosa untuk mempertahankan kadar glukosa darah di antara waktu makan dan setelah 12-18 jam berpuasa.

Deretan reaksi hidrolisis glikogen menjadi glukosa merupakan proses katabolisme cadangan sumber energi. Enzim utama yaitu glikogen fosforilase, memecah ikatan 1-4 glikogen. Selanjutnya, enzim transferase akan memindahkan tiga residu glukosil dari cabang terluar ke cabang lain. Pemindahan ini menyebabkan titik cabang 1-6 terpapar. Ikatan 1-6 akan diputus oleh *debranching enzyme* (amino 1-6 glukosidase). Transferase dan *debranching enzyme* akan mengubah struktur bercabang glikogen menjadi lurus, yang membuka jalan untuk pemecahan selanjutnya oleh fosforilase dan menghasilkan glukosa 1 fosfat. Glukosa 1 fosfat secepatnya diubah menjadi glukosa 6 fosfat di hepar dan ginjal. Glukosa 6 fosfatase mengeluarkan fosfat dari Glukosa 6 fosfat sehingga glukosa berdifusi dari sel ke darah yang berakibat kenaikan gula darah (Djakani, 2013).

Glikogen yang dipecah di dalam hati digunakan untuk mempertahankan kadar gula dalam darah tetap normal, sedangkan glikogen dalam otot akan digunakan untuk memproduksi energi. Hati mampu menyimpan glikogen sebesar

6% dari massa total hati, sedangkan otot hanya mampu menyimpan kurang dari 1% dari massa otot tersebut.

2.1.3 Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah merupakan faktor yang sangat penting untuk kelancaran tubuh. Karena pengaruh berbagai faktor dan hormon insulin yang dihasilkan kelenjar pankreas, sehingga hati dapat mengatur kadar glukosa dalam darah. Bila kadar glukosa dalam darah meningkat sebagai akibat naiknya proses pencernaan dan penyerapan karbohidrat, maka oleh enzim-enzim tertentu glukosa dirubah menjadi glikogen. Sebaliknya bila kadar glukosa dalam darah menurun, glikogen diuraikan menjadi glukosa. Proses ini dikenal sebagai glikogenolisis, yang selanjutnya mengalami proses katabolisme menghasilkan energi (Ekawati, 2012).

1. Kadar Gula Darah Tinggi (Hiperglikemia)

Konsentrasi gula darah yang melebihi nilai normal disebut keadaan hiperglikemia. Keadaan hiperglikemia menunjukkan seseorang tersebut menderita Diabetes Mellitus. Asupan karbohidrat atau glukosa yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa yang melebihi normal. Tanda dan gejala dini hiperglikemia yaitu peningkatan rasa haus, nyeri kepala, sulit konsentrasi, penglihatan kabur, peningkatan frekuensi berkemih, letih, lemah, penurunan berat badan, dan glukosa darah lebih dari 180 mg/dL (10 mmol/L) (Mufti dkk, 2014).

2. Kadar Gula Darah Rendah (Hipoglikemi)

Penurunan kadar glukosa darah dibawah normal disebut sebagai keadaan hipoglikemia. Pada hipoglikemia didapatkan kadar glukosa darah antara 30-50 mg/dL (1,7-2,8 mmol/L). Tanda dan gejala hipokalemi yaitu gangguan kesadaran,

gangguan penglihatan, gangguan daya ingat, berkringat, tremor, gelisah, pucat, kedinginan, gugup dan rasa lapar. Glukosa berperan penting sebagai sumber energi. Karbohidrat yang berasal dari makanan merupakan sumber glukosa. Ketika kadar glukosa darah turun, glukagon yang dihasilkan dari pankreas merangsang hati memecah glikogen, sehingga dapat menghasilkan glukosa dan diedarkan ke pembuluh darah. Glukosa darah kembali ke level normal (Basri, 2014)

3. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

- a. Faktor makanan, meliputi ukuran, rasio amilase : amilopektin dari karbohidrat, kandungan lipid, dan adanya inhibitor enzim.
- b. Faktor konsumen, yaitu sistem pencernaan pada manusia meliputi derajat pengunyahan di mulut, waktu pengosongan lambung, dan waktu transit di duodenum (Gibney dkk, 2008).

2.1.4 Hormon Yang Mempengaruhi Glukosa Darah

Glukagon dan epinefrin merupakan hormon yang berperan meningkatkan kadar glukosa darah, menghambat glikolisis, dan merangsang glukoneogenesis di hati dengan meningkatkan konsentrasi cAMP. Hal ini akan mengaktifkan protein kinase tergantung piruvat kinase. Keduanya juga mempengaruhi konsentrasi fruktosa 2,6 bisfosfat sehingga mempengaruhi glikolisis dan glukoneogenesis. Kelenjar hipofisis anterior menyekresi hormon-hormon yang cenderung meningkatkan kadar glukosa darah sehingga melawan kerja insulin, hormon-hormon ini ialah hormon pertumbuhan. Sekresi hormon pertumbuhan dirangsang oleh hipoglikemia, dan hormon ini menurunkan penyerapan glukosa di jaringan otot.

Glukokortikoid disekresikan oleh korteks adrenal dan juga disintesis di jaringan adiposa tanpa diregulasi. Hormon ini bekerja dengan meningkatkan glukoneogenesis melalui peningkatan katabolisme asam amino di hati akibat induksi pada aminotransferase (dan enzim lain, misalnya triptofan dioksigenase) serta enzim-enzim kunci pada glukoneogenesis. Hal ini menjelaskan mengapa resistensi insulin sering dijumpai pada obesitas (Djakani, 2013).

2.2 Tinjauan Tentang Diabetes Mellitus

2.2.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus merupakan suatu penyakit tidak menular yang mengalami peningkatan terus menerus dari tahun ke tahun. Penyakit ini ditandai dengan hiperglikemia kronis dan mempengaruhi metabolisme karbohidrat, protein dan lemak yang diakibatkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya. Penyandang DM akan banyak ditemukan dengan berbagai gejala seperti poliuria (banyak berkemih), polidipsia (banyak minum), dan polifagia (banyak makan) dengan penurunan berat badan (Azrimaidaliza, 2011).

Penyakit ini (DM) terjadi jika tubuh tidak menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan glukosa darah yang normal atau jika sel tidak memberikan respon yang tepat terhadap insulin. Apabila glukosa darah tersebut dibiarkan dalam keadaan tidak normal, maka akan dengan sangat mudah mengalami komplikasi Diabetes Mellitus. Beberapa hal sangat berpengaruh pada kondisi Diabetes Mellitus adalah pola makan, olahraga, dan pengobatan. Apabila ketiga hal tersebut buruk maka kondisi penderita akan mudah mengalami komplikasi (Alfiah, 2014).

Pada umumnya penyakit Diabetes Mellitus disebut dengan the silent killer karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan. Penyakit yang akan ditimbulkan umumnya berupa gangguan serius yang termasuk dalam kasus gawat darurat yaitu, tekanan darah tinggi, penyakit pembuluh darah otak, penyakit jantung, kerusakan ginjal, katarak dan infeksi kulit berat (Riyadi Sujono, 2011).

2.2.2 Penyebab Diabetes Mellitus

Penyebab dari Diabetes Mellitus yakni faktor genetik, dimana faktor genetik atau keturunan penderita Diabetes Mellitus tidak mewarisi Diabetes Tipe 1 itu sendiri, tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik kearah terjadinya Diabetes Mellitus tipe 1 (IDDM). Usia juga merupakan faktor resiko Diabetes Mellitus karena resistensi insulin cenderung meningkat pada usia diatas 65 tahun (Padila, 2012)

Selain genetik dan usia, faktor resiko lain Diabetes Mellitus adalah obesitas atau berat badan lebih atau yang biasa disebut gemuk. Teori menyebutkan obesitas merupakan faktor bermakna dalam perkembangan penyakit Diabetes Mellitus tidak tergantung insulin, karena sekresi insulin dalam bentuk yang tidak tepat atau resistensi sel lemak yang membesar terhadap aktivitas insulin. Tekanan darah juga sebagai faktor resiko Diabetes Mellitus yang sangat berkaitan erat karena resistensi insulin ditandai dengan tekanan darah tinggi (hipertensi). Kurang olahraga juga merupakan faktor resiko Diabetes Mellitus, karena ketika melakukan olahraga tubuh membutuhkan energi ekstra (glukosa) untuk menggerakkan otot. Bila melakukan olahraga secara teratur, otot dapat

menyerap glukosa 20 kali dari rata-rata, ini yang menyebabkan kadar gula dalam darah menurun dengan sendirinya (Amu, 2014).

2.2.3 Faktor Resiko Diabetes Mellitus

Menurut American Diabetes Association (ADA) bahwa Diabetes Mellitus berkaitan dengan faktor resiko yang tidak dapat diubah meliputi riwayat keluarga dengan Diabetes Mellitus (*first degree relative*), umur ≥ 45 tahun, riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi >4000 gr atau riwayat pernah menderita Diabetes Mellitus gestational dan riwayat lahir dengan berat badan rendah ($<2,5$ kg). Faktor resiko yang dapat diubah meliputi obesitas berdasarkan lingkaran perut ≥ 80 cm pada wanita dan ≥ 90 cm pada laki-laki, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemia dan diet tidak sehat.

Faktor lain yang terkait dengan resiko Diabetes Mellitus adalah penderita *Polycystic ovarysindrome* (PCOS). Penderita sindrome metabolik memiliki riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT) sebelumnya, memiliki riwayat penyakit kardiovaskuler seperti stroke, PJK, atau *Peripheral arterial Diseases* (PAD), konsumsi alkohol, faktor stress, kebiasaan merokok, mengkonsumsi kopi dan kafein (Fatimah, 2015).

2.2.4 Gejala Diabetes Mellitus

Gejala Diabetes Mellitus dibedakan menjadi 2 yaitu akut dan kronik.

1. Gejala akut Diabetes Mellitus yaitu : Polipaghia (banyak makan), polidipsia (banyak minum), poliuria (banyak kencing / sering kencing di malam hari), nafsu makan bertambah namun berat badan turun dengan cepat (5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu), mudah lelah.

2. Gejala kronik Diabetes Mellitus yaitu : Kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk-tusuk jarum, rasa kebas di kulit, kram, kelelahan, mudah mengantuk, pandangan mulai kabur, gigi mudah goyah dan mudah lepas, kemampuan seksual meurun bahkan pada pria bisa terjadi impotensi, pada ibu hamil sering terjadi keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau dengan bayi dengan berat lahir ≥ 4 kg (Sumber : Fatimah, 2015).

2.2.5 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Ada 4 jenis Diabetes Mellitus menurut National Diabetes Data Group (NDDG) dan *World Health Organization (WHO)*, yaitu :

1. Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)

Diabetes Mellitus tipe 1 atau yang dikenal dengan nama Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM), terjadi karena kerusakan sel β pankreas merupakan satu-satunya sel tubuh yang menghasilkan insulin yang berfungsi untuk mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Bila kerusakan sel β pankreas telah mencapai 80-90%, maka gejala Diabetes Mellitus mulai muncul. Kerusakan sel ini lebih cepat terjadi pada anak-anak daripada dewasa. Sebagian besar penderita Diabetes Mellitus tipe 1 karena proses autoimun dan sebagian kecil non autoimun. Diabetes Mellitus tipe 1 yang tidak diketahui penyebabnya juga disebut sebagai *type 1 idiopathic*. Pada mereka ditemukan *insulinopenia* tanpa adanya petanda imun dan mudah sekali mengalami *ketoacidosis*. Diabetes Mellitus tipe 1 sebagian besar (75% kasus) terjadi sebelum usia 30 tahun dan Diabetes Mellitus tipe ini diperkirakan terjadi sekitar 5-10% dari seluruh kasus Diabetes Mellitus yang ada.

2. Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM)

Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan 90% dari kasus Diabetes Mellitus yang dulu dikenal sebagai Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). Bentuk Diabetes Mellitus ini bervariasi mulai yang dominan resistensi insulin. Pada Diabetes ini terjadi penurunan kemampuan insulin bekerja di jaringan perifer (*insulin resistance*) dan disfungsi sel β . Akibatnya pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengkompensasi insulin resistance. Kedua hal ini menyebabkan terjadinya defisiensi insulin relatif. Kegemukan sering berhubungan dengan kondisi ini. Diabetes Mellitus tipe 2 umumnya terjadi pada usia >40 tahun. Pada Diabetes Mellitus tipe 2 terjadi gangguan pengikat glukosa oleh reseptornya tetapi produksi insulin masih dalam batas normal sehingga penderita tidak tergantung pada pemberian insulin. Walaupun demikian pada kelompok Diabetes Mellitus tipe 2 sering ditemukan komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler.

3. Gestational Diabetes Mellitus (GDM)

Diabetes Mellitus Gestational terjadi apabila seorang pertama kali terdiagnosis mengalami intoleransi glukosa pada masa kehamilan. Biasanya mulai ditemukan pada kehamilan trimester kedua atau ketiga dan akan sembuh setelah melahirkan tapi kadang tidak semuanya. Jika terdapat kemungkinan bahwa diabetes terjadi sebelum masa kehamilan, maka tidak digolongkan sebagai diabetes gestasional.

4. Diabetes Mellitus Tipe Lainnya

Diabetes Mellitus tipe lainnya ini juga disebut dengan Diabetes sekunder (*secondary diabetes*). Penyebab dari diabetes tipe lain ini diantaranya kelainan

pada fungsi sel β dan kerja insulin akibat gangguan genetik, penyakit pada kelenjar eksokrin pankreas, obat atau zat kimia, infeksi, kelainan imunologi, dan sindrom genetik lain yang berhubungan dengan Diabetes Mellitus (John, 2006).

2.2.6 Cara Kerja Insulin

Insulin adalah hormon yang diproduksi sel β pankreas, sebuah kelenjar yang terletak di belakang lambung, yang berfungsi mengatur metabolisme glukosa menjadi energi serta mengubah kelebihan glukosa menjadi glikogen yang disimpan di dalam hati dan otot. Insulin berfungsi sebagai kunci yang membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel jaringan dengan cara menyinggung reseptor insulin (sebagai lubang kuncinya) yang berada di pintu masuk pada dinding sel untuk kemudian di dalam sel tersebut, glukosa tersebut di metabolisakan mejadi tenaga. Pada saat kadar glukosa naik, karena kita baru makan misalnya, maka insulin akan dikeluarkan dari kelenjar pankreas kemudian masuk ke aliran darah. Sebagian dari insulin sekitar (50%) akan menuju ke reseptor. Bila kadar insulin cukup serta fungsi aktifitasnya tidak terganggu, maka kelebihan glukosa pada darah segera dikirim ke dalam jaringan sel otot untuk proses metabolisme selanjutnya. Dengan demikian kadar glukosa darah menjadi normal kembali dan jaringan sel mendapatkan energi yang cukup.

Insulin yang dikeluarkan oleh sel β tadi dapat di ibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel, untuk kemudian di dalam sel glukosa itu di metabolisakan menjadi tenaga. Bila insulin tidak ada (DM Tipe 1) atau bila insulin itu kerjanya tidak baik seperti dalam keadaan resistensi insulin (DM Tipe 2) maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel yang berakibat glukosa akan tetap berada di dalam pembuluh darah yang

artinya kadarnya di dalam darah meningkat, sehingga tubuh menjadi lemah karena tidak ada sumber energi dalam sel (Suyono, 2008).

2.2.7 Komplikasi Diabetes Mellitus

Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik akan menimbulkan komplikasi. Komplikasi Diabetes Mellitus dapat dibagi menjadi 2 kategori, yaitu :

1. Komplikasi Akut

- a. Hipoglikemia, adalah kadar glukosa darah seseorang dibawah nilai normal. Keadaan hipokalemia ada empat macam yaitu hipoglikemia murni jika kadar glukosa darah ≤ 50 mg/dl, reaksi hipoglikemia akibat menurunnya kadar glukosa secara mendadak, koma hipoglikemia akibat kadar glukosa darah yang sangat rendah, hipoglikemia relative jika gejala hipoglikemia terjadi 3-5 jam setelah makan.
- b. Ketoasidosis Diabetik-Koma Diabetik, komplikasi ini dapat diartikan suatu keadaan tubuh yang sangat kekurangan insulin dan sifatnya mendadak. Glukosa darah yang tinggi tidak dapat memenuhi kebutuhan energi tubuh. Akibatnya metabolisme tubuh pun berubah. Kebutuhan energi tubuh terpenuhi setelah sel lemak pecah dan membentuk senyawa keton. Keton akan terbawa urine dan akibat akhirnya darah menjadi asam, jaringan tubuh rusak, tidak sadarkan diri dan mengalami koma.
- c. Koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK), komplikasi ini diartikan sebagai keadaan tubuh tanpa penimbunan lemak sehingga penderita tidak menunjukkan pernafasan yang cepat dan dalam (*kussmaul*).
- d. Koma Lakto Asidois, komplikasi ini diartikan sebagai suatu keadaan tubuh dengan asam laknat tidak dapat diubah menjadi bikarbonat. Akibatnya,

kadar asam laktat di dalam darah meningkatkan (hiperlaktatemia) dan akhirnya menimbulkan koma.

2. Komplikasi Kronis

- a. Komplikasi Spesifik yang merupakan komplikasi akibat kelainan pembuluh darah kecil atau mikroangiopati diabetika (Mi.DM) dan kelainan metabolisme dalam jaringan. Jenis komplikasi spesifik yaitu Retinopati diabetika (RD), Nefropati diabetika (ND), Neuropati diabetika (Neu.D), dan Diabetik foot (DF).
- b. Komplikasi tak spesifik, kelainan ini sama dengan non-diabetes mellitus, tetapi terjadi lebih awal atau lebih mudah. Penyakit yang termasuk komplikasi tak spesifik yaitu Kelainan pembuluh darah besar atau makroangiopati diabetika (Ma.DM), Katarak lentis, Adanya infeksi saluran kencing dan TBC.

2.2.8 Pencegahan Diabetes Mellitus

Pencegahan Diabetes Mellitus dibagi menjadi 4 macam bagian yaitu :

1. Pencegahan Premordial

Pencegahan Premordial adalah upaya untuk memberikan kondisi pada masyarakat yang memungkinkan penyakit tidak mendapat dukungan dari kebiasaan, gaya hidup dan faktor resiko lainnya. Pencegahan premordial pada penyakit Diabetes Mellitus misalnya adalah untuk menciptakan prakondisi sehingga masyarakat merasa bahwa konsumsi makanan cepat saji adalah suatu pola makan yang kurang baik, pola hidup santai dan kurang aktifitas, dan obesitas adalah kurang baik bagi kesehatan.

2. Pencegahan Primer

Pencegahan Primer adalah upaya yang ditujukan pada orang-orang yang termasuk dalam kelompok resiko tinggi, yaitu mereka yang belum menderita Diabetes Mellitus tetapi berpotensi untuk menderita Diabetes Mellitus. Untuk pencegahan primer harus dikenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya Diabetes Mellitus dan upaya untuk menghilangkan faktor-faktor tersebut. Oleh karena itu sangat penting pencegahan sejak dini hendaknya telah ditanamkan pengertian tentang pentingnya kegiatan jsmani yang teratur, pola dan jenis makanan yang sehat, dan resiko merokok bagi kesehatan.

3. Pencegahan Sekunder

Pencegahan Sekunder adalah upaya mencegah atau menghambat timbulnya penyulit dengan tindakan deteksi dini dan memberikan pengobatan sejak awal penyakit. Dalam pengelolaan pasien Diabetes Mellitus sejak awal sudah diwaspadai dan sedapat mungkin dicegah kemungkinan terjadinya penyulit menahun

4. Pencegahan Tersier

Pencegahan Tersier adalah upaya mencegah terjadinya kecacatan lebih lanjut dan merehabilitasi pasien sedini mungkin, sebelum kecacatan tersebut menetap. Pelayanan kesehatan yang histolik dan terintegrasi antar disiplin terkait sangat diperlukan, terutama di rumah sakit rujukan, misalnya para ahli sesama disiplin ilmu seperti ahli penyakit jantung, mata, rehabilitasi medis, gizi dan lain-lain (Fatimah, 2015).

2.2.9 Pengobatan Diabetes Mellitus

a. Antidiabetik Oral

Indikasi antidiabetik oral terutama ditujukan untuk penanganan pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 ringan sampai sedang yang gagal dikendalikan dengan pengaturan asupan energi dan karbohidrat serta olahraga. Pemilihan obat antidiabetik oral yang tepat sangat menentukan keberhasilan terapi Diabetes Mellitus. Pemilihan terapi menggunakan antidiabetik oral dapat dilakukan dengan satu jenis obat atau kombinasi. Pemilihan dan penentuan antidiabetik oral yang digunakan harus mempertimbangkan tingkat keparahan penyakit Diabetes Mellitus serta kondisi kesehatan pasien secara umum termasuk penyakit-penyakit lain dan komplikasi yang ada. Dalam hal ini obat hipoglikemik oral adalah termasuk golongan sulfonilurea, biguanid, inhibitor alfa glukosidase dan insulin sensitizing.

b. Insulin

Untuk pasien yang tidak terkontrol dengan diet atau pemberian hipoglikemik oral, kombinasi insulin dan obat-obat an lain bisa sangat efektif. Insulin kadangkala dijadikan pilihan sementara, misalnya selama kehamilan. Namun pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang memburuk, penggantian insulin total menjadi kebutuhan. Fungsi insulin sendiri untuk menaikkan pengambilan glukosa ke dalam sel-sel sebagian besar jaringan, menaikkan penguraian glukosa secara oksidatif, menaikkan pembentukan glikogen dalam hati dan otot serta mencegah penguraian

glikogen,menstimulasi pembentukan protein dan lemak dari glukosa (Fatimah, 2015).

2.3 Tinjauan Tentang Bunga Asoka (*Ixora coccinea*)

2.3.1 Klasifikasi Ilmiah Tanaman Bunga Asoka



Gambar 2.3 Bunga Asoka (Dokumen pribadi, 2017)

Dalam taksonomi tumbuhan, kedudukan tanaman bunga asoka dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae*
Order : *Gentianales*
Family : *Rubiaceae*
Subfamily : *Ixoroideae*
Tribe : *Ixoreae*
Genus : *Ixora*
Species : *coccinea* (L). (Elumalai, 2012)

Tanaman Asoka adalah tanaman hias yang sering kita jumpai berada disekitar kita. Tanaman Asoka ini biasanya ditanam dipekarangan dan halaman

depan rumah. Dalam bahasa Inggris tanaman Asoka mempunyai nama *Jungle Geranium*, *Flame Of The Woods*, dan *Jungle Flame*.

2.3.2 Morfologi Tanaman Asoka

Tanaman asoka merupakan tanaman yang menghendaki penyinaran matahari penuh terutama untuk merangsang pembungaan. Batang tanaman asoka ini tegak, berkayu percabangan banyak. Daun tanaman asoka ini berdaun tunggal dan letaknya saling berhadapan. Daun tanaman asoka berbentuk lonjong dengan pangkal daun meruncing dengan tepi daun yang rata. Pertulangan daun tanaman asoka ini menyirip dengan ukuran panjang daun 3-7 cm, dan lebar 3- cm. Tanaman asoka ini memiliki daun yang berwarna kekuningan ketika muncul, ketika daun tumbuh akan berwarna hijau. Biji tanaman asoka berbentuk pipih lonjong dan berwarna putih. Akar tanaman asoka ini akar tunggang berwarna kecoklatan. Budidaya tanaman asoka ini berkembang biak dengan cara biji dan stek. Habitat tanaman asoka berada pada daerah lembab dengan sinar matahari yang sedang yang mana tanaman ini dapat ditanam pada daerah yang tingginya dibawah 600 m dari permukaan laut.

Bunga tanaman asoka ini majemuk, dan berkelamin dua berwarna merah. Bunga asoka dikenal masyarakat Indonesia sebagai kembang jarum. Tanaman asoka ini memiliki kelopak bunga yang berbentuk corong dengan benang sari yang berjumlah empat, dengan ukuran bunga 0,5 cm. Kepala benang sari ini tanaman asoka melekat pada mahkota. Buah tanaman asoka ini buahnya bulat lonjong berwarna merah. Bunga tanaman asoka ini akan berbunga sepanjang tahun. Bunga yang berasal dari kawasan Asia dengan iklim tropis ini mudah sekali ditanam (Khaerani, 2014)

2.3.3 Penyebaran dan Habitat Tanaman Asoka

Menurut sejarah asal dari tanaman asoka ini berasal dari daerah India Selatan dan Srilangka. Persebaran tanaman asoka ini dari daerah Indonesia, Malaysia, Filipina, Vietnam, Kamboja, Laos, dan Thailand. Tanaman asoka ini memiliki daun yang berukuran agak besar berwarna hijau dan bunga yang bertandan kecil-kecil berwarna merah. Fungsi dan kegunaan tanaman asoka bagi sebagian masyarakat di Indonesia mungkin hanya dianggap sebagai tanaman hias saja karena tanaman ini memiliki bunga yang indah. Namun karena tidak tahu tanaman asoka ini banyak memiliki manfaat dan khasiat untuk pengobatan berbagai macam penyakit yang ada ditubuh. Bunga asoka juga memiliki rasa yang manis dan menyejukkan. Bagian yang biasa dimanfaatkan adalah pada bagian batang, daun, akar dan bunganya (Syaepudin, 2010).

2.3.4 Kandungan Kimia Tanaman Asoka

Kandungan kimia dalam bunga asoka (*Ixora Coccinea*):

Tannin
Saponin
Flavonoid
Besi

Senyawa yang dapat menurunkan kadar glukosa yaitu saponin dan flavonoid (Khaerani, 2014).

Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. Saponin juga bersifat bisa menghancurkan butir darah merah lewat reaksi hemolisis, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, dan banyak diantaranya digunakan sebagai

racun ikan. Saponin bila terhidrolisis akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Sapogenin merupakan suatu senyawa yang mudah dikristalkan lewat asetilasi sehingga dapat di murnikan dan di pelajari lebih lanjut. Saponin yang berpotensi keras atau yang beracun disebut sebagai sapotoksin. Saponin memiliki kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik yang berfungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Nadjeeb, 2009). Saponin memiliki fungsi sebagai anti hiperglikemik dengan mekanismenya yaitu mencegah pengosongan lambung dan mencegah peningkatan pengangkutan glukosa pada permukaan epitel usus halus atau *brush border intestinal*. Pada tubuh manusia usus halus adalah tempat penyerapan glukosa (Irawan, 2007).

Flavanoid berfungsi menghambat enzim glukosidase dan alfa amylase yang berfungsi memecah karbohidrat menjadi monosakarida (Astuti, 2012). Menurut Anjani (2015) Flavonoid juga dapat meningkatkan jalur glikolitik dan glikogenik dengan menekan jalur glikogenolisis dan glukoneogenesis yang akan menyebabkan glukosa darah dapat terkendali sehingga kadar glukosa darah menurun. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dapat mencegah dan mengurangi penumpukan lemak didalam tubuh sehingga mampu mengatasi masalah obesitas yang merupakan faktor Diabetes Mellitus.

Dari fungsi kedua zat diatas tersebut yang erat kaitannya dengan penurunan kadar glukosa darah, maka bunga asoka dapat menurunkan kadar glukosa darah.

2.3.5 Manfaat Tanaman Asoka

1. Mengatasi menorhagia (haid tidak teratur atau tidak datang haid)

Sediakan bunga asoka sebanyak 20 gr cuci bersih , rebus dengan 3 gelas air hingga tersisa 1 gelas. Dinginkan, dan saring ramuan langsung minum sekaligus 1 hari 1 gelas.

2. Disentri

Sediakan bunga asoka secukupnya lalu tumbuk sampai halus. Beri sedikit air lalu minum bersama bunganya.

3. Luka memar

Sediakan tangkai dan daun bunga asoka secukupnya. Cuci bersih dan tumbuk sampai halus beri sedikit air sampai berupa adonan lalu lulurkan pada luka memar.

4. Kram pada betis

Sediakan bunga asoka, daun sembung dan bunga mawar yang masih segar secukupnya kemudian direbus.

5. Hipertensi

Sediakan bunga asoka sebanyak 20 gr cuci bersih , rebus dengan 3 gelas air hingga tersisa 1 gelas. Dinginkan, dan saring ramuan langsung minum sekaligus.

6. Asam urat

Bunga asoka dijemur sampai kering, diseduh dengan air mendidih, dinginkan, tambahkan gula batu dan minum pagi hari (Khaerani, 2014).

2.4 Tinjauan Umum Mencit (*Mus musculus*)

2.4.1 Klasifikasi Mencit (*Mus musculus*)



Gambar 2.4 Mencit (*Mus musculus*)
(Whitedifarimouse,2010)

Menurut Tahani (2013), mencit memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Rotentia
Family	: Muridae
Genus	: <i>Mus</i>
Spesies	: <i>Mus musculus</i>

Mencit merupakan hewan yang paling umum digunakan pada penelitian laboratorium sebagai hewan percobaan. Mencit memiliki banyak keunggulan sebagai hewan percobaan, yaitu siklus hidup yang relative pendek, jumlah anak per kelahiran banyak, variasi sifat-sifat tinggi dan mudah dalam penggunaannya. Mencit merupakan omnivore alami, sehat, kuat, kecil, dan jinak. Selain itu, hewan ini juga mudah didapatkan dengan harga yang relative murah dan biaya ransum yang rendah.

Mencit memiliki bulu pendek, halus berwarna putih serta ekor berwarna kemerah-merahan dengan ukuran lebih panjang dari pada badan dan kepala.

Mencit memiliki warna bulu yang berbeda disebabkan oleh perbedaan dalam proporsi darah mencit liar dan memiliki kelenturan pada sifat-sifat produksi dan reproduksinya. Mencit jantan lebih banyak digunakan karena siklus hormonnya lebih stabil dibandingkan hewan yang betina dan waktu tidur hewan betina empat kali lebih lama dari hewan jantan bila diberi obat. Berikut ini adalah data biologis pada mencit :

Tabel 2.4 Data Biologis Pada Mencit

Kriteria	Nilai
Lama hidup	1,5 – 3 tahun
Lama produksi ekonomis	9 bulan
Lama bunting	18 – 22 hari
Kawin sesudah beranak	1 – 24 jam
Umur disapih	21 hari
Umur dewasa	24 – 36 hari
Umur dikawinkan	8 minggu (jantan dan betina)
Berat dewasa	30 – 40 gr jantan, 18 – 35 betina
Berat lahir	0,5 – 1,5 gr
Jumlah anak	Rata – rata 6 – 15
Suhu	36,5 – 38 c
Pernafasan	140 – 180 / menit
Denyut Jantung	600 – 650 / menit
Tekanan darah	130-160 sistol, 102-110 diastol
Volume darah	76 – 110 ml/kg HH
Sel darah merah	$7,7-12,5 \times 10^3 / \text{mm}^3$
Sel darah putih	$6,0-12,6 \times 10^3 / \text{mm}^3$
Trombosit	$150-400 \times 10^3 / \text{mm}^3$
Hematokrit	39-49 %
Hemoglobin	10,2-16,6 mg/dl
Konsumsi Pakan	4-8 gram per hari
Siklus estrus	4-5 hari

(sumber : Puspaningrum, 2014)

Mencit merupakan golongan binatang menyusui atau mamalia yang memiliki kemampuan berkembang biak sangat tinggi, mudah dipelihara dan menunjukkan reaksi yang cepat terlihat jika digunakan sebagai objek penelitian. Alasan lain mencit digunakan dalam penelitian medis dikarenakan genetic mencit, karakteristik biologi dan perilakunya sangat mirip manusia, sehingga banyak

gejala kondisi pada manusia yang dapat direplikasikan pada mencit (Fauziah,2013).

Mencit laboratorium biasanya diberi makan berbentuk pelet transparan atau makanan ayam (poor), juga penting diperhatikan bahwa mencit laboratorium tidak boleh dengan keadaan tanpa air minum. Air minum harus selalu tersedia, persediaan air minum yang tidak terkombinasi dapat menjadi masalah penting dalam pemeliharaan mencit laboratorium. Pada umumnya air minum dapat diberikan dengan botol-botol gelas atau plastik dan mencit dapat meminum dari botol tersebut melalui pipa gelas atau pipa logam (Triwibowa, 2011).

2.5 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian jus bunga asoka (*Ixora coccinea*) terhadap kadar glukosa pada mencit (*Mus musculus*).