

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang Kepok (*Musa paradisiaca normalis*)

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat yaitu berdasarkan pada pengalaman dan keterampilan nenek moyang yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya (Kumalasari.2006). tanaman tersebut dikenal dengan sebutan tanaman obat tradisional atau obat herbal. Salah satu tanaman tersebut adalah Jantung pisang kepok (*Musa paradisiaca normalis*).

2.1.1 Morfologi Pisang Kepok

Tanaman pisang kepok (*Musa paradisiaca normalis*) merupakan tanaman dalam golongan terna monokotil tahunan berbentuk pohon yang tersusun atas batang semu. Batang semu ini merupakan tumpukan pelepah daun yang tersusun secara rapat dan teratur. Percabangan tanaman bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah. Bagian bawah batang pisang menggembung berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral (sucker) muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang. Buah pisang umumnya tidak berbiji atau bersifat partenokarpi (Anonim b, 2009).

Pisang mempunyai bunga majemuk yang tiap kuncup bunga dibungkus oleh seludang berwarna merah kecoklatan. Seludang akan lepas dan jatuh ke tanah jika bunga telah membuka. Bunga betina akan berkembang secara normal, sedang bunga jantan yang berada diujung tandan tidak berkembang dan tetap tertutup oleh seludang dan disebut sebagai jantung pisang (gambar 1). Tiap kelompok bunga disebut sisir, yang tersusun dalam tandan. Jumlah sisir betina 5-15 buah, buahnya merupakan buah buni, bulat memanjang dan membengkok, tersusun seperti sisir dua baris, dengan kulit berwarna hijau, kuning, dan coklat. Tiap kelompok buah atau sisir terdiri dari beberapa buah pisang. Berbiji atau tanpa biji, bijinya kecil, bulat, dan warna hitam. Bentuk buah pisang kepok agak gepeng dan bersegi. Karena bentuknya gepeng, ada yang menyebutnya pisang gepeng. Ukuran buahnya kecil, panjangnya 10-12 cm dan beratnya 80-120 g. Kulit buahnya sangat

tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda cokelat (Suhardiman, 1997)

Tanaman pisang dapat ditanam dan tumbuh dengan baik pada berbagai macam topografi tanah, baik tanah datar ataupun tanah miring. Produktivitas pisang yang optimum akan dihasilkan pisang yang ditanam pada tanah datar pada ketinggian di bawah 500 m di atas permukaan laut (dpl) dan keasaman tanah pada pH 4,5-7,5. Suhu harian berkisar antara 25 o - 27 o C dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun (Anonim c, 2009)



Gambar 2.1 Jantung Pisang kepok (*Musa paradisiaca normalis*) (Sumber : Dokumentasi penulis,2017)

2.1.2 Taksonomi Pisang Kepok

Berikut ini merupakan klasifikasi dari tanaman pisang kepok menurut plantamor :

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Super Divisi : Spermatophyta
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Liliopsida
- Sub Kelas : Commelinidae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Musaceae
- Genus : Musa
- Spesies : *Musa paradisiaca normalis*. (plantamor,2008)

Karakteristik morfologi pisang Kepok adalah sebagai berikut.

- a. Tinggi pohon 3 m dengan lingkaran batang 40-50 cm berwarna hijau dengan sedikit atau tanpa coklat kehitaman.
- b. Panjang daun 180 cm, lebar 50-60 cm berlapis lilin pada permukaan sebelah bawah.
- c. Tandan buah mencapai panjang 30-60 cm, merunduk, tidak berbulu halus.
- d. Jantung berbentuk bulat telur, agak melebar, kelopak luar berwarna ungu dan sebelah dalam berwarna merah.
- e. Sisir buah berjumlah 5-9 sisir dan tiap sisir berjumlah 10-14 buah berpenampang segi tiga atau segi empat atau bulat.
- f. Daging buah putih kekuning-kuningan, puting keungu-unguan, rasa kurang lunak dengan tekstur yang agak berkapur (kecuali pisang Siem).
- g. Termasuk dalam kelompok pisang kepok adalah pisang Kepok Kuning, Gajah Putih, Gajah Kuning, Saba, Siem,, Cangklong dan pisang Kates (Rukmana,1999)

2.1.3 Kandungan Gizi dan kimiawi Jantung Pisang Kepok

Jantung pisang adalah ujung bunga pisang yang tersisa saat bagian lainnya bertumbuh menjadi buah pisang. Jadi bagian ini adalah sisa bunga pisang yang tidak lagi menghasilkan buah. Bagian ini memang harus dipotong agar buah pisang bisa bertumbuh maksimal. Jantung pisang kepok mempunyai banyak manfaat yang umumnya tidak diketahui oleh masyarakat, sehingga jantung pisang sering dibuang begitu saja.

Jantung pisang mengandung zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh, yaitu berupa protein 12,051%, karbohidrat 34,831% dan lemak total 13,050%, selain karbohidrat, jantung pisang juga mengandung protein, mineral (terutama fosfor, kalsium, dan besi), serta sejumlah vitamin A, B1 dan C (Muarip,2012)

Dilihat dari segi karakteristiknya, jantung pisang tidak hanya dipergunakan sebagai bahan makanan tetapi jantung pisang juga dapat dipergunakan sebagai obat herbal untuk menurunkan kadar glukosa darah sehingga aman dikonsumsi oleh penderita diabetes. Di dalam jantung pisang mengandung zat quereetin, saponin, tanin, flavonoid dan antosianin (Puput,2016). Kandungan saponin yang

berfungsi menurunkan kolesterol dan meningkatkan kekebalan tubuh serta mencegah kanker. Jantung pisang juga mengandung flavonoid yang berfungsi anti radikal bebas, anti kanker, dan anti penuaan, serta mengandung yodium untuk mencegah penyakit gondok (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat, 2014). Selain itu nilai gizi yang luar biasa yang dimiliki jantung pisang yaitu serat dan protein. Asam amino mayor yang paling banyak ditemukan adalah glisin, leusin, alanine dan asam aspartat (Wardhany,2014)

Zat-zat yang terkandung pada jantung pisang kepek sebagai berikut :

1. Antioksidan

Antioksidan adalah suatu zat yang mudah teroksidasi dan mampu menunda atau mencegah terjadinya oksidasi suatu substrat serta dapat bersifat sebagai penangkal radikal bebas atau penghambat electron. Terdapat dua jenis antioksidan yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami misalnya likopen, lutein, vitamin C dan E, beta karoten, flavonoid, terpen, lakton dan antrakuinon. Sedangkan antioksidan sintetik misalnya asam tiobarbiturat (TBA), butyl hidroksitulen (BHT), butyl hidroksi anisol (BHA), dan tributilhidrokuinon (TBHQ)

Dalam terapi, senyawa antiradikal dapat mengobati penyakit kanker, xantin oksidase (asam urat), kolestrol, antiinflamasi, antidiabetes, antipenuaan, dan antherosclerosis (pengapuran pada pembuluh darah). Pada antidiabetes senyawa aktif flavonoid tersebut dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan mampu meregenerasi sel – sel β pancreas yang rusak sehingga defisiensi insulin dapat diatasi (Yatim,2014)

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan polifenol yang mengandung 15 atom karbon (lewis,2013) flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa $C_6 - C_3 - C_6$ yang berarti mempunyai dua gugus kerangka karbon C_6 disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Robinson,1995). Flavonoid dapat ditemukan dalam buah-buahan dan sayuran tertentu yang memiliki efek biokimia dan antioksidan yang lebih tinggi dari vitamin C dan E. flavonoid berfungsi sebagai antivirus, antialergi, antiinflamasi, antitumor dan antioksidan (Buhler dan Miranda,2000).

Selain itu, flavonoid juga berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan kolesterol LDL dalam darah (Indobeta,20120).

Antioksidan merupakan senyawa yang melindungi sel terhadap kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Lewis,2013). Menurut robinson (1995) aktivitas antioksidan flavonoid merupakan komponen aktif tumbuhan yang digunakan secara tradisional untuk mengobati fungsi hati. Robinson juga menambahkan bahwa flavonoid tertentu dalam makanan dapat menurunkan agregasi platelet sehingga mengurangi pembekuan darah.

3. Quereetin

Quereetin merupakan salah satu jenis flavonoid yang memiliki senyawa multi fungsi bersifat alami dengan fungsi biologis beragam seperti antiobesitas, antihipertensi, antiinflamasi, antiaterogenik, hipolipidemia, antidiabetes, antikanker, antihistamin, dan antioksidan. Pemberian quereetin harian dapat menurunkan kejadian resistensi insulin, displidemia dan hipertensi (Winarsih,2014)

4. Tannin

Tannin merupakan golongan senyawa fenol yang terdapat pada daun, buah yang belum matang, merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang termasuk golongan flavonoid, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Secara kimia tannin dibagi menjadi duagolongan, yaitu tannin terkondensasi atau tannin katekin dan tannin terhidrolisis atau tannin galat (Winarsih,2014)

Tannin terdapat secara luas pada tanaman, terletak dalam lapisan sel dan dapat larut dalam air maupun alcohol. Tannin pertama digunakan oleh seguin pada tahun 1796 untuk menunjukkan substansi yang terdapat pada ekstrak tanaman, yang mana mampu berikatan dengan protein hewan untuk mencegah pembusukan. Penggunaan obat pada selaput lendir biasanya menggunakan astringen yang berasal dari tannin. Tannin sebagai astringen, karena dapat mengendapkan protein selaput lender yang penting dalam aktifitas fisiologis dari obat herbal, rasa dari makanan dan minuman serta nilai nutrisi untuk herbivore (Trease dan Evans,2002)

Mekanisme kerja tannin sebagai astringen dipercaya dapat memicu pengendapan protein selaput lender di permukaan usus halus dan membentuk suatu lapisan pelindung usus yang berfungsi menghambat penyerapan glukosa dan menurunkan daya cerna makanan, sehingga laju peningkatan glukosa darah tidak terlalu tinggi dan kadar glukosa darah menurun (Anggraeni,2006 ; widodo,2005). Tannin bersifat sebagai antioksidan yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara mengontrol kadar glukosa darah melalui mekanisme perbaikan fungsi pancreas dalam memproduksi insulin (widowati,2008)

5. Antosianin

Antosianin merupakan pigmen penyebab hampir semua warna merah sampai biru dalam bunga, daun dan buah pada tanaman tingkat tinggi (Harborne,1996). Warna ekstrak antosianin berbeda-beda tergantung PH medianya, pada media asam berwarna merah, pada media basa berwarna biru, dan dalam media netral berwarna ungu (Suardi,2005). Menurut Suda (2003, dalam suardi,2005) antosianin juga mempunyai potensi sebagai antioksidan, antimutagenik, hepatoprotektif, antihipertensi, dan antihiperlipidemik. Disamping itu menurut Delgado-Vargas and Paredez-Lopez,2003 selain bisa berfungsi sebagai pewarna, antosianin juga bisa berfungsi sebagai antioksidan.

Kandungan antosianin total jantung pisang kepok (32 mg/100 gram bb), dan lestario dkk (2009) meneliti kandungan antosianin total jantung pisang klutuk (29,66 mg/100 gram bb) dan jantung pisang ambon (43,74 mg/100 gram bb) (Pazmino-Duran et al,2001)

Setiap jantung pisang memiliki nutrisi yang berbeda-beda. Berikut ini perbandingan kadar nutrisi dari berbagai jenis Jantung (bunga) pisang sebagai berikut:

Jenis bunga pisang	Protein (gr)	Lemak (gr)	Karbohidrat (mg)	Mineral			Vitamin		
				Kalsium (mg)	Besi (mg)	Fosfor (mg)	A	B	C
Raja	1,38	0,43	8,65	4	0,2	60	160	0,04	8
Susu	1,32	0,32	7,72	4	0,3	40	150	0,05	10
Kepok	1,26	0,35	8,31	6	0,4	50	140	0,06	9
Klutuk	2,10	0,46	6,24	8	0,7	60	170	0,03	7
Lilin	1,02	0,38	7,50	3	0,1	30	165	0,04	8

Tabel 2.1. komposisi kimia dari beberapa jenis Jantung (bunga) pisang setiap (100gr) (Munadjim,1984)

2.1.4 Manfaat jantung Pisang Kepok

Jantung pisang merupakan salah satu jenis sayur yang harganya terjangkau bahkan murah namun tetap memiliki banyak manfaat sehingga banyak sebagian orang yang menjadikan jantung pisang sebagai makanan sehat, contohnya sayur tumis jantung pisang, lumpia jantung pisang dan dendeng jantung pisang, kombinasi abon jantung pisang dengan penambahan ikan layang, nugget jantung pisang, dan bakso urat jantung pisang. Selain dimanfaatkan sebagai makanan, jantung pisang juga memiliki manfaat dalam pengobatan. Berikut ini manfaat jantung pisang dalam pengobatan:

1. Mengobati disentri dan diare

Jantung pisang dapat menormalkan fungsi kolon di usus besar untuk menyerap sejumlah besar air agar usus berfungsi dengan baik. (Pusat perpustakaan dan penyebaran teknologi pertanian badan penelitian dan pengembangan pertanian kementerian pertanian,2010)

2. Sebagai makanan program diet

Jantung pisang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, khususnya bagi yang ingin menjalankan program diet, karena jantung pisang mengandung serat tinggi dan hanya sedikit lemak serta rendah proteinnya (Kusumaningtyas, dkk 2010). jantung pisang memiliki kandungan serat tinggi sehingga dapat dikonsumsi oleh orang yang sedang menjalani program diet dan menjaga berat badan. (Sheng dkk,2011).

3. Melancarkan pencernaan manusia

jantung pisang memberikan efek kenyang yang lebih lama dibandingkan dengan nasi dan berkhasiat untuk melancarkan pencernaan manusia (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat, 2014).

4. Makanan Buat Penderita Diabetes

Serat kasar yang terdapat pada jantung pisang segar adalah $20,31 \pm 1,38$ gram/ 100 gram, sedangkan serat kasar yang terdapat pada jantung pisang kering adalah $17,41 \pm 1,42$ gram/ 100 gram. (Wickramarachchi dan Ranamukhaarachchi,2005), sehingga dapat membantu penderita diabetes mellitus dalam mengatur kadar gula darahnya

5. Membantu menurunkan kolesterol

Kadar kolesterol yang tinggi merupakan faktor resiko penyakit jantung, karena itu konsumsi serat larut dapat menurunkan kadar kolesterol untuk mencegah terjadinya penyakit jantung (Tala, 2009).

6. Mencegah penyakit jantung dan stroke

Jantung pisang juga dapat menghindarkan kita dari penyakit jantung dan stroke karena dapat memperlancar sirkulasi darah dan bersifat antikoagulan (mencegah penggumpalan darah) (Afifah dkk,2012).

7. Mencegah penyakit gondok

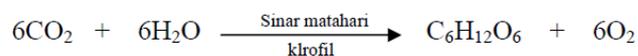
Jantung pisang juga mengandung flavonoid yang berfungsi anti radikal bebas, anti kanker, dan anti penuaan, serta mengandung yodium untuk mencegah penyakit gondok (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat, 2014)

2.2 Glukosa

2.2.1 Struktur dan Sifat Kimia Glukosa

Glukosa adalah suatu aldoheksosa dan sering disebut dekstrosa karena mempunyai sifat dapat memutar cahaya terpolarisasi ke arah kanan. Di alam, glukosa terdapat dalam buah – buahan dan madu lebah. (Poedjadi dan Supriyanti,2009)

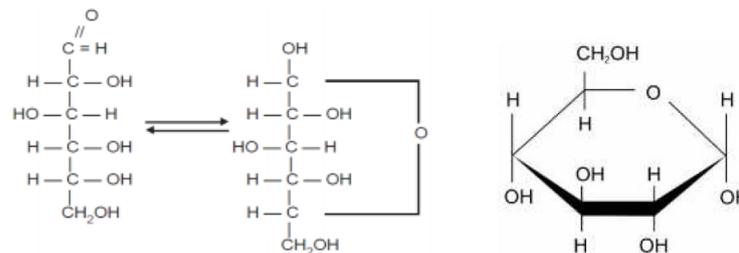
Dalam alam glukosa dihasilkan dari reaksi antara karbondioksida dan air dengan bantuan sinar matahari dan klorofil dalam daun. Proses ini disebut fotosintesis dan glukosa yang terbentuk terus digunakan untuk pembentukan amilum dan selulosa.



Amilum terbentuk dari glukosa dengan jalan penggabungan molekul-molekul glukosa yang membentuk rantai lurus maupun bercabang dengan melepaskan molekul air.



Sebagian besar monosakarida dikenal sebagai heksosa, karena terdiri atas 6- rantai atau cincin karbon. Atom-atom hidrogen dan oksigen terikat pada rantai atau cincin ini secara terpisah atau sebagai gugus hidroksil (OH). Senyawa ini mempunyai sifat yang sangat cepat diserap dalam usus halus dengan mekanisme difusi aktif. Ada tiga jenis heksosa yang penting, yaitu glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

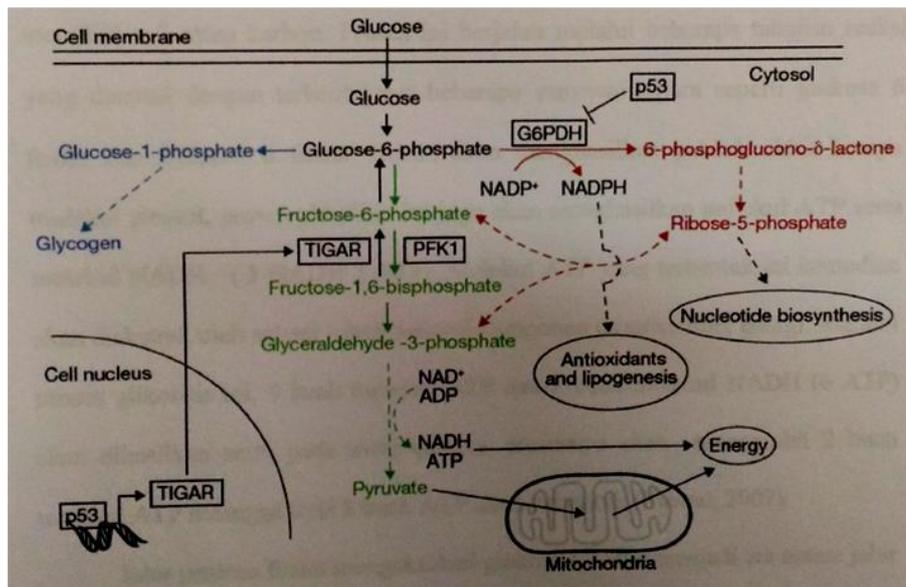


Gambar 2.2 Struktur terbuka α D (+) Glukosa

2.2.2 Metabolisme Glukosa

Karbohidrat yaitu senyawa organik terdiri dari unsur karbon, hydrogen, dan oksigen (Herper,2009). Karbohidrat dalam makanan berupa polimer-polimer hexosa, glukosa, laktosa, fruktosa dan galaktosa. Kebanyakan monosakarida dalam tubuh berada dalam bentuk D-isomer, fungsi dari karbohidrat dalam metabolisme adalah sebagai bahan bakar untuk oksidasi dan menyediakan energy untuk proses-proses metabolisme lainnya. Hasil utama dari metabolisme karbohidrat yang terdapat dalam tubuh adalah glukosa (Safitri,2005)

Glukosa yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat masuk ke dalam sel akan mengalami fosforilasi membentuk glukosa 6-fosfat (safitri,2005). Marks et al.(2000) menyatakan bahwa glukosa 6-fosfat masuk ke sejumlah jalur metabolic. Tiga jalur yang biasa terdapat pada semua jenis sel adalah glikolisis, jalur pentose fosfat dan sintesis glikogen (Gambar 2.7)



Gambar 2.3 Gambaran ringkas jalur utama metabolisme glukosa
Sumber : Gottlieb,2011

Markas et al. (2000) Menyatakan bahwa glukosa 6-fosfat dioksidasi melalui jalur glikolisis yang merupakan sumber ATP (Adenosine trifosfat) untuk semua jenis sel. Inti dari keseluruhan proses glikolisis adalah untuk mengkonversi glukosa menjadi produk akhir berupa piruvat (Irawan,2007). Molekul asam piruvat yang terbentuk dari proses glikolisis ini dapat mengalami proses metabolisme lanjut baik secara aerobik maupun secara anaerobik bergantung terhadap ketersediaan oksigen didalam tubuh (Priyono,2008). Pada keadaan anaerob piruvat dikonservasi menjadi Asetil KoA yang kemudian masuk ke dalam jalur Asam Trikarboksilat (Herper,2009).

Pada proses glikolisis, 1 molekul glukosa memiliki 6 atom karbon pada rantainya akan terpecah menjadi produk akhir berupa 2 molekul piruvat yang memiliki 3 atom karbon. Proses ini berjalan melalui beberapa tahapan reaksi yang disertai dengan terbentuknya beberapa senyawa antara seperti glukosa 6 fosfat dan fruktosa 6 fosfat. Selain akan menghasilkan produk akhir berupa molekul piruvat, proses glikolisis ini juga akan menghasilkan molekul ATP serta molekul NADH (1 NADh 3 ATP). Molekul ATP yang terbentuk ini kemudian akan dieskrak oleh sel-sel tubuh sebagai komponen dasar sumber energy. Melalui proses glikolisis ini, 4 buah molekul ATP dan 2 buah molekul NADH (6 ATP) akan dihasilkan

serta pada awal tahapan prosesnya akan mengambil 2 buah molekul ATP sehingga total 8 buah ATP akan terbentuk (Irawan,2007).

Jalur pentose fosfat mengoksidasi glukosa 6 fosfat menjadi zat antara jalur glikolitik, dan dalam proses tersebut menghasilkan NADPH dan ribose 5-fosfat untuk nukleotida (Chambell et al,2008 dalam mustopha,2011). Ekuivalen reduksi pada NADPH digunakan untuk reaksi biosintetik dan untuk mencegah kerusakan oksidatif pada sel. Dalam jalur ini, glukosa mengalami dekarboksilasi oksidatif menjadi gula 5-karbon (pentose), yang dapat masuk kembali kejalur glikolitik. Gula-gula tersebut juga dapat digunakan untuk sintesis nukleotida (Marks et.al,2000).

Jalur sintesis glikogen berawal dengan fosforilasi glukosa menjadi glukosa 6-fosfat oleh heksokinase atau glukokinase di hati. Glukosa 6-fosfat diubah menjadi glukosa 1-fosfat oleh fosfoglukomutase, suatu reaksi yang reversible. Sintesis glikogen memerlukan pembentukan ikatan α -1,4 – glikosidat untuk menyatukan residu-residu glikosil dalam suatu rantai yang panjang. Sebagian besar sintesis glikogen berlangsung melalui pemanjangan rantai polisakarida molekul glikogen yang sudah ada di ujung pereduksi glikogen melekat ke protein glikogenin (Raghavan et al.,2009 dalam Mustopha,2011).

Pengaturan sintesis glikogen di jaringan yang berbeda bersesuaian dengan fungsi glikogen di masing-masing jaringan. Glikogen hati berfungsi terutama sebagai penyokong glukosa darah dalam keadaan puasa atau saat kebutuhan sangat meningkat. Jalur penguraian serta sintesis glikogen diatur oleh perubahan rasio insulin, glikogen, kadar glukosa darah, epinefrin sebagai respon terhadap olahraga, hipoglikemia, situasi stress dan apabila terjadi peningkatan kebutuhan segera akan glukosa darah (Aswani,2010 dalam Mustopha 2011).

Gula nukleotida digunakan untuk sintesis proteoglikan, glikoprotein dan glikolipid. Proteoglikan adalah komponen karbohidrat yang utama pada matriks ekstrasel, tulang rawan, dan cairan ekstrasel. Sebagian besar protein ekstrasel adalah glikoprotein, yaitu protein ekstrasel secara kovalen melekat ke karbohidrat. Pada glikolipid dan glikoprotein membransel, bagian karbohidrat meluas kedalam ruang ekstra sel (irawan,2007).

Semua sel mendapatkan glukosa secara terus menerus. Tubuh mempertahankan kadar glukosa dalam yang konstan (sekitar 80-100 mg/dl). Walaupun pasokan makanan dan kebutuhan jaringan berubah-ubah sewaktu kita tidur, makan dan bekerja. Proses ini disebut homeostatis glukosa (Marks et.al,2000). Pengaturan keseimbangan kadar glukosa darah di dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa hormone yang dihasilkan oleh pulau langerhans antara lain hormone insulin, hormone glucagon, hormone epineprin dan hormone pertumbuhan (Sari,2007).

Hormone insulin diproduksi oleh pulau langerhans yang berfungsi mengatur konservasi glukosa darah menjadi glikogen (Kusnawidjaja,1993). Hormone insulin disekresikan sebagai respon langsung terhadap hiperglikemi (Sari,2000). Kadar glukosa dalam darah yang tinggi (hiperglikemia) dicegah oleh perubahan glukosa menjadi triasigliserol di hati (Marksetal,2000). Soewolo (2000) menyatakan bahwa insulin menurunkan kadar glukosa darah yang tinggi dengan cara mempercepat masuknya glukosa darah ke dalam sel atau jaringan melalui peningkatan laju transport terfasilitasi dari glukosa melintasi membrane sel.

Hormone epineprin dihasilkan oleh medulla kelenjar adrenal yang mempunyai efek mengubah glikogen menjadi glukosa terutama di dalam hati (Ganong,1990 dalam safitri,2006). Hormone epineprin dan nonepineprin akan menghalangi pelepasan insulin. Hormon epineprin menimbulkan glikogenolisis pada sel hepar dan otot karena stimulasi enzim fosforilase. Pada otot tidak ada enzim glukosa 6 fosfat sehingga glikogenolisis terjadi dengan pembentukan laktat (Sari,2007).

Hormone pertumbuhan, ACTH dan preparat hormone diabetogenik lain cenderung menaikkan kadar glukosa darah, antagonis dengan kerja insulin. Hormone pertumbuhan menurunkan pengambilan glukosa oleh jaringan tertentu misalnya otot dengan memobilisasi asam lemak bebas dari jaringan lemak. Asam lemak ini akan menghalangi penggunaan glukosa, sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Sari,2007).

2.2.3 Kadar Glukosa darah

2.2.3.1 Sumber Glukosa Darah

Glukosa dalam darah didapatkan dari makanan yang mengandung karbohidrat, dari zat-zat lain yang bukan karbohidrat, dari proses glukoneogenesis dan dari glikogen dengan heksokinase dan enzim tambahan dalam hati yaitu glikokinase yang aktivitasnya dapat diinduksi dan dipengaruhi oleh pengaruh – pengaruh keadaan gizi. Enzim heksokinase berfungsi untuk menjamin suplai glukosa untuk jaringan – jaringan, walaupun konsentrasi glukosa darah rendah. Fungsi glukokinase adalah menyingkirkan glukosa darah setelah makan (Waspadji, 2003)

Karbohidrat, Protein, dan lemak merupakan nutrisi penting bagi tubuh. Tubuh menggunakan glukosa sebagai energy utama. Glukosa akan diabsorpsi oleh saluran pencernaan dan ditransport untuk selanjutnya disimpan dan dipakai oleh sel – sel dalam tubuh. Setelah absorpsi maka glukosa berada di dalam darah. Untuk mempertahankan kadar glukosa di dalam darah terjadi proses pembentukan glukosa menjadi glikogen maupun penguraian glikogen menjadi glukosa. Dalam mempertahankan glukosa di dalam darah, tubuh mendapat glukosa dari berbagai sumber, antara lain:

1. Dari karbohidrat makanan

Sebagian besar karbohidrat dalam makanan pada pencernaan membentuk glukosa, galaktosa atau fruktosa. Zat – zat ini kemudian diabsorpsi ke dalam vena porta, galaktosa dan fruktosa segera diubah menjadi glukosa dalam hati (Irawan, 2007)

2. Dari glikogen hati oleh glikogenolisis

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

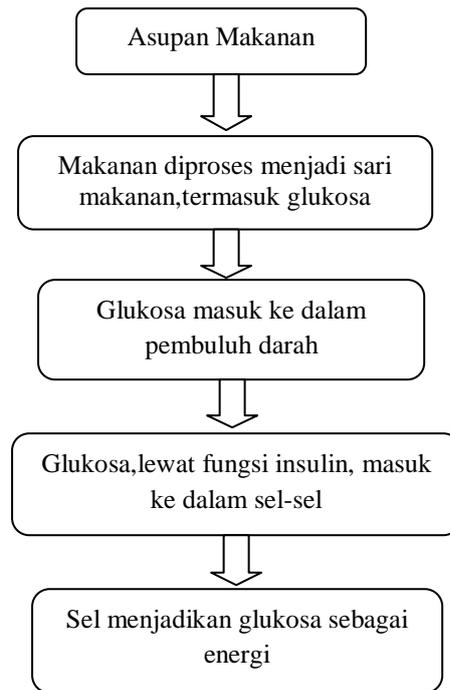
2.2.3.2 Pengaturan Glukosa Dalam Darah

Proses pengaturan kadar glukosa darah merupakan mekanisme homeostatis yang diatur dalam tubuh. Pengaturan fisiologis kadar glukosa darah

bergantung pada ekstraksi glukosa, sintesis glikogen dan glukogenolisis dalam hati. Jumlah penggunaan glukosa oleh hati dan jaringan-jaringan lain bergantung pada keseimbangan fisiologis dari beberapa hormone. Hormone memiliki peranan penting dalam metabolisme glukosa. Mempertahankan kadar glukosa darah agar baik. Kadar glukosa darah tidak boleh terlalu rendah dan tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mempengaruhi tekanan osmotik dan jika kadar glukosa tinggi akan menyebabkan dehidrasi seluler (Guyton dan Hall,2006)

Pengaturan kadar glukosa melibatkan hati, jaringan ekstrahepatik dan beberapa hormone. Sel – sel hepar dapat dilewati glukosa dengan bebas melalui transporter GLUT2, sedangkan pada jaringan ekstrahepatik glukosa membutuhkan transporter yang diatur oleh insulin untuk dapat masuk ke dalam sel. Dalam pengaturan kadar glukosa darah dibutuhkan insulin dan glucagon. Insulin dan glucagon merupakan hormone yang disekresikan oleh pankreas. Insulin berkaitan dengan pankreas sebagai tempat untuk membentuknya. Pankreas terdiri dari dua jaringan utama yaitu asini yang mensekresi getah pencernaan ke dalam duodenum (usus 12 jari) dan pulau langerhans yang mengandung tiga jenis sel utama, yaitu : sel α (alfa) yang mensekresi glucagon langsung ke darah., sel β (beta) yang mensekresi insulin langsung ke darah, dan sel δ (delta) yang mensekresi somatostatin, yang berfungsi pentingnya belum diketahui pasti (Wijayakusuma,2004)

Insulin berfungsi untuk menurunkan kadar glukosa darah, insulin berkaitan erat dengan kadar glukosa darah karena mempunyai pengaruh yang besar terhadap penurunan kadar glukosa darah dalam metabolisme karbohidrat. Glukosa dalam darah didapatkan dari makanan yang mengandung karbohidrat, tingginya konsumsi karbohidrat menyebabkan konsentrasi glukosa dalam darah meningkat. Kondisi tersebut memacu sekresi insulin secara cepat. Insulin akan disekresikan dan membuka sel-sel dalam hati, otot dan lemak sehingga memungkinkan glukosa masuk ke dalam sel-sel tersebut. Dengan demikian glukosa dalam darah tidak menumpuk dan kadar glukosa tetap normal. (wijayakusuma,2004)



Gambar 2.4
Bagan Fungsi Insulin
Sumber : Sutanto (2013)

Insulin mengatur kesanggupan glukosa untuk masuk ke dalam sel-sel yang membutuhkannya dan membantu proses oksidasi glukosa menjadi energy yang digunakan untuk aktivitas. Pada kasus defisiensi insulin, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel-sel sehingga konsentrasi glukosa diluar sel termasuk di dalam darah meningkat tetapi tidak dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energy yang diperlukan oleh sel –sel. Jika insulin tidak disekresikan oleh sel – sel β pancreas akibat beberapa gangguan dalam tubuh, glukosa darah tidak dapat diubah menjadi energy dan tidak dapat diubah dalam bentuk glikogen (cadangan energy yang disimpan dalam hati). Hal ini menyebabkan kadar glukosa darah meningkat. Jika kadar glukosa darah meningkat melampaui batas ambang ginjal maka glukosa akan dikeluarkan melalui urin karena ginjal tidak mampu menyaring semua glukosa dalam konsentrasi terlalu tinggi sehingga mengakibatkan kencing manis (diabetes mellitus)(Dalimartha,2004).

Tidak adanya insulin dalam tubuh manusia akan mengakibatkan glukosa yang ada di dalam pembuluh darah tidak dapat diserap oleh sel-sel tubuh. Sel-sel tubuh menjadi kekurangan energy sehingga merangsang peningkatan produksi

glucagon yang akan meningkatkan perombakan jaringan lemak sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan pada tubuh manusia (Sutanto,2013).

Kadar glukosa darah yang terlalu tinggi dapat meracuni tubuh, sebaliknya kadar glukosa darah yang terlalu rendah membuat tubuh kekurangan energy dan pada giliriannya menimbulkan gangguan-gangguan. Kadar glukosa darah terlalu tinggi disebut hiperglikemia.

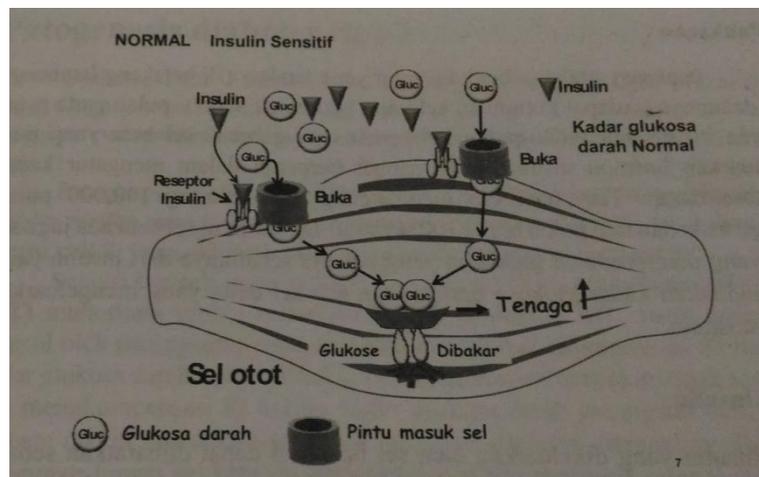
Hiperglikemia adalah penyakit yang paling menonjol yang disebabkan oleh gagalnya pengaturan gula darah. Menurut *American Diabetes Association* (ADA) pada tahun 2005 diabetes mellitus termasuk kelompok penyakit metabolic yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia). Hal itu diakibatkan oleh gagalnya pancreas mengeluarkan insulin secara memadai atau kerja insulin yang terganggu (resistensi insulin atau insulin tidak sensitive), bahkan bisa terjadi karena kedua keadaan tersebut. Indikasi adanya penyakit diabetes mellitus adalah tingginya kadar glukosa darah akibat gangguan metabolisme karbohidrat (Dalimartha,2012).

Hiperglikemia merupakan penyakit kelainan metabolic glukosa(molekul gula paling sederhana yang merupakan hasil pemecahan karbohidrat) akibat dari defisiensi atau penurunan efektivitas insulin. Tingginya kadar glukosa dapat merusak saraf, pembuluh darah dan arteri yang menuju ke jantung, kondisi tersebut dapat menyebabkan diabetes mellitus dapat meningkatkan risiko serangan jantung, stroke, gagal ginjal, penyakit pembuluh darah perifer, serta penyakit komplikasi yang lain (Wijayakusuma,2004). Diabetes mellitus yang sudah parah (keadaan hiperglikemia yang berlangsung bertahun-tahun akan menimbulkan berbagai komplikasi dan kematian. Komplikasi kronis ditandai dengan kerusakan dan berakhir dengan kegagalan berbagai organ seperti ginjal, jantung, mata, saraf, dan otak (Dalimartha,2012).

Gangguan metabolic glukosa pada penderita hiperglikemia dapat mempengaruhi metabolisme tubuh yang lain, seperti metabolisme karbohidrat, protein, lemak, dan air. Sehingga gangguan metabolisme tersebut menimbulkan kerusakan seluler pada beberapa jaringan tubuh (Wijayakusuma,2004).

Pada keadaan normal didapatkan jumlah insulin cukup dan sensitive, insulin akan ditangkap oleh reseptor insulin yang ada pada permukaan sel otot,

kemudian membuka sel otot, kemudian membuka pintu masuk sel hingga glukosa dapat masuk sel untuk kemudian dibakar menjadi energy/ tenaga. Akibatnya kadar glukosa dalam darah normal (gambar 2.4).



Gambar 2.5 Kadar glukosa dalam darah normal
Sumber : Suyono,2009

Pada diabetes dimana didapatkan jumlah insulin yang kurang atau pada keadaan kualitas insulinnya tidak baik (resistensi insulin), meskipun insulin ada dan reseptor juga ada, tapi karena ada kelainan didalam sel itu sendiri pintu masuk sel tetap tidak dapat terbuka tetap tertutup hingga glukosa tidak dapat masuk sel untuk dibakar (dimetabolisme). Akibatnya glukosa tetap berada di luar sel, sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat. (gambar 2.5)



Gambar 2.6 Keadaan kadar glukosa diabetes melitus
Sumber : Suyono,2009

2.2.3.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

Ada beberapa hal yang menyebabkan gula darah naik, yaitu kurang berolah raga, bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi, meningkatnya stress dan faktor emosi, penambahan berat badan dan usia, serta dampak perawatan dari obat, misalnya steroid (Fox & Kilvert, 2010).

- 1) Olah raga secara teratur dapat mengurangi resistensi insulin sehingga insulin dapat dipergunakan lebih baik oleh sel-sel tubuh. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas fisik (sekitar 30 menit/hari) dapat mengurangi resiko diabetes. Olah raga juga dapat digunakan sebagai usaha untuk membakar lemak dalam tubuh sehingga dapat mengurangi berat badan bagi orang obesitas.
- 2) Asupan makanan terutama melalui makanan berenergi tinggi atau kaya karbohidrat dan serat yang rendah dapat mengganggu stimulasi sel-sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Asupan lemak di dalam tubuh juga perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap kepekaan insulin.
- 3) Interaksi antara pituitary, adrenal gland, pancreas dan liver sering terganggu akibat stress dan penggunaan obat-obatan. Gangguan organ-organ tersebut mempengaruhi metabolisme ACTH (hormon dari pituitary), kortisol, glucocorticoids (hormon adrenal gland), glucagon merangsang glukoneogenesis di liver yang akhirnya meningkatkan kadar gula dalam darah (Mahendra, Krisnatuti, Tobing, & Alting, 2008). Kurang tidur bisa memicu produksi hormone kortisol, menurunkan toleransi glukosa, dan mengurangi hormon tiroid. Semua itu menyebabkan resistensi insulin dan memperburuk metabolisme (Vita Health, 2000).
- 4) Semakin bertambah usia perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh akan mempengaruhi konsumsi dan penyerapan zat gizi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa masalah gizi pada usia lanjut sebagian besar merupakan masalah gizi berlebih dan kegemukan/obesitas yang memicu timbulnya penyakit degeneratif termasuk diabetes mellitus (Maryam, Ekasari, Rosidawati, Jubaedi, & Batubara, 2008).

2.3 Diabetes Mellitus

2.3.1 Definisi Diabetes mellitus (DM)

Diabetes melitus adalah sindrom kelainan metabolisme karbohidrat yang ditandai hiperglikemia kronik akibat defek pada sekresi insulin dan atau tidak adekuatnya fungsi insulin. Diabetes melitus tipe II adalah kelompok DM akibat kurangnya sensitifitas jaringan sasaran (otot, jaringan adiposa dan hepar) berespon terhadap insulin. Penurunan sensitifitas respon jaringan otot, jaringan adiposa dan hepar terhadap insulin ini, selanjutnya dikenal dengan resistensi insulin dengan atau tanpa hiperinsulinemia (R.M. Tjekyan, S., 2007).

Berdasarkan WHO Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit kronis, yang terjadi ketika pankreas tidak cukup memproduksi insulin, atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (hyperglycaemia) (WHO, 2008).

2.3.2 Klasifikasi diabetes mellitus (DM)

Diabetes Mellitus (DM) dibahagikan kepada 2 jenis yaitu Diabetes Mellitus Tipe I dan Diabetes Mellitus Tipe II (American Heart Association, 2007).

Diabetes Mellitus Tipe II adalah paling sering dijumpai terutamanya pada dewasa. Walaubagaimanapun kasus pada remaja dan anak-anak untuk Diabetes Mellitus tipe II juga makin meningkat. Diabetes Mellitus Tipe II ini adalah disebabkan oleh penghasilan insulin yang tidak cukup atau penggunaan insulin yang tidak efisien (resistensi insulin) (American Heart Association, 2007).

Diabetes Mellitus Tipe I biasanya dijumpai pada anak-anak. Diabetes jenis ini disebabkan pankreas tidak dapat menghasilkan insulin atau penghasilannya sedikit (American Heart Association, 2007).

Klasifikasi DM yang dianjurkan oleh PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) adalah yang sesuai dengan anjuran klasifikasi DM menurut American Diabetes Association (ADA) 1997, sebagai berikut :

1. Diabetes tipe 1

Diabetes tipe 1 biasanya terjadi pada remaja atau anak, dan terjadi karena kerusakan sel β (beta) (WHO, 2014). *Canadian Diabetes Association* (CDA) 2013 juga menambahkan bahwa rusaknya sel β pankreas diduga karena proses

autoimun, namun hal ini juga tidak diketahui secara pasti. Diabetes tipe 1 rentan terhadap ketoasidosis, memiliki insidensi lebih sedikit dibandingkan diabetes tipe 2, akan meningkat setiap tahun baik di negara maju maupun di negara berkembang (IDF, 2014). 13

2. Diabetes tipe 2

Diabetes tipe 2 biasanya terjadi pada usia dewasa (WHO, 2014). Seringkali diabetes tipe 2 didiagnosis beberapa tahun setelah onset, yaitu setelah komplikasi muncul sehingga tinggi insidensinya sekitar 90% dari penderita DM di seluruh dunia dan sebagian besar merupakan akibat dari memburuknya faktor risiko seperti kelebihan berat badan dan kurangnya aktivitas fisik (WHO, 2014).

3. Diabetes gestational

Gestational diabetes mellitus (GDM) adalah diabetes yang didiagnosis selama kehamilan (ADA, 2014) dengan ditandai dengan *hiperglikemia* (kadar glukosa darah di atas normal) (CDA, 2013 dan WHO, 2014). Wanita dengan diabetes gestational memiliki peningkatan risiko komplikasi selama kehamilan dan saat melahirkan, serta memiliki risiko diabetes tipe 2 yang lebih tinggi di masa depan (IDF, 2014).

4. Tipe diabetes lainnya

Diabetes melitus tipe khusus merupakan diabetes yang terjadi karena adanya kerusakan pada pankreas yang memproduksi insulin dan mutasi gen serta mengganggu sel beta pankreas, sehingga mengakibatkan kegagalan dalam menghasilkan insulin secara teratur sesuai dengan kebutuhan tubuh. Sindrom hormonal yang dapat mengganggu sekresi dan menghambat kerja insulin yaitu sindrom *chusing*, akromegali dan sindrom genetik (ADA, 2015).

2.3.3 Patofisiologi DM

1. Patofisiologi diabetes tipe 1

Pada DM tipe 1, sistem imunitas menyerang dan menghancurkan sel yang memproduksi insulin beta pankreas (ADA, 2014). Kondisi tersebut merupakan penyakit autoimun yang ditandai dengan ditemukannya anti insulin atau antibodi sel anti-islet dalam darah (WHO, 2014). *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* (NIDDK) tahun 2014 menyatakan bahwa

autoimun menyebabkan infiltrasi limfositik dan kehancuran islet pankreas. Kehancuran memakan waktu tetapi timbulnya penyakit ini cepat dan dapat terjadi selama beberapa hari sampai minggu. Akhirnya, insulin yang dibutuhkan tubuh tidak dapat terpenuhi karena adanya kekurangan sel beta pankreas yang berfungsi memproduksi insulin. Oleh karena itu, diabetes tipe 1 membutuhkan terapi insulin, dan tidak akan merespon insulin yang menggunakan obat oral.

2. Patofisiologi diabetes tipe 2

Kondisi ini disebabkan oleh kekurangan insulin namun tidak mutlak. Ini berarti bahwa tubuh tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk memenuhi kebutuhan yang ditandai dengan kurangnya sel beta atau defisiensi insulin resistensi insulin perifer (ADA, 2014). Resistensi insulin perifer berarti terjadi kerusakan pada reseptor-reseptor insulin sehingga menyebabkan insulin menjadi kurang efektif mengantar pesan-pesan biokimia menuju sel-sel (CDA, 2013). Dalam kebanyakan kasus diabetes tipe 2 ini, ketika obat oral gagal untuk merangsang pelepasan insulin yang memadai, maka pemberian obat melalui suntikan dapat menjadi alternatif.

3. Patofisiologi diabetes gestasional

Gestational diabetes terjadi ketika ada hormon antagonis insulin yang berlebihan saat kehamilan. Hal ini menyebabkan keadaan resistensi insulin dan glukosa tinggi pada ibu yang terkait dengan kemungkinan adanya reseptor insulin yang rusak (NIDDK, 2014 dan ADA, 2014).

2.3.4 Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Ada beberapa factor risiko pada diabetes mellitus, diantaranya terdapat factor risiko yang dapat diubah dan tidak dapat diubah.

1. Faktor risiko yang dapat diubah

a) Gaya hidup

Gaya hidup merupakan perilaku seseorang yang ditunjukkan dalam aktivitas sehari-hari. Makanan cepat saji, olahraga tidak teratur dan minuman bersoda adalah salah satu gaya hidup yang dapat memicu terjadinya DM tipe 2 (ADA, 2009).

b) Diet yang tidak sehat

Perilaku diet yang tidak sehat yaitu kurang olahraga, menekan nafsu makan, sering mengonsumsi makan siap saji (Abdurrahman, 2014)

c) Obesitas

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko utama untuk terjadinya penyakit DM. Menurut Kariadi (2009) dalam Fathmi (2012), obesitas dapat membuat sel tidak sensitif terhadap insulin (resisten insulin). Semakin banyak jaringan lemak pada tubuh, maka tubuh semakin resisten terhadap kerja insulin, terutama bila lemak tubuh terkumpul didaerah sentral atau perut (*central obesity*).

Perhitungan berat badan ideal sesuai dengan *Indeks Massa Tubuh* (IMT) menurut WHO (2014), yaitu:

$$IMT = BB(kg)/TB(m^2)$$

Tabel 1. Klasifikasi indeks massa tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT)	Klasifikasi berat badan
<18,5	Kurang
18,5-22,9	Normal
23-24,9	Kelebihan
≥25,0	Obesitas

d) Tekanan darah tinggi

Menurut Kurniawan dalam Jafar (2010) tekanan darah tinggi merupakan peningkatan kecepatan denyut jantung, peningkatan resistensi (tahanan) dari pembuluh darah dari tepi dan peningkatan volume aliran darah.

2. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

a) Usia

Semakin bertambahnya usia maka semakin tinggi risiko terkena diabetes tipe 2. DM tipe 2 terjadi pada orang dewasa setengah baya, paling sering setelah usia 45 tahun (*American Heart Association* [AHA], 2012). Meningkatnya risiko DM seiring dengan bertambahnya usia dikaitkan dengan terjadinya penurunan fungsi fisiologis tubuh.

b) Riwayat keluarga diabetes melitus

Seorang anak dapat diwarisi gen penyebab DM orang tua. Biasanya, seseorang yang menderita DM mempunyai anggota keluarga yang juga terkena

penyakit tersebut (Ehsa, 2010). Fakta menunjukkan bahwa mereka yang memiliki ibu penderita DM tingkat risiko terkena DM sebesar 3,4 kali lipat lebih tinggi dan 3,5 kali lipat lebih tinggi jika memiliki ayah penderita DM. Apabila kedua orangtua menderita DM, maka akan memiliki risiko terkena DM sebesar 6,1 kali lipat lebih tinggi (Sahlasaida, 2015).

c) Ras atau latar belakang etnis

Risiko DM tipe 2 lebih besar terjadi pada hispanik, kulit hitam, penduduk asli Amerika, dan Asia (ADA, 2009).

d) Riwayat diabetes pada kehamilan

Mendapatkan diabetes selama kehamilan atau melahirkan bayi lebih dari 4,5 kg dapat meningkatkan risiko DM tipe 2 (Ehsa, 2010).

2.3.5 Pencegahan dan pengobatan

Pencegahan dapat dilakukan dengan membiasakan pola hidup sehat, pola makan sehari-hari harus seimbang dan tidak berlebihan, olahraga teratur dan tidak banyak berdiam diri, menjaga berat badan (Wijayakusuma, 2014)

Pengobatan diabetes bertujuan untuk menurunkan kadar glukosa darah mendekati kadar normal, mencegah terjadinya komplikasi akut dan kronik dan meningkatkan kualitas hidup. Berikut ini beberapa pencegahan dan pengobatan dalam mengatasi diabetes mellitus sebagai berikut:

1. Pengobatan Medis

Secara garis besar penanganan diabetes medis dilakukan dengan dua cara yaitu pengobatan dengan obat-obatan dan terapi penurunan gula darah melalui penerapan pola makan yang disesuaikan dengan kondisi diabetes. Ada dua tujuan dalam penanganan diabetes yaitu tujuan jangka panjang dan jangka pendek, dimana tujuan jangka pendek adalah menurunkan kadar glukosa darah menjadi normal dan tujuan jangka panjang adalah pengobatan untuk mencegah timbulnya komplikasi diabetes yang membahayakan jiwa penderita (Sutanto, 2013)

Penerapan dari kedua tujuan diatas adalah berdasarkan tipe diabetes, diabetes tipe 2 akan diberikan obat glikemik oral (*Oral Hypoglycemic Agents/OHA*). Sedangkan untuk diabetes tipe 1 diberikan injeksi insulin,

penambahan insulin pada diabetes tipe 1 dikarenakan pancreas tidak dapat memproduksi insulin atau hanya memproduksi sedikit insulin.

2. Penanganan diabetes mellitus dengan diet dan olahraga

Diet yang dianjurkan yaitu diet rendah kalori, rendah lemak, rendah lemak jenuh, diet tinggi serat. Diet ini dianjurkan diberikan pada setiap orang yang mempunyai risiko diabetes mellitus. Jumlah asupan kalori ditujukan untuk mencapai berat badan ideal. Selain itu, karbohidrat kompleks merupakan pilihan dan diberikan secara terbagi dan seimbang sehingga tidak menimbulkan puncak glukosa darah yang tinggi setelah makan (Goldenberg dkk, 2013) dengan cara mengendalikan asupan-asupan makanan dan minuman tertentu agar kondisi diabetes mellitus dapat terkontrol dengan baik, dan olahraga bermanfaat merangsang pengaktifan produksi insulin dapat bekerja lebih baik (Sutanto,2013)

3. Pengobatan Alami (Herbal)

Herbal berasal dari kata herb yang berarti tanaman obat. Di Indonesia herbal dikenal dengan nama jamu. Obat herbal sudah digunakan sejak ribuan tahun yang lalu sebelum adanya obat kimia, tanaman obat menjadi alternative untuk mengatasi kadar glukosa darah. Herbal merupakan seluruh bagian tanaman obat yang digunakan mulai dari akar, bunga, daun dan biji. Banyak tanaman yang memiliki fungsi sebagai antidiabetes, diantaranya pare, sambiloto, buah merah, ciplukan, jambu biji, jambu monyet dan lain sebagainya (Sutanto,2013)

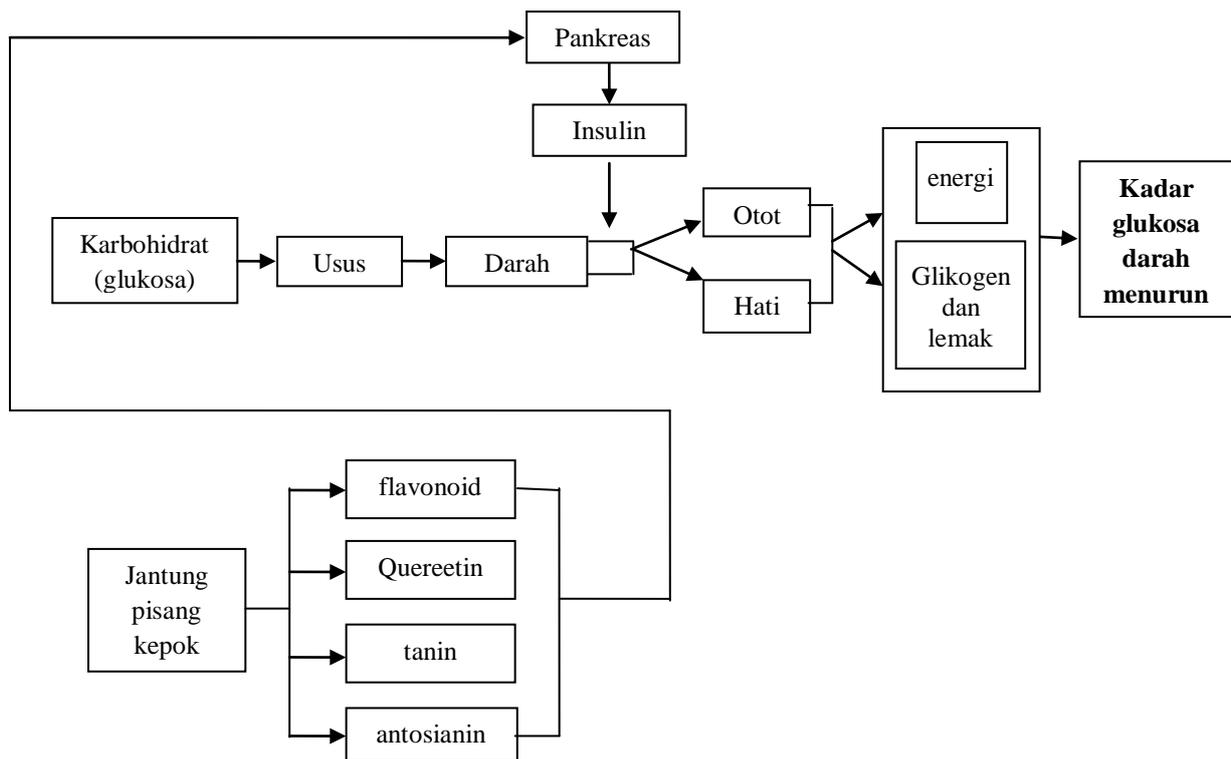
2.4 Kerangka Berpikir

Salah satu tanda diabetes mellitus ialah glukosa darah yang tinggi. Kadar glukosa darah yang tinggi bisa diturunkan dengan menggunakan tanaman obat tradisional yakni perasan jantung pisang kepok. Dalam jantung (bunga) pisang kapok terdapat senyawa flavonoid, tannin, quereetin, saponin dan antosianin yang berfungsi astringen, dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan mampu meregenerasi sel – sel β pancreas yang rusak sehingga defisiensi insulin dapat diatasi. Oleh karena itu, perasan jantung pisang bisa menurunkan kadar glukosa darah mencit.

Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian mengenai perasan jantung pisang yang diberikan secara oral pada mencit (*Mus musculus*.) pemberian

perasan jantung pisang kepok dengan konsentrasi 0%, 25% dan 50% pada masing-masing kelompok perlakuan dilakukan sebelum mencit dibebani glukosa *Dextrose monohydrate 40%* agar pankreas mampu memproduksi insulin lebih banyak dan dapat membentuk suatu lapisan pelindung di permukaan usus halus. Setelah itu, mencit dibebani perasan jantung pisang untuk mengetahui kecepatan penurunan kadar glukosa darah akibat pengangkutan glukosa ke dalam sel oleh insulin dan adanya hambatan dalam penyerapan glukosa ke dalam sel oleh usus halus, sehingga kadar glukosa darah mencit menurun karena glukosa yang masuk ke dalam pembuluh darah akan terhambat. Sehingga dapat diketahui adanya pengaruh perasan jantung pisang kepok terhadap glukosa darah mencit.

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



Gambar 2.7 Kerangka konseptual pengaruh perasan jantung pisang kepok terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit hiperglikemik.

2.5 Hipotesis

Dari tinjauan pustaka diatas, menghasilkan hipotesis sebagai berikut : Ada pengaruh Perasaan jantung pisang kepok (*Musa paradisiacal normalis*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) hiperglikemik dan implementasinya sebagai bahan penyuluhan gizi kepada masyarakat.