

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1. Diabetes Mellitus**

##### **1.1.1. Definisi**

Diabetes mellitus merupakan suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang, yang disebabkan oleh adanya peningkatan kadar gula darah akibat kekurangan insulin, baik absolute maupun relatif (Arjatmo, 2002). Diabetes mellitus disebabkan karena gangguan hormonal yang dapat menyebabkan komplikasi pada mata, seperti katarak, ginjal (nefropati), syaraf, dan pembuluh darah.

Klasifikasi diabetes mellitus berdasarkan klasifikasi ADA (*American Diabetes Association*) tahun 1997, sebagai berikut :

#### 1. *Clinical Classes*

##### a. Diabetes Mellitus

- 1) IDDM (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus*) / Diabetes Mellitus Tipe 1
- 2) NIDDM (*NonInsulin Dependent Diabetes Mellitus*) / Diabetes Mellitus Tipe 2 : obesitas dan non-obesitas
- 3) MRDM (*Malnutrition Related Diabetes Mellitus*) : *Fibrocalculous Pancreatic Diabetes Mellitus* (FCPD) dan *Protein Deficient Pancreatic Diabetes Mellitus* (PDPD)
- 4) *Other types of Diabetes Mellitus : Pancreatic disease, Disease of hormonal ethiology, Drug or chemical induced Diabetes Mellitus,*

*Abnormalities of insulin or its receptors, Certain genetic syndromes,  
Miscellaneous*

b. Gangguan Toleransi Glukosa (GTG)

- 1) Obesitas
- 2) Non Obesitas
- 3) GTG sehubungan dengan berbagai keadaan dan sindrom

c. *Gestational Diabetes Mellitus* (GDM)

2. *Statistical Risk Classes*

Yang termasuk kelas ini adalah semua orang yang mempunyai toleransi glukosa normal, tetapi mempunyai resiko mengidap *diabetes mellitus*.

- a. Pernah mengalami gangguan toleransi glukosa dimasa lampau
- b. Potensi abnormal glukosa toleransi tes (PERKENI, 2006).

**1.1.2. Gejala**

**1.1.2.1. Gejala Awal Diabetes Melitus**

Gejala awal Diabetes Melitus biasa disebut dengan 3 P, yakni :

1. Poliuria (banyak kencing)

Hal ini terjadi ketika kadar gula melebihi ambang ginjal yang mengakibatkan glukosa dalam urin menarik air sehingga urin menjadi banyak. Maka seringkali para penderita diabetes mengalami buang air kecil dengan intensitas durasi melebihi volume normal (*poliuria*).

2. Polidipsi (banyak minum)

Karena sering buang air kecil, acapkali para pasien diabetes (*diabetesein*) akan banyak minum, (*polidipsi*). Karena demikianlah kita sering mendapati para diabetesein mengalami keluhan lemas, banyak makan (*polifagi*).

### 3. Polifagi (banyak makan)

Seorang diabetesein yang baru makan akan mengalami ketidakcukupan hormon insulin untuk memasukkan glukosa ke dalam sel, hal ini akan menyebabkan tubuh akan selalu 'merasa' kelaparan, sehingga tubuh sering terasa lemah. Kompensasinya seseorang diabetesein akan makan lebih banyak lagi (Handrianto, 2012).

#### **1.1.2.2. Gejala Lanjutan Diabetes Melitus**

##### 1. Berat badan berkurang

Ketika proses sekresi pankreas kurang mencukupi jumlah hormon insulin untuk mengubah gula menjadi tenaga, tubuh akan menggunakan simpanan lemak dan protein yang ada. 'Pengurasan' simpanan lemak dan protein di tubuh ini menyebabkan berkurangnya berat badan.

##### 2. Penglihatan menjadi kabur

Kadar gula darah yang tinggi dapat menyebabkan perubahan pada lensa mata sehingga penglihatan kabur walaupun baru saja mengganti kaca mata (Koestadi, 1989).

##### 3. Cepat lelah

Karena gula di dalam darah tidak dapat diubah menjadi tenaga sel-sel tubuh, maka badan ceoat merasa lelah, kurang bertenaga dan bahkan acapkali mengantuk.

##### 4. Gatal di daerah kemaluan

Infeksi jamur disekitar kemaluan menyebabkan rasa gatal terutama pada wanita.

5. Luka sulit sembuh

Pada diabetesein, terjadi penurunan daya tubuh terhadap infeksi sehingga bila sulit timbul luka akan sulit sembuh. Tidak menutup kemungkinan, jika terjadi infeksi berat di daerah kaki, akan berpotensi untuk diamputasi hingga kecacatan permanen (Bilous, 2002).

**1.1.2.3. Gejala Kronis Diabetes Melitus**

1. Impoten / Disfungsi Ereksi & Kesemutan di Kaki

Diabetes mampu merusak jaringan saraf dan pembuluh darah baik pada kemaluan maupun kaki, sehingga dapat menyebabkan impoten dan kesemutan di kaki.

2. Kerusakan ginjal

3. Gangren (infeksi berat pada kaki hingga membusuk)

4. Kebutaan

5. Serangan Stroke

6. Serangan Jantung Koroner

7. Kematian Mendadak

Diabetes melitus tidak menakutkan bila diketahui lebih awal. Gejala-gejala yang timbul harus diberikan tindakan lebih lanjut, jika tidak diberikan tindakan maka dapat terjadi komplikasi yang lebih fatal (Handrianto, 2012).

**1.1.3. Diagnosa**

Kriteria diagnosis diabetes mellitus dan gangguan toleransi glukosa menurut WHO dinyatakan bahwa diagnosis diabetes mellitus dan gangguan toleransi glukosa dapat ditegakkan dengan mengukur kadar glukosa darah puasa (GDP) dan 2 jam setelah beban oral 75 gram (tes toleransi glukosa/GD 2 JPP) (*medicastore*, 2011).

Berdasarkan patofisiologinya, diabetes mellitus dapat memberikan keluhan atau gejala klinis sebagai berikut : polifagi, polidipsi, poliuri, berat badan turun, kelemahan, kesemutan, gatal-gatal, infeksi kulit yang sukar sembuh (Mohamed, 2006).

Diagnosis diabetes mellitus ditegakkan berdasarkan kriteria diagnosis WHO tahun 1985 yang telah dimodifikasi pada konsensus pengelolaan diabetes mellitus di Indonesia tahun 1998 oleh PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia), yaitu :

1. Diagnosis diabetes mellitus apabila :
  - a. Terdapat gejala diabetes mellitus, ditambah dengan salah satu dari :
    - 1)  $GDP \geq 126 \text{ mg / dl}$
    - 2)  $GD2JPP \geq 200 \text{ mg / dl}$
    - 3) Gula Darah Sewaktu (GDS)  $\geq 200 \text{ mg / dl}$
2. Diagnosis diabetes mellitus apabila :
  - b. Tidak terdapat gejala diabetes tetapi terdapat dua dari hasil :
    - 1)  $GDP \geq 126 \text{ mg / dl}$
    - 2)  $GD2JPP \geq 200 \text{ mg / dl}$
    - 3)  $GDS \geq 200 \text{ mg / dl}$
3. Diagnosis gangguan toleransi glukosa apabila :
  - a.  $GDP 110 - 125 \text{ mg / dl}$
  - b.  $GD2JPP 140 - 199 \text{ mg / dl}$
4. Untuk kasus meragukan dengan hasil  $GDP \geq 126 \text{ mg / dl}$  dan  $GD 2 JPP < 200 \text{ mg / dl}$ , maka pemeriksaan laboratorium diulangi sekali lagi, dengan persiapan minimal 3 hari diet karbohidrat  $>150 \text{ gram per hari}$  dan kegiatan fisik seperti biasa, kemungkinan hasilnya adalah :

- a. Diabetes Mellitus apabila hasilnya sama atau tetap, atau hasilnya memenuhi kriteria 1 dan 2
- b. Gangguan toleransi glukosa apabila hasilnya sesuai dengan kriteria 3 (PERKENI, 2006).

#### **1.1.4. Komplikasi**

Komplikasi Ginjal pada Diabetes Mellitus adalah sebagai berikut

##### *1. Nefropati diabetic*

Ini merupakan penyebab kematian terbanyak penderita diabetes mellitus. Proteinuria penderita diabetes mellitus biasanya menunjukkan tingkat kerusakan pada ginjal dan prognosis. Patogenesis nefropati diabetic berhubungan dengan hiperglikemia, kemungkinan karena kerja ginjal yang terus menerus melebihi batas untuk menyaring glukosa, peningkatan tekanan darah pada ginjal dan perubahan struktur glomerular (Hanifah, 2011).

##### *2. Diabetic Neuropathy*

*Diabetic neuropathy* muncul pada 50% penderita DM jangka panjang baik pada tipe 1 maupun tipe 2. Pada penderita DM kemungkinan disebabkan gangguan sirkulasi pada sel saraf karena kerusakan pembuluh darah. Ada pun jenis-jenisnya adalah:

##### *a. Polyneuropathy (mononeuropathy)*

Bentuk yang paling sering adalah distal symmetric polyneuropathy berupa kehilangan kemampuan sensorik bagian distal. Gejala yang muncul berupa perasaan gatal geli atau terbakar dimulai dari ujung kaki menyebar ke proksimal. Lama kelamaan penderita akan kehilangan kemampuan sensori atau kehilangan kemampuan reflek. Sedangkan mononeuropathy biasanya menyerang bagian cranial atau saraf perifer lainnya.

b. *Autonomic neuropathy*

Penderita diabetes mellitus dapat mengalami disfungsi saraf otonom (sistem kolinergik, noradrenergic dan peptidergik). Saraf-saraf tersebut mengatur jantung, gastrointestinal dan sistem kemih. Hal ini bisa mengakibatkan takikardi, gejala gangguan pengosongan lambung, gangguan frekuensi berkemih, dan sebagainya (Hanifah, 2011).

c. *Gastrointestinal dan genitourinary*

Kelainan yang paling sering muncul adalah gangguan pengosongan lambung dan gangguan motilitas usus. Gejala yang mungkin muncul adalah *anorexia*, muntah, mual, dan kembung. Penyebabnya mungkin adalah disfungsi saraf simpatis. Selain itu hiperglikemia juga mengganggu proses pengosongan lambung.

3. Komplikasi kardiovaskular

Faktor resiko untuk penyakit makrovaskular pada penderita diabetes mellitus misalnya dislipidemia, hipertensi, obesitas, aktivitas fisik berkurang, dan bila merokok akan semakin parah. Pada penderita diabetes mellitus tipe 2 biasanya terjadi peningkatan plasminogen aktivator inhibitor dan fibrinogen yang meningkatkan koagulasi darah. Selain itu diabetes juga berhubungan dengan disfungsi endotel, otot polos pada pembuluh dan platelet. Selain penyakit jantung koroner, kemungkinan untuk terjadi penyakit cerebrovaskular juga meningkat pada penderita diabetes mellitus. Penderita diabetes mellitus juga beresiko terkena *diabetic cardiomyopathy*.

4. Komplikasi pada ekstremitas bawah

Diabetes mellitus merupakan penyebab amputasi non-traumatik tertinggi terutama akibat ulkus pada kaki, dan infeksi. Peningkatan insidensi

disebabkan neuropathy, penyakit arteri perifer dan penyembuhan luka yang lambat. Sekitar 15% penderita diabetes mellitus menderita ulkus pada kaki dan 14-24% diantaranya harus diamputasi. Ulkus diabetikum dapat terjadi menurut dua teori, yaitu teori sorbitol dan teori glikosilasi.

#### 5. Teori sorbitol

Hiperglikemia akan menyebabkan penumpukan kadar glukosa pada sel dan jaringan tertentu dan dapat mentransport glukosa tanpa insulin. Glukosa yang berlebihan ini tidak akan termetabolisasi habis secara normal melalui glikolisis, tetapi sebagian dengan perantaraan enzim aldose reduktasi akan diubah menjadi sorbitol. Sorbitol akan menumpuk dan menyebabkan kerusakan dan perubahan fungsi.

#### 6. Teori Glikosilasi

Akibat hyperglikemia akan menyebabkan terjadinya glikosilasi pada semua protein, terutama yang mengandung senyawa lisin. Terjadinya proses glikosilasi pada protein membrane basal dapat menjelaskan semua komplikasi baik makro maupun mikro vaskuler. Terjadinya ulkus diabetikum sendiri disebabkan oleh faktor – faktor yang disebutkan dalam etiologi. Faktor utama yang berperan pada timbulnya ulkus diabetikum adalah angipati, neuropati dan infeksi. Adanya neuropati perifer akan menyebabkan hilang atau menurunnya sensasi nyeri pada kaki, sehingga akan mengalami trauma tanpa terasa yang mengakibatkan terjadinya ulkus pada kaki. Gangguan motorik juga akan mengakibatkan terjadinya atrofi pada otot kaki sehingga merubah titik tumpu yang menyebabkan ulserasi pada kaki klien. Apabila sumbatan darah terjadi pada pembuluh darah yang lebih besar maka penderita akan merasa



sakit pada tungkainya setelah berjalan pada jarak tertentu. Adanya angiopati tersebut akan menyebabkan terjadinya penurunan asupan nutrisi, oksigen serta antibiotika sehingga menyebabkan terjadinya luka yang sukar sembuh.

## 7. Infeksi

Penderita diabetes mellitus juga bisa mengalami gangguan sistem imun dan fungsi fagosit. Hal ini berhubungan dengan hiperglikemia dan gangguan vaskularisasi. Hiperglikemia membantu kolonisasi *Candida* dan jenis fungal lainnya karena menyediakan makanan yang baik untuk pertumbuhan koloni. Infeksi tersering yang muncul adalah pneumonia, UTI, dan infeksi pada kulit. Selain itu penderita diabetes mellitus juga lebih rentan terhadap *postoperatif infection*.

## 8. Mata

Pada diabetes mellitus dapat saja terjadi retinopati dimana pembuluh retina mengalami penyempitan, karena merupakan *end artery* (tidak mempunyai kolateral) sumbatan pada pembuluh retina berakibat kebutaan. Komplikasi kronik lainnya ialah katarak diabetik sebagai akibat tingginya kadar glukosa dalam cairan lensa mata, sehingga cairan lensa tersebut menjadi keruh (Hanifah, 2011).

## 1.2. Kadar Gula Darah

### 1.2.1. Definisi

Dalam ilmu kedokteran, gula darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat glukosa di dalam darah. Konsentrasi gula darah, atau tingkat glukosa serum, diatur dengan ketat di dalam tubuh. Glukosa yang dialirkan melalui darah

adalah sumber utama energi untuk sel-sel tubuh. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas-batas yang sempit sepanjang hari: 4-8 mmol/L (70-150 mg/dl). Tingkat ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari sebelum makan.

Diabetes mellitus adalah penyakit paling menonjol yang disebabkan oleh gagalnya pengaturan gula darah. Meskipun disebut "gula darah", selain glukosa, kita juga menemukan jenis-jenis gula lainnya, seperti fruktosa dan galaktosa. Namun demikian, hanya tingkatan glukosa yang diatur melalui insulin dan leptin (Akatsuki, 2011).

### 1.2.2. Pengaruh Langsung Dari Masalah Gula Darah

Bila level gula darah menurun terlalu rendah, berkembanglah kondisi yang bisa fatal yang disebut hipoglikemia. Gejala-gejalanya adalah perasaan lelah, fungsi mental yang menurun, rasa mudah tersinggung, dan kehilangan kesadaran (Widman, 1999).

Bila levelnya tetap tinggi, yang disebut hiperglikemia, nafsu makan akan tertekan untuk waktu yang singkat. Hiperglikemia dalam jangka panjang dapat menyebabkan masalah-masalah kesehatan yang berkepanjangan pula yang berkaitan dengan diabetes, termasuk kerusakan pada mata, ginjal, dan saraf. Peningkatan rasio gula darah disebabkan karena terjadi percepatan laju metabolisme glikogenolisis dan glukoneogenesis yang terjadi pada hati (Wirahadikusumah, 19865).

**Tabel 2.1. Nilai Normal Kadar Gula Darah (Bilous, 2002)**

<b>Kadar Gula</b>	<b>Nilai Normal</b>
Gula darah puasa (8 jam tidak makan)	70 – 110 mg/dL
Gula darah 2 jam PP (sesudah makan)	100 - 140 mg/dL
Gula darah acak	70 – 125 mg/dL

### **1.2.3. Mekanisme Pengaturan Gula Darah**

Tingkat gula darah diatur melalui umpan balik negatif untuk mempertahankan keseimbangan di dalam tubuh. Level glukosa di dalam darah dimonitor oleh pankreas. Bila konsentrasi glukosa menurun, karena dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh, pankreas melepaskan glukagon, hormon yang menargetkan sel-sel di liver (hati). Kemudian sel-sel ini mengubah glikogen menjadi glukosa (proses ini disebut glikogenolisis). Glukosa dilepaskan ke dalam aliran darah, hingga meningkatkan level gula darah (Wirahadikusumah, 1985).

Apabila level gula darah meningkat, misalnya karena perubahan glikogen, atau karena pencernaan makanan, hormon yang lain dilepaskan dari butir-butir sel yang terdapat di dalam pankreas. Hormon ini, yang disebut insulin, menyebabkan hati mengubah lebih banyak glukosa menjadi glikogen. Proses ini disebut glikogenesis, yang mengurangi level gula darah.

Diabetes mellitus tipe 1 disebabkan oleh tidak cukup atau tidak dihasilkannya insulin, sementara tipe 2 disebabkan oleh respon yang tidak memadai terhadap insulin yang dilepaskan (resistensi insulin). Kedua jenis diabetes ini mengakibatkan terlalu banyaknya glukosa yang terdapat di dalam darah (Handrianto, 2012).

### **1.2.4. Kadar Gula Darah**

Masalah klinis yang dapat terjadi jika terjadi tinggi atau rendahnya kadar gula darah adalah sebagai berikut:

#### **a. Penurunan kadar**

Reaksi hipoglikemik (insulin berlebih), kanker (lambung, paru-paru dan hati), malnutrisi, alkoholisme, hipofungsi kelenjar adrenal, sirosis hati,

aktivitas berat, hiperinsulinisme. Sebagian orang merasa mengantuk atau fungsi kognitifnya menurun beberapa jam setelah makan, yang mereka yakini berkaitan dengan menurunnya tingkat gula darah, atau "gula darah rendah" (Akatsuki, 2011).

b. Peningkatan kadar

Diabetes mellitus, asidosis metabolik, MCI akut, stress, trauma, luka bakar, infeksi, gagal ginjal, hipotermia, aktivitas, kanker pankreas, CHF, pembedahan lainnya. Pengaruh obat: ACTH, diuretik, obat anestesi, levodopa (Widman, 1999).

### **1.3. Elektrolit**

#### **1.3.1. Definisi**

Elektrolit adalah suatu zat yang larut atau terurai ke dalam bentuk ion-ion. Ion-ion merupakan atom-atom bermuatan elektrik. Elektrolit kuat identik dengan asam, basa, dan garam. Elektrolit merupakan senyawa yang berikatan ion dan kovalen polar (Anonim, 2011).

#### **1.3.2. Keseimbangan Air Elektrolit**

Air merupakan komponen terpenting dari tubuh manusia. Cairan tubuh merupakan  $\pm 60\%$  berat badan manusia, 20% diantaranya adalah cairan ekstrasel, 40% sisanya adalah cairan intra sel. Gangguan keseimbangan air-elektrolit pada akhirnya akan menyebabkan penambahan (ekspansi) atau penyusutan (kontraksi) cairan ekstrasel. Gangguan keseimbangan asam-basa akan menyebabkan penurunan pH darah (asidosis) ataupun kenaikan pH darah (alkalosis) (Koestadi, 1989).

### 1.3.3. Peran Elektrolit Dalam Tubuh

Tubuh kita ibarat suatu jaringan listrik yang begitu kompleks, didalamnya terdapat beberapa “pembangkit” local seperti jantung, otak, dan ginjal. Serta ada “rumah-rumah” pelanggan berupa sel-sel otot. Untuk bisa mengalirkan listrik ini, diperlukan ion-ion yang akan mengantarkan “perintah” dari “pembangkit” ke “rumah-rumah” pelanggan. Ion-ion ini disebut sebagai elektrolit.

Ada 2 (dua) tipe elektrolit yang ada dalam tubuh, yaitu kation (elektrolit yang bermuatan positif) dan anion (elektrolit yang bermuatan negative). Masing-masing tipe elektrolit ini saling bekerja sama mengantarkan impuls sesuai dengan yang diinginkan atau dibutuhkan tubuh. Disamping sebagai pengantar aliran listrik, elektrolit juga mempunyai banyak manfaat, tergantung dari jenisnya (Fahrudin, 2010).

Beberapa contoh kation dalam tubuh adalah Natrium ( $\text{Na}^+$ ), Kalium ( $\text{K}^+$ ), Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ). Sedangkan anion adalah Klorida ( $\text{Cl}^-$ ),  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{HPO}_4^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ . Dalam keadaan normal, kadar kation dan anion ini sama besar, sehingga potensial listrik cairan tubuh bersifat netral. Pada cairan ekstrasel, kation utama adalah  $\text{Cl}^-$ . Sedangkan intrasel, kation utamanya adalah kalium ( $\text{K}^+$ ) (Ratnasari, 2010).

Peran dan fungsi dari elektrolit dilihat dari jenisnya adalah sebagai berikut:

1. Natrium : fungsinya sebagai penentu utama osmolaritas dalam darah dan pengaturan volume ekstrasel
2. Kalium : fungsinya mempertahankan membran potensial elektrik dalam tubuh

3. Klorida : fungsinya mempertahankan tekanan osmotik, distribusi air pada berbagai cairan tubuh dan keseimbangan anion dan kation dalam cairan ekstrasel
4. Kalsium : fungsi utama sebagai penggerak dari otot-otot, deposit utamanya berada di tulang dan gigi, apabila diperlukan, kalsium ini dapat berpindah ke dalam darah
5. Magnesium berperan penting dalam aktivitas elektrik jaringan, mengatur pergerakan  $\text{Ca}^{2+}$  ke dalam otot serta memelihara kekuatan kontraksi jantung dan kekuatan pembuluh darah tubuh (Koestadi, 1989; Ratnasari, 2012).

#### **1.4. Natrium ( $\text{Na}^{2+}$ )**

Natrium merupakan kation terbesar cairan ekstraseluler, sebagai pelarut utama yang secara osmotik aktif bertanggung jawab mempertahankan volume intravaskuler dan interstisial. Dari seluruh natrium dalam tubuh, lebih dari 30 % nya tidak dapat ditukarkan atau hanya dapat dipertukarkan perlahan, karena terikat pada jaringan yang sulit dimobilisasi. Dari seluruh natrium tubuh, 11% berada dalam kelompok natrium plasma, 29% pada cairan limfe interstitial, dan 2,5% pada cairan intraseluler. Sekitar 43% dari keseluruhan natrium tubuh berada dalam tulang, tapi hanya sepertiga natrium dalam tulang yang dapat ditukarkan. Jaringan ikat padat dan kartilago mengandung 12% natrium tubuh, dua pertiganya dapat dipertukarkan. Kandungan natrium janin yang dapat dipertukarkan adalah rata rata 85 mEq/kg, dibandingkan dengan nilainya pada orang dewasa yaitu 40 mEq/kg, sebab janin mengandung relatif lebih banyak kartilago, jaringan ikat dan cairan ekstraseluler yang semuanya mengandung

sejumlah besar natrium, dan relatif hanya memiliki sedikit massa sel otot, yang hanya mengandung sedikit natrium.

Meskipun membran sel relatif permeabel terhadap natrium, natrium terutama terdistribusi dalam ruang ekstraseluler. Konsentrasi intraseluler dipertahankan sekitar 10 mEq/L, sedangkan konsentrasi ekstraseluler sekitar 140 mEq/L. Rendahnya konsentrasi intraseluler dicapai dengan dorongan keluar aktif natrium dari dalam sel oleh sistem ATPase yang diaktivasi oleh natrium kalium dan magnesium (Huda, 2011).

### **1.5. Kalium ( $K^+$ )**

Kalium terletak pada intraseluler. Pada orang dewasa, 90% kalium tubuh total dapat dipertukarkan. Komponen yang dapat dipertukarkan meliputi kalium intraseluler (89,6%) dan kalium ekstraseluler plasma (0,4%) dan limfa interstitial (1,0%). Sisa (10%) kalium tubuh total tidak dapat ditukarkan dan berada pada jaringan ikat padat dan tulang rawan (0,4%), tulang (7,6%) dan sedikit sebagai kalium intraseluler (2%). Konsentrasi kalium intraseluler sekitar 150 mEq/L air sel. Konsentrasi kalium ekstraseluler (4mEq/L) menimbulkan perbedaan konsentrasi yang tinggi antara kedua sisi membran sel. Perbedaan kalium intraseluler dan ekstraseluler yang dipertahankan oleh aktivasi Na,K, ATPase, sangat penting untuk mempertahankan perbedaan potensial membran istirahat antar sisi membran sel. Kalium sangat penting untuk kestabilan sel sel saraf dan otot, dan untuk kontraktibilitas otot polos, otot rangka dan jantung. Karena kontribusi osmotik intraselulernya, kalium juga penting untuk mempertahankan volume sel. Konsumsi harian kalium yang disarankan 2 mEq/L berat badan (Huda, 2011).

## **1.6. Hipotesis Penelitian**

### **2.6.1 Hipotesis kerja**

Ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan kadar natrium dan kalium dalam darah pada penderita diabetes mellitus.

### **2.6.2 Hipotesis Statistik**

H1: Ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan kadar natrium dan kalium dalam darah pada penderita diabetes mellitus.

H0: Tidak ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan kadar natrium dan kalium dalam darah pada penderita diabetes mellitus.