# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Menopause

### 1. Pengertian Menopause

Menopause berasal dari bahasa Yunani, yaitu kata "*men*" berarti bulan, dan kata "*peuseis*" berarti penghentian sementara. Secara bahasa, kata yang lebih tepat adalah *menocasease*, yang berarti masa berhentinya haid. Menurut sudut pandang medis, menopause didefinisikan sebagai periode berhentinya menstruasi untuk selamanya. Menopause adalah proses peralihan dari masa produktif ke masa non-produktif akibat berkurangnya hormon estrogen dan progesteron. (Suparni, 2016). Saat wanita memasuki masa menopause, estrogen akan berkurang atau hilang, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan atau penyakit pada wanita, biasanya mengganggu aktivitas sehari-hari, bahkan menurunkan kualitas hidupnya (Maita *et al.*, 2013).

Menurut *World Health Organization* (WHO), menopause adalah berhentinya menstruasi secara permanen karena hilangnya aktivitas ovarium. Menopause alami mengacu pada terjadinya amenore selama 12 bulan berturut-turut tanpa menemukan penyebab patofisiologis atau fisiologis. Menopause mengacu pada kesuburan wanita dan berhentinya menstruasi secara permanen tanpa menstruasi dalam setahun. Sebelum menopause terjadi, wanita akan mengalami premenopause, yaitu masa fluktuasi hormonal yang berakhir dengan menopause, dan masa ini akan berlangsung selama 5 sampai 15 tahun atau lebih. (Jannah, 2020).

Gejala-gejala umum yang terjadi pada wanita menopause yaitu :

a. Gejala Fisik : meliputi hot flushes ( semburan panas dari dada hingga wajah), nihgt sweat ( berkeringat di malam hari), susah tidur, gelisah , dan keinginan buang air kecil menjadi sering.

b. Gejala psikologis : Daya ingatan menurun, kecemasan, mudah tersinggung, stres, dan depresi

c. Gejala seksual : Kekeringan vagina, penurunan libido, dan rasa sakit ketika berhubungan seksual.

**2. Patofisiologi Menopause**

Menopause terjadi karena penurunan aktivitas ovarium yang diikuti dengan penurunan produksi hormon reproduksi, ini terjadi secara alamiah. Seorang wanita memiliki folikel atau indung telur dari sejak lahir, folikel-folikel matang ini bekerja untuk menghasilkan sel telur pada saat memasuki usia pubertas yang ditandai dengan proses menstruasi. Granulose secara otomatis menghasilkan estrogen yang merupakan salah satu hormon reproduksi wanita. Estrogen tadi akan memaksa folikel untuk mengeluarkan sel telur, keluarnya sel telur dari korpus luteum ini akan meningkatkan produksi estrogen dan progesteron. Progesteron sendiri menyiapkan tempat pembuahan dengan menebalkan dinding endometrium. Jika setiap bulan sel telur tidak terjadi pembuahan, maka membuat dinding endometrium yang menebal tadi luruh. Luruhnya dinding endometrium dibuktikan dengan keluarnya darah melalui lubang vagina dan inilah yang disebut menstruasi. Ketika ovarium tidak lagi produktif, folikel yang dihasilkan berkurang maka rangsangan produksi hormon estrogen dan progesteron berangsur– angsur

menurun. Kondisi ini yang semakin lama mencapai titik pada masa klimakterium dengan keadaan menopause. (Robert, 2014)

**3. Macam-macam Menopause**

Menurut (Silalahi, 2016) ada 2 macam menopause antara lain :

a) Menopause alami

Menopause ini terjadi secara bertahap, biasanya antara usia 45- 55 tahun. Menopause alamiah terjadi pada wanita yang masih mempunyai indung telur. Durasinya sektar 5-10 tahun. Meskipun seluruh proses ini kadang-kadang memerlukan waktu 13 tahun. Selama itu, menstruasi mungkin berhenti beberapa bulan dan kemudian kembali lagi. Wanita yang mengalami menopause alamiah mungkin membutuhkan perawatan atau mungkin tidak membutuhkan perawatan apapun. Hal ini karena kesehatan mereka secara menyeluruh cukup baik. Selain itu, proses terjadinya menopause berjalan sangat lambat sehingga tubuhnya dapat menyesuaikan diri dengan perubahan yang terjadi saat menopause.

b) Menopause dini

Menopause dini adalah berhentinya haid di bawah usia 40 tahun. Menopause ini disebabkan oleh beberapa faktor, pertama bisa karena indung telurnya diangkat akibat penyakit yang diderita, misalnya karena menderita kanker indung telur,. Kedua diduga karena gaya hidup, seperti merokok, kebiasaan minum-minuman beralkohol, makanan yang tidak sehat, dan kurang berolahraga. Ketiga bisa karena pengaruh obat-obatan seperti obat pelangsing dan jamu-jamuan yang tidak jelas kandungan zat kimianya, karena pada umumnya dapat menghambat produksi hormon. Berdasarkan perubahan fisik penderita

menopause dini terlihat dari keluhan yang mereka alami, yaitu osteoporosis dan penyakit jantung koroner yang datang lebih cepat.

**4. Tahap-tahap Menopause**

Menurut (Mulyani, 2013) , fase klimakterium ada 4, yaitu :

a) Pra-menopause

Fase ini ditandai dengan siklus haid yang tidak teratur, dengan perdarahan haid yang memanjang dan jumlah darah haid yang relatif banyak serta kadang-kadang disertai nyeri haid

b) Peri-menopause

Fase peralihan antara masa pramenopause dan pasca menopause yang ditandai dengan siklus menstruasi menjadi lebih panjang.

c) Menopause

Masa menopause menandakan haid terakhir yang diakibatkan menurunnya fungsi hormon esterogen dalam tubuh.

d) Post-menopause

Pascamenopause terjadi setelah masa menopause. Biasanya keadaan fisik dan psikologisnya sudah stabil karena sudah dapat menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan hormonalnya.

**5. Faktor Yang Mempengaruhi Menopause**

Menurut (Mulyani, 2013), ada beberapa faktor yang mempengaruhi usia menopause, di antaranya:

a. Menarche

Beberapa penelitian menemukan adanya hubungan antara usia pertama kali haid dengan usia seorang wanita memasuki menopause. Semakin muda

seseorang mengalami haid pertama kalinya, maka semakin tua atau lama ia memasuki masa menopause.

b. Faktor Psikis

Keadaan seorang wanita yang tidak menikah dan bekerja dapat mempengaruhi perkembangan psikis seorang wanita. Wanita akan mengalami masa menopause lebih muda, dibandingkan mereka yang menikah dan tidak bekerja / bekerja atau tidak menikah dan tidak bekerja.

c. Jumlah Anak

Pengaruh jumlah paritas dengan usia menopause disebabkan oleh peningkatan kadar progesterone pada saat akhir kehamilan dan sesudah melahirkan sehingga akan memperlambat usia menopause. Jadi, semakin sering wanita melahirkan maka semakin tua atau lama ia memasuki masa menopause.

d. Usia Melahirkan

Semakin tua seseorang melahirkan anak, semakin tua ia memasuki masa menopause. Wanita yang masih melahirkan di atas usia 40 tahun akan mengalami usia menopause yang lebih tua. Hal ini terjadi karena kehamilan dan persalinan akan memperlambat sistem kerja organ reproduksi.

e. Pemakaian Kontrasepsi

Pemakaian kontrasepsi jenis hormonal berpengaruh dalam usia menopause. Hal ini disebabkan karena cara kerja kontraepsi yang menekan fungsi indung telur sehingga tidak memproduksi sel telur. Wanita yang menggunakan kontrasepsi ini akan lebih lama memasuki masa menopause.

f. Merokok

Wanita yang mengonsumsi rokok lebih banyak akan mempercepat usia menopause. Hal ini disebabkan merokok mempengaruhi cara tubuh memproduksi dan membuang hormon estrogen.

g. Sosial Ekonomi

Tingkat ekonomi akan berhubungan dengan pengetahuan, apabila tingkat ekonomi rendah akibatnya pengetahuan yang didapat juga rendah atau tidak tahu sama sekali mengenai premenopause yang sedang dialami.

h. Beban Kerja

Semakin berat beban kerja seorang wanita maka akan semakin lebih cepat mengalam menopause, karena berpengaruh ke perkembangan psikis seorang wanita.

i. Cemas

Kecemasan yang dialami akan sangat menentukan waktu kecepatan atau bahkan keterlambatan masa-masa menopause. Ketika seorang perempuan lebih sering merasa cemas dalam kehidupannya, masa bisa diperkirakan bahwa dirinya akan mengalami menopause.

j. Budaya dan Lingkungan

Pengaruh budaya dan lingkungan sudah dibuktikan sangat mempengaruhi wanita untuk dapat atau tidak dapat menyesuaikan diri dengan klimakterium dini.

k. Diabetes

Penyakit autoimun seperti diabetes mellitus menyebabkan terjadinya menopause dini. Pada penyakit autoimun, antibody yang terbentuk akan menyerang FSH.

l. Status Gizi

Faktor yang juga mempengaruhi menopause lebih awal biasanya dikarenakan konsumsi yang tidak sehat.

## B. Glukosa Darah

### 1. Pengertian Glukosa Darah

Glukosa merupakan salah satu karbohidrat penting yang digunakan sebagai sumber tenaga. Glukosa dapat diperoleh dari makanan yang mengandung karbohidrat. Glukosa berperan sebagai molekul utama bagi pembentukan energi di dalam tubuh, sebagai sumber energi utama bagi kerja otak dan sel darah merah. Glukosa dihasilkan dari makanan yang mengandung karbohidrat yang terdiri dari monosakarida, disakarida dan juga polisakarida. Karbohidrat akan konversikan menjadi glukosa di dalam hati dan seterusnya berguna untuk pembentukan energy dalam tubuh.(Subiyono, Martsiningsih and Gabrela, 2016)

Glukosa merupakan karbohidrat sederhana golongan monosakarisa yang sering disebut gula darah. Glukosa merupakan sumber energi utama bagi manusia. Glukosa terbentuk dari karbohidrat yang di konsumsi dan disimpan di hati dan otot dalam bentuk glikogen sebagai cadangan makanan. Kondisi glukosa darah lebih tinggi daripada normal disebut *hiperglikemia* dan apabila kadar glukosa dibawah normal disebut *hipoglikemia*. Kadar glukosa darah sangat erat hubungannya dengan penyakit diabetes melitus. (Amir, 2015)

Glukosa akan diserap oleh usus halus kemudian akan dibawa oleh aliran darah dan didistribusikan ke seluruh sel tubuh. Glukosa yang disimpan dalam tubuh dapat berupa glikogen yang disimpan pada plasma darah dalam bentuk glukosa darah (*blood glucose*). Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh faktor

endogen dan eksogen. Fungsi glukosa dalam tubuh adalah sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme dan juga merupakan sember utama bagi otak. (Subiyono, Martsiningsih and Gabrela, 2016)

**2. Metabolisme Glukosa Darah**

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, dan asetil-coenzim-A. Jika glukosa dioksidasi total maka akan menghasilkan karbondioksida, air, dan energi yang akan disimpan didalam hati atau otot dalam bentuk glikogen. Hati dapat mengubah glukosa yang tidak terpakai melalui jalur-jalur metabolik lain menjadi asam lemak yang disimpan sebagai trigliserida atau menjadi asam amino untuk membentuk protein. Hati berperan dalam menentukan apalah glukosa langsung dipakai untuk menghasilkan energi, disimpan atau digunakan untuk tujuan struktural. (Sacher and McPherson, 2012)

**3. Kadar Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar glukosa darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula maupun karbohidrat lainnya. *Hiperglikemin* didefinisikan sebagai kadar glukosa puasa yang lebih tinggi dari 170 mg/ dl, sedangkan *hipoglikemia* bila kadarnya lebih rendah dari 70 mg/ dl. (Prince and Wilson, 2006)

Peningkatan glukosa gula darah setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar glukosa darah yang lebih lanjut dan menyebabkan kadar glukosa darah menurun secara

perlahan (Guyton, 2007). Kemampuan seseorang untuk mengatur kadar glukosa plasma agar tetap dalam batas-batas normal dapat ditentukan melalui tes kadar glukosa serum puasa, dan respons glukosa serum terhadap pemberian glukosa. (Prince and Wilson, 2006)

Ukuran keadaan glukosa darah menurut patokan Indonesia(Mufidah, 2016):

a. Kadar Gula Darah Normal (*Normoglycaemia*)

*Normoglycaemia* adalah kondisi dimana kadar glukosa darah yang ada mempunyi resiko kecil untuk dapat berkembang menjadi diabetes atau menyebabkan munculnya penyakit jantung dan pembuluh darah.

b. *Impairing Glucose Tolerance* (IGT)

*Impairing glucose tolerance* oleh WHO didefinisikan sebagai kondisi dimana seseorang mempunyai resiko tinggi untuk terjangkit diabetes walaupun ada kasus yang menunjukkan kadar glukosa darah dapat kembali ke keadaan normal. Seseorang yang kadar glukosa arahnya termasuk dalam kategori IGT juga mempunyai resiko terkena penyakit jantung dan pembuluh darah yang sering mengiringi penderita diabetes. Kondisi IGT ini menurut para ahli terjadi karena adanya kerusakan dari produksi hormon insulin dan terjadinya kekebalan jaringan otot terhadap insulin yang diproduksi.

c. *Impairing Fasting Glucose* (IFG)

Batas bawah untuk IFG tidak berubah untuk pengukuran gula darah puasa yaitu 6.1 mmol/L atau 110 mg/dL. IFG sendiri mempunyai kedudukan hampir sama dengan IGT. Bukan entitas penyakit akan tetapi sebuah kondisi dimana tubuh tidak dapat memproduksi insulin secara optimal dan terdapatnya gangguan mekanisme penekanan pengeluaran gula dari hati ke dalam darah.

**4. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah**

a. Jenis Kelamin

Faktor risiko terjadinya penyakit diabetes mellitus salah satunya adalah jenis kelamin. Dimana laki-laki memiliki risiko diabetes yang lebih meningkat cepat dari perempuan. Perbedaan risiko ini dipengaruhi oleh distribusi lemak tubuh. Pada laki-laki, penumpukan lemak terkonsentrasi di sekitar perut sehingga memicu obesitas sentral yang lebih berisiko memicu terjadinya gangguan metabolisme (Reswan, Alioes and Rita, 2012)

b. Usia

Usia merupakan salah satu faktor mandiri terhadap peningkatan glukosa darah, terlihat dari prevalensi diabetes yang meningkat bersama dengan pertambahan umur. Hal ini didasari bahwa usia dapat meningkatkan kejadian diabetes melitus tipe 2 karena penuaan dapat menurunkan sensitivitas insulin sehingga dapat memengaruhi kadar glukosa dalam darah. Umumnya manusia mengalami penurunan fisiologis yang secara drastis menurun dengan cepat pada usia setelah 40 tahun, salah satu yang berdampak adalah pada organ pankreas itu sendiri (Komariah dan Rahayu, 2020).

c. Riwayat Keturunan

Riwayat keturunan bahwa seseorang akan lebih risiko terkena penyakit diabetes melitus apabila seseorang tersebut memiliki garis keturunan dari ibu dan ayah cenderung akan terkena penyakit diabetes melitus. Hal tersebut kemungkinan karena adanya gabungan gen pembawa sifat diabetes millitus dari ayah dan ibu sehingga usia terdiagnosis diabetes melitus menjadi lebih cepat. Seseorang yang memiliki salah satu atau lebih anggota keluarga baik orang tua,

saudara, atau anak yang menderita diabetes, memiliki kemungkinan 2 sampai 6 kali lebih besar untuk menderita diabetes dibandingkan dengan orang-orang yang tidak memiliki anggota keluarga yang menderita diabetes (Nababan *et al.*, 2020).

d. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat mengontrol glukosa darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik. Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbul glukosa (Komariah and Rahayu, 2020)

e. Konsumsi Karbohidrat

Jumlah karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan utama dan selingan lebih penting daripada sumber atau tipe karbohidrat tersebut. Hal ini disebabkan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi dari makananan utama dan selingan memengaruhi kadar glukosa darah dan sekresi insulin. Mekanisme hubungan konsumsi karbohidrat dengan kadar glukosa darah sebagai berikut: karbohidrat akan dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida, terutama glukosa. Penyerapan glukosa menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan meningkatkan sekresi insulin. Sekresi insulin yang tidak mencukupi dan resistensi insulin yang terjadi pada Diabetes Mellitus Tipe 2 menyebabkan terhambatnya proses penggunaan glukosa oleh jaringan sehingga terjadi peningkatan glukosa di dalam aliran darah (Fitri and Wirawanni, 2014).

f. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Berdasarkan temuan diketahui tidak terdapat pengaruh IMT dengan kadar gula darah. Kondisi obesitas tidak selalu memiliki kadar glukosa darah sewaktu yang tinggi. IMT dapat menjadi salah satu acuan untuk menentukan resiko seseorang terhadap kemungkinan mengidap suatu penyakit metabolik. Berat badan kurang dapat meningkatkan resiko terhadap suatu penyakit infeksi, sedangkan berat badan lebih akan meningkatkan resiko terhadap penyakit degeneratif. Oleh karena itu, mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih Panjang. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh karena kadar glukosa darah pada setiap individu dengan obesitas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya IMT lebih dari sama dengan 25 kg/m$^2$ pada orang dewasa dengan obesitas. Obesitas mengakibatkan sel-sel beta pangkreas mengalami hipertropi pangkreas disebabkan Karena penigkatan beban metabolisme glukosa pada penderita obesitas untuk mencakupi energi sel yang terlalu banyak (Nababan *et al.*, 2020)

Menurut Kemenkes (2014), Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat dihitung menggunakan rumus :

IMT = $\frac{Bb\ (kg)}{TB^2\ (m)}$

Keterangan :

BB = berat badan dalam kilogram

TB = tinggi badan dalam meter

Tabel 1

Kategori IMT

| Kategori | | IMT |
|---|---|---|
| Kurus | Kekurangan berat badan tinggat berat | <17,0 |
| | Kekurangan berat badan tingkat ringan | 17,0-18,4 |
| Normal | | 18,5-25,0 |
| Gemuk | Kelebihan berat badan tingkat ringan | 25,1-27,0 |
| | Kelebihan berat badan tingkat berat | > 27,0 |

Sumber: P2PTM Kemenkes RI

g. Stres

Saat stres hormon-hormon yang mengarah pada kadar gula darah akan meningkat seperti epineprin, kortisol, glukagon, (*adenocorticotropin*) ACTH, kortikosteroid, dan tiroid. Adanya peningkatan risiko diabetes pada kondisi stres disebabkan oleh produksi hormone kortisol secara berlebihan saat seseorang mengalami stres. Produksi kortisol yang berlebih ini akan mengakibatkan sulit tidur, depresi, tekanan darah merosot, yang kemudian akan membuat individu tersebut menjadi lemas, dan nafsu makan berlebih. Oleh karena itu, ahli nutrisi biologis Shawn Talbott menjelaskan bahwa pada umumnya orang yang mengalami stres panjang juga akan mempunyai kecenderungan berat badan yang berlebih, yang merupakan salah satu faktor risiko diabetes mellitus (Setyorogo and Trisnawati, 2013)

**5. Jenis-jenis Pemeriksaan Glukosa Darah**

a. Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu, tanpa ada syarat puasa dan makan. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu tidak menggambarkan pengendalian diabetes melitus

jangka panjang (pengendalian gula darah selama kurang lebih 3 bulan). Normalnya hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu berkisar antara 80-144 mg/dl. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin timbul akibat perubahan kadar glukosa secara mendadak. (Rachmawati, 2015)

b. Glukosa Darah Puasa

Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa adalah pemeriksaan yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Kadar glukosa darah normal pada saat puasa adalah 70-100 mg/dl. Menurut IDF, ADA, dan Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) telah sepakat bahwa apabila kadar gula darah pada saat puasa di atas 7,0 mmol/dl (126 mg/dl) dan 2 jam sesudah makan di atas 11,1 mmol/dl (200 mg/dl) maka seseorang diagnosis mengalami diabetes melitus (Rachmawati, 2015).

c. Glukosa Darah 2 Jam Setelah Makan

Pemeriksaan kadar post-prandial adalah pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan saat 2 jam setelah makan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi *hipoglikemik*. Normalnya, kadar glukosa dalam darah tidak akan melebihi 180 mg per 100 cc darah. Kadar gula darah 190 mg/dl disebut sebagai nilai ambang ginjal (Depkes Ri, 2009).

6. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

a. Metode Enzimatik

Metode enzimatik pada pemeriksaan glukosa darah memberikan hasil dengan spesifitas yang tinggi, karena hanya glukosa yang akan terukur. Cara ini digunakan untuk menentukan nilai batas (Depkes Ri, 2009). Metode Enzimatik

yaitu Metode menggunakan enzim heksokinase, glukosa oksidase (GOD-PAP) dan glukosa dehydrogenase.

1. Metode glukosa oksidase

Glukosa oleh pengaruh enzim glukosa oksidase akan menjadi asam glukonat dan reaksi terbentuk juga hidrogen peroksida. Adanya aseptor oksigen hidrogen peroksida diubah menjadi air dan oksigen oleh enzim peroksidase. Aseptor oksigen ini kemudian diubah menjadi senyawa yang berwarna yang intensitasnya dapat dibaca dengan spektrofotometer (Firgiansyah, 2016).

2. Metode glukosa heksosinase

Metode heksokinase merupakan metode pengukuran kadar glukosa darah yang dianjurkan oleh WHO dan IFCC (*International Federation Clinical*). Prinsip dari metode ini adalah enzim heksokinase yang mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP (*Adenosine Triphosphate*) membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP (*Adenosine Diphosphate*). Enzim yang kedua yaitu *Glukosa 6-Fosfat Hehidrogenase* (G-6-PDH) akan mengkatalis oksidasi glukosa 6-fosfat (G-6-P) dengan nictinamide adenine dinucleotide phosphate (Depkes Ri, 2009).

b. Metode amperometric detection dan reflectance

*Amperometric detection dan reflectance* merupakan teknologi yang digunakan untuk mengukur kadar kimia darah dalam sebuah alat POCT. Amperometric detection adalah metode deteksi menggunakan pengukuran arus listrik yang dihasilkan pada sebuah reaksi elektrokimia. Ketika darah diteteskan pada strip, akan terjadi reaksi antara bahan kimia yang ada di dalam darah dengan reagen yang ada di dalam strip. Reaksi ini akan menghasilkan arus listrik yang besarnya setara dengan kadar bahan kimia yang ada dalam darah. Sementara itu,

*Reflectance* (pemantulan) didefinisikan sebagai rasio antara jumlah total radiasi (seperti cahaya) yang dipantulkan oleh sebuah permukaan dengan jumlah total radiasi yang diberikan pada permukaan tersebut. Prinsip ini digunakan pada sebuah instrumen POCT dengan membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang ada pada sebuah test strip. Reagen yang ada pada tes strip akan menghasilkan warna dengan intensitas tertentu yang berbanding lurus dengan kadar bahan kimia yang ada di dalam sampel. Selanjutnya warna yang terbentuk dibaca oleh alat dari arah bawah strip (Firgiansyah, 2016).

## C. Hubungan Menopause dengan Glukosa Darah

Wanita menopause akan mengalami penurunan berbagai fungsi di dalam tubuh, sehingga akan berdampak pada ketidaknyamanan dalam menjalani kehidupannya. Sebagian dari wanita menjadi gemuk pada fase menopause. (Hermastuti, 2012).

Semakin tua usia seseorang maka resiko peningkatan kadar glukosa darah serta gangguan toleransi glukosa akan menjadi semakin tinggi. Hal ini dapat disebabkan oleh melemahnya semua fungsi dari organ dan metabolisme tubuh, termasuk juga sel pankreas yang bertugas dalam menghasilkan insulin. Sel pankreas dapat mengalami degradasi yang menyebabkan hormon insulin yang diproduksi terlalu sedikit sehingga kadar glukosa darah menjadi tinggi (Kurniawati, 2011)

Kadar glukosa darah pada saat menopause tidak menentu. Sebab, ovarium membentuk sel telur lebih sedikit sehingga esterogen berkurang. Dan pada resistensi insulin mulai timbul sehingga glukosa darah meningkat. Jika terjadi

penurunan progesteron dapat membuat sel lebih sensitif terhadap insulin sehingga glukosa darah justru menurun, bila sudah menopause atau haid berhenti sama sekali, progesteron turun dan glukosa darah juga turun namun, apabila kemudian berat badan meningkat atau sering disebut obesitas dan resistensi insulin meningkat maka glukosa darah akan naik (Tiandra, 2007).

Pada saat menopause, ovarium berhenti memproduksi hormon estrogen dan progesteron secara ekslusif dari androsteron sehingga wanita menopause memiliki jaringan lemak lebih banyak. Akumulasi lemak terutama lemak abdomen berpengaruh pada protein adiponektin yang berkurang. Adiponektin sangat berpengaruh pada metabolisme glukosa dan asam lemak khususnya sel hati dan sel otot yang lebih sensitif terhadap aksi insulin. Oleh karena itu peningkatan lemak tubuh sentral intra abdomen pada wanita menopause di percaya memiliki peran penting dalam perkembangan resistensi insulin setelah menopause yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Sel pankreas bisa mengalami degradasi yang menyebab hormon insulin yang dihasilkan terlalu sedikit sehingga kadar glukosa darah menjadi tinggi, dan kurangnya aktivitas yang di lakukan oleh wanita menopause sangat berpengaruh pada kadar glukosa darah. (Skrzypeza *et al.*, 2007)