

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Menopause**

##### **1. Pengertian Menopause**

Kata menopause yang berasal dari kata Yunani yang berarti “bulan” dan “penghentian sementara”, yang secara linguistik lebih tepat disebut *menocease*. Secara medis istilah menopause berarti *menocease*, karena berdasarkan definisinya menopause itu berarti berhentinya menstruasi bukan istirahat (Wiryawan, 2018). Menopause merupakan fase terakhir dimana perdarahan haid seorang wanita berhenti sama sekali. Pada usia 50 tahun, perempuan memasuki masa menopause sehingga terjadi penurunan atau hilangnya hormon estrogen yang menyebabkan perempuan mengalami keluhan atau gangguan yang seringkali mengganggu aktivitas sehari-hari bahkan dapat menurunkan kualitas hidupnya (Maita *et al.*, 2013). Menopause terjadi akibat berkurangnya sekresi hormon ovarium yaitu estrogen dan progesteron, yang terjadi saat penyimpanan pada folikel ovarium habis. Awalnya siklus menstruasi menjadi tidak teratur, kemudian konsentrasi hormon perangsang folikel yaitu *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) meningkat, sebagai respon terhadap penurunan konsentrasi hormon ovarium (Morena *et al.*, 2021).

Menurut (Sasmita, 2019) Menopause yaitu sebuah keadaan wanita yang tidak mendapat haid selama 12 bulan disertai adanya tanda-tanda menopause sampai menuju senium. Menopause terjadi pada usia antara 45 – 51 tahun. Penyebab menopause adalah “matinya” (*burning out*) ovarium. Sepanjang kehidupan

seksual seorang wanita kira kira 400 folikel primordial tubuh menjadi folikel vesikuler dan berevolusi (Zaitun *et al.*, 2020). Menurut WHO menopause adalah berhentinya menstruasi secara permanen, sebagai akibat hilangnya aktivitas ovarium. Menopause alami dikenal, bila terjadi amenore selama 12 bulan berturut-turut, tanpa ditemukan penyebab patofisiologi atau fisiologi. Menopause adalah berhentinya kesuburan dan menstruasi secara permanen, ketika wanita tidak lagi mengalami menstruasi selama setahun. Sebelum terjadi menopause wanita akan mengalami masa premenopause, yaitu periode fluktuasi hormonal yang berakhir dengan menopause, dan periode ini berlangsung selama 5 sampai 15 tahun atau lebih (Jannah, 2020).

Menopause dikatakan terjadi apabila selama 12 bulan haid tidak datang lagi yang disebabkan oleh penurunan fungsi ovarium, maka ditetapkan menopause sebenarnya. Sebelum menghadapi masa menopause secara alamiah, seseorang akan dihadapkan pada masa premenopause yang terjadi 3 – 5 tahun sebelum menopause sebenarnya. Pada tahap ini keluhan klimakterium mulai berkembang. Selanjutnya diikuti pada tahap menopause sampai akhirnya post menopause yaitu tahap awal setelah 12 bulan tidak haid. Tahap post menopause akan dihadapi semua wanita menopause baik yang alamiah maupun menopause dini karena insidensi tertentu. Gabungan premenopause dan postmenopause disebut masa perimenopause. Pada masa inilah terjadi keluhan yang memuncak (Fauzia *et al.*, 2018).

Menopause alami akan dilalui seorang perempuan secara bertahap selama beberapa tahun. Umumnya menopause alami terjadi pada usia diakhir 40 tahun atau diawal 50 tahun. Menopause buatan adalah menopause yang terjadi akibat prosedur medis seperti pembedahan atau penyinaran. Menopause akibat pembedahan terjadi

akibat histerektomi dan ooforektomi bilateral. Pengangkatan ovarium dilakukan sebagai tindakan preventif terhadap karsinoma ovarium (Kundre & Hamel, 2019).

## **2. Patofisiologis Menopause**

Pada wanita menopause hilangnya fungsi ovarium secara bertahap akan menurunkan kemampuannya dalam menjawab rangsangan hormon – hormon hipofisis untuk menghasilkan hormon steroid. Saat dilahirkan wanita mempunyai kurang lebih 750.000 folikel primordial. Dengan meningkatnya usia, jumlah folikel tersebut akan semakin berkurang. Pada usia 40 – 44 tahun rata-rata jumlah folikel primordial menurun sampai 8300 buah, yang disebabkan oleh adanya proses ovulasi pada setiap siklus juga karena adanya apoptosis yaitu proses folikel primordial yang mati dan terhenti pertumbuhannya. Proses tersebut terjadi terus menerus selama kehidupan seorang wanita, hingga pada usia sekitar 50 tahun fungsi ovarium menjadi sangat menurun (Hikmah, 2015).

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. Granulosa 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 (Fauzia *et al.*, 2018).

### **3. Periode Menopause**

Periode menopause dibagi menjadi empat, yaitu:

#### 1) Pramenopause Fase

Pramenopause adalah fase antara usia 40 tahun dan dimulainya siklus haid yang tidak teratur.

#### 2) Perimenopause

Perimenopause merupakan fase perubahan antara premenopause dan pascamenopause yang ditandai dengan siklus haid yang tidak teratur dan disertai pula dengan perubahan-perubahan fisiologis termasuk juga masa 12 bulan setelah menopause.

#### 3) Menopause

Haid terakhir yang masih dikendalikan oleh fungsi hormon ovarium. Perubahan dan keluhan psikologis dan fisik semakin menonjol.

#### 4) Pascamenopause

Terjadi pada usia di atas 60 tahun, wanita beradaptasi terhadap perubahan psikologis dan fisik, keluhan semakin berkurang (Yunita, 2017).

#### **4. Klasifikasi Menopause**

Klasifikasi menopause dibagi menjadi 3 antara lain:

##### 1) Menopause dini

Menopause dini merupakan menopause yang terjadi sebelum usia 40 tahun. Diagnosis ini dibuat apabila haid berhenti sebelum waktunya disertai dengan hot flashes serta meningkatnya kadar hormon gonadotropin. Apabila kedua gejala ini tidak ada, maka perlu dilakukan penyelidikan terhadap sebab lain dari terganggunya fungsi ovarium. Faktor yang menyebabkan menopause dini adalah keturunan, gangguan gizi yang cukup berat, penyakit menahun, dan penyakit yang merusak jaringan kedua ovarium. Menopause dini tidak membutuhkan terapi, namun diperlukan pemberian penerangan kepada wanita yang bersangkutan. Faktor lain yang bisa menyebabkan seorang wanita mengalami menopause dini adalah merokok.

##### 2) Menopause normal

Menopause biasanya dialami oleh wanita pada rentang usia 45 – 55 tahun. Perubahan hormonal selama masa menopause menimbulkan munculnya perubahan fisik dan psikologis yang berakibat pada sensitivitas sehingga wanita menopause menjadi lebih mudah tersinggung, mudah marah, kurang percaya diri, dan mengalami keluhan lainnya.

##### 3) Menopause terlambat

Menjelaskan batas terjadinya menopause adalah umur 55 tahun. Apabila wanita masih mengalami menstruasi di atas umur tersebut, maka diperlukan penyelidikan lebih lanjut. Adapun sebab – sebab yang dapat dihubungkan dengan menopause

terlambat adalah konstitusional, fibromioma uteri, dan tumor ovarium yang menghasilkan estrogen (Prabayoni, 2021).

## **5. Perubahan Hormon**

Hormon berperan dalam mengendalikan pertumbuhan, perkembangan ciri-ciri seksual dan penyimpanan energi serta mengendalikan volume cairan, kadar air, dan gula dalam darah. Hormon mempunyai peranan penting bagi kesehatan tubuh terutama pada laki-laki dan perempuan. Laki – laki yang kekurangan hormon testosteron dapat berakibat terjadinya disfungsi ereksi, sedangkan pada wanita ketika ada peningkatan sinyal hormon dari pituitari ke ovarium membantu dalam produksi hormon progesterone dan estrogen yang dapat meningkatkan terjadinya kehamilan, premenstrual syndrome (PMS) perimenopause syndrome, siklus menstruasi yang kadang tidak teratur, dan lain sebagainya. Kadar hormon akan berkurang seiring dengan penambahan usia.

Hormon estrogen terdiri dari tiga jenis yaitu estradiol, estron, dan estriol. Estradiol, estron, dan estriol memiliki fungsi yang sama yaitu menjaga kesehatan jantung, tulang, kehalusan kulit, serta kelembapan vagina. Pada masa remaja, ketika sudah mengalami menstruasi dan ovarium sudah aktif, produksi estradiol menjadi meningkat dua belas kali lebih tinggi dibandingkan ketika masa kanak – kanak. Setelah wanita mendekati masa menopause produksi estradiol mulai menurun dan pada masa menopause akan berhenti.

Selain itu, kadar hormon tiroid berpengaruh pada kadar hormon estrogen dalam tubuh. Wanita yang memiliki kadar hormon tiroid terlalu banyak maka metabolisme estrogen akan semakin cepat sehingga terjadinya penurunan estrogen bebas dalam sirkulasi darah. Sebaliknya jika seorang wanita memiliki kadar hormon tiroid yang

rendah, kadar estrogen dalam darah akan meningkat. Terlalu tinggi atau terlalu rendah kadar hormon tiroid dapat berpengaruh pada penurunan tingkat ovulasi. Keluhan yang dapat dialami ketika masa menopause dapat diakibatkan oleh abnormal produksi hormon tiroid.

Perubahan hormon pada menopause tidak hanya hormon estrogen, tetapi ada perubahan pada hormon progesteron namun hormon ini tidak mempengaruhi langsung pada perubahan wanita. Produksi hormon estrogen yang mengalami penurunan akan mengakibatkan terjadinya perubahan pada menstruasi menjadi jarang, sedikit, bahkan siklusnya menjadi terganggu. Produksi hormon estrogen yang menurun akan mempengaruhi langsung pada kondisi fisik tubuh maupun organ reproduksi wanita (Sukma, 2015).

## **6. Resiko – Resiko yang Dapat Terjadi Pada Saat Menopause**

### **1) Osteoporosis**

Osteoporosis adalah penyakit tulang yang ditandai dengan menurunnya massa tulang (kepadatan tulang) secara keseluruhan akibat ketidakmampuan tubuh dalam mengatur kandungan mineral dalam tulang sehingga mudah terjadi patah tulang. Penyebab osteoporosis adalah gangguan pada metabolisme tulang. Gangguan metabolisme ini disebabkan karena menurunnya kadar hormon estrogen, kurangnya konsumsi kalsium vitamin D, kurangnya stimulasi mekanik pada tulang, efek samping dari konsumsi obat, minum alkohol, merokok dan sebagainya. Menurut WHO pada tahun 2030 jumlah wanita pada usia 50 tahun atau lebih diperkirakan mencapai 1,2 milyar. Osteoporosis meningkat seiring dengan semakin lamanya menopause.

## 2) Penyakit Jantung

Pada umumnya yang paling banyak ditemukan pada wanita yang menginjak menopause adalah kemungkinan terserang penyakit jantung. Penyakit jantung ini disebabkan kadar estrogen yang kurang meningkatkan tekanan darah dan berat badan sehingga darah yang mengalir ke jantung tidak bekerja dengan baik. Penurunan kadar estrogen juga mengakibatkan meningkatnya kadar kolesterol LDL (kolesterol jahat) dan menurunnya kolesterol HDL (kolesterol baik). Ketidakterdapatnya hormon estrogen membuat produksi NO (*nitric oxide*) menurun. NO berperan sebagai vasodilatasi arterial dan pencegah adhesi dari makrofag dan trombosit ke dinding arteri

## 3) Obesitas

Tubuh akan membuat sebagian estrogen di dalam jaringan lemak. Wanita gemuk mempunyai kadar hormon estrogen yang lebih tinggi dibandingkan wanita kurus. Tingginya kadar estrogen merupakan penyebab meningkatnya risiko kanker rahim pada wanita menopause dengan obesitas.

## 4) Kanker Leher Rahim (Serviks)

Kanker serviks adalah kanker yang terjadi pada serviks uteri. Kanker serviks disebabkan oleh virus *Human Papilloma Virus*. Setelah terpapar virus HPV, sistem imun wanita biasanya mencegah virus yang membahayakan tubuh. Pada beberapa kelompok wanita, virus ini dapat bertahan selama bertahun – tahun sampai pada akhirnya mengkonversi beberapa sel pada permukaan serviks menjadi sel kanker. Setengah dari kejadian kanker serviks terjadi pada wanita diantara umur 35 – 55 tahun. Kanker ini biasanya terjadi pada usia premenopause karena terjadi penurunan hormon estrogen yang berfungsi mempertahankan fungsi tubuh, dan jika



hormon ini mengalami penurunan maka akan terjadi perubahan fungsi tubuh. Sehingga tubuh kurang dapat menghalau virus maupun mikroba yang menyebabkan penyakit.

#### 5) Kanker Payudara

Kanker payudara cenderung berdampak pada perempuan yang memasuki usia 50 tahun. Penyebab kanker payudara adalah faktor genetik, lingkungan, kebiasaan gaya hidup sehari – hari. Estrogen bukan pemicu terjadinya kanker payudara akan tetapi estrogen dapat mengaktifkan sel kanker pada payudara. Pada seseorang yang menginjak masa menopause beberapa akan mengalami kenaikan badan. Wanita menopause yang memiliki berat badan lebih menyimpan cadangan estrogen pada perut pinggang dan area tubuh yang lain, estrogen tersebut naik ke atas menuju payudara sehingga sel kanker yang ada di payudara aktif (Sasmita, 2019).

#### 6) Diabetes Melitus

Hormon estrogen dan progesteron mempengaruhi kinerja sel – sel tubuh dalam merespon insulin. Setelah memasuki masa menopause, kedua hormon tersebut bisa saja mengalami ketidakseimbangan dan mempengaruhi kadar gula dalam darah. Jika kadar gula tidak dapat dikontrol, akan meningkatkan risiko penderitanya mengalami peningkatan kadar gula darah (Mulyani, 2013).

### **7. Tes Kesehatan Untuk Wanita Menopause**

Tes kesehatan untuk wanita menopause deteksi dini adalah kunci kesuksesan dalam melakukan dalam melakukan penanganan terhadap beberapa penyakit yang mungkin akan muncul sebagai efek atau akibat dari masa menopause, beberapa tes yang harus di lakukan yaitu :

#### 1) Pap Smear

Pemeriksaan ini dapat dilakukan sekali setahun untuk melihat adanya atau tanda radang dan infeksi awal dan kemungkinan adanya kanker pada sistem reproduksi

#### 2) Tes Dubur

Tes ini sangat bermanfaat karena dokter akan melihat adanya darah dalam tinja merupakan indikasi adanya masalah seperti kanker usus. Tes ini sangat penting dilakukan untuk usia diatas 50 tahun.

#### 3) Screening kepadatan tulang

Tes ini untuk mengetahui resiko terkena penyakit osteoporosis, karena wanita di atas 40 tahun kepadatan tulang mulai menurun.

#### 4) Screening kolestrol

Tes ini dilakukan untuk mengetahui total kolestrol, kolestrol LDL dan Trigliserida.

#### 5) Tes glukosa darah

Pada orang dewasa, diabetes dapat menyebabkan penyakit jantung koroner sehingga sebaiknya lebih baik mengetahui normal tidaknya glukosa darah dalam tubuh (Utami, 2019).

### **B. Glukosa Darah**

#### **1. Pengertian Glukosa Darah**

Glukosa atau gula darah, suatu gula monosakarida, merupakan salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di dalam tubuh seperti glikogen, ribosa dan deoksiribosa dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, dan dalam glikoprotein dan proteoglikan. Selain itu

gula darah juga merupakan produk akhir dan merupakan sumber utama organisme hidup yang kegunaannya dikontrol oleh insulin (Putra *et al.*, 2015).

Glukosa darah merupakan gula yang berada di dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Hormon yang mempengaruhi kadar glukosa adalah insulin dan glukagon yang berasal dari pankreas. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat disebabkan karena adanya beberapa faktor yaitu konsumsi makanan tinggi lemak, karbohidrat sederhana dan makanan olahan dengan kurang aktivitas fisik dan olahraga berkaitan dengan peningkatan kadar gula darah. DM adalah sekelompok kelainan yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) (Aucla, 2019).

Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat menggunakan darah lengkap seperti serum atau plasma. Serum lebih banyak mengandung air daripada darah lengkap sehingga serum berisi lebih banyak glukosa daripada darah lengkap. Serum merupakan bagian cair darah yang bebas dari sel darah dan tanpa fibrinogen karena protein darah sudah berubah menjadi jaring fibrin dan menggumpal bersama sel (Nur Ramadhani *et al.*, 2019).

## **2. Kadar Glukosa Darah**

Kadar gula darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat gula darah di dalam darah. Konsentrasi gula darah, atau tingkat glukosa serum, diatur dengan ketat di dalam tubuh. Menurut kriteria diagnostik *American Diabetes Association* (ADA, 2018), seseorang dikatakan menderita diabetes jika memiliki kadar gula darah puasa >100 mg/dL dan pada kadar gula darah sewaktu >140 mg/dL.

Tabel 1  
Kadar Glukosa Sewaktu dan Kadar Glukosa Puasa

Jenis Pemeriksaan	Normal	Tinggi
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dL)	70 – 140	>140
Kadar glukosa darah puasa (mg/dL)	70 – 100	>100

*Sumber:* (ADA, 2018)

### 3. Metabolisme Glukosa Darah

Gula darah setelah diserap oleh dinding usus akan masuk dalam aliran darah masuk kehati, dan disintetis menghasilkan glikogen kemudian dioksidasi menjadi CO<sup>2</sup> dan H<sup>2</sup>O atau dilepaskan untuk dibawa oleh aliran darah ke dalam sel tubuh yang memerlukannya.

Dalam tubuh dikendalikan oleh suatu hormon yaitu hormon insulin, jika hormon insulin yang tersedia kurang dari kebutuhan, maka gula darah akan menumpuk dalam sirkulasi darah sehingga glukosa darah meningkat. Bila kadar gula darah ini meninggi hingga melebihi ambang ginjal, maka glukosa darah akan keluar bersama urin (Utami, 2019).

### 4. Faktor – faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi glukosa darah yaitu :

#### 1) Merokok

Merokok ialah masalah yang belum dapat terselesaikan hingga saat ini. Merokok yang telah melanda berbagai kalangan masyarakat dari anak – anak hingga orang tua, laki – laki maupun perempuan. Merokok dikenal sebagai faktor yang beresiko untuk penyakit jantung koroner. Namun setelah bertahun – tahun pengumpulan data penelitian menyatakan bahwa merokok dalam waktu lama, memiliki resiko tinggi terjadinya resistensi insulin. Kandung nikotin yang terdapat pada rokok dikenal

sebagai bahan kimia aktif yang menjadi penyebab terjadinya diabetes militus (Dwi Ario, 2014).

## 2) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Obesitas merupakan keadaan dimana tubuh seseorang memiliki kadar lemak yang terlalu tinggi. Kadar lemak yang terlalu tinggi dalam tubuh dapat menyebabkan berbagai macam masalah kesehatan (Olvista, 2011). Berdasarkan penelitian dari Auliya obesitas dan berat badan berlebih adalah faktor predisposisi terhadap resistensi insulin yang dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah sehingga dapat terjadi diabetes militus tipe 2 (Auliya *et al.*, 2016).

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 gula darah pada setiap individu dengan obesitas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya IMT lebih dari sama dengan  $25 \text{ kg/m}^2$  pada orang dewasa dengan obesitas. Obesitas mengakibatkan sel – sel beta pankreas mengalami hipertropi pankreas disebabkan karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada penderita obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak (Nababan *et al.*, 2020).

Nilai indeks massa tubuh (IMT) diperoleh dari pengukuran berat badan (BB) dalam satuan kilogram dan tinggi badan (TB) dalam satuan meter. Selanjutnya hasil pengukuran dihitung dengan berdasarkan rumus IMT (PERKENI, 2015).

$$\text{IMT} = \frac{\text{BB (Kilogram)}}{\text{TB}^2 \text{ (Meter)}}$$

Indeks massa tubuh dapat digunakan untuk mengetahui apakah berat badan seseorang telah ideal atau belum. Untuk mengetahuinya, dapat digunakan tabel dibawah ini.

Tabel 2  
Kategori Indeks Massa Tubuh

Kategori	Hasil Indeks Massa Tubuh
BB Kurang	<18,5
BB Normal	18,5-22,9
BB Berlebih	23,0-24,9
Obesitas	>25

Sumber: (PERKENI, 2015)

Menurut Suriritama (2015) hasil indeks massa tubuh yang masuk kategori berat badan berlebih perlu di waspadai. Berat badan berlebih adalah faktor resiko yang berperan penting terhadap penyakit diabetes melitus. Orang dengan berat badan berlebih memiliki masukan kalori yang berlebih. Sel beta kelenjar pankreas akan mengalami kelebihan dan tidak mampu untuk memproduksi insulin yang cukup untuk mengimbangi kelebihan masukan kalori. Akibatnya kadar glukosa darah akan tinggi yang akhirnya akan menjadi diabetes melitus.

### 3) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik. Pada seseorang yang jarang melakukan olahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar tetapi menumpuk di dalam tubuh sebagai

lemak dan gula. Jika insulin tidak dapat mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi maka akan timbulkan DM (Komariah & Rahayu, 2020).

Berdasarkan penelitian Auliya orang dengan pekerjaan aktivitas yang ringan akan memiliki risiko untuk peningkatan kadar gula darah dibandingkan dengan orang dengan pekerjaan aktivitas yang berat. Aktivitas fisik dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah melalui 2 cara antara lain dengan kurangnya aktivitas fisik maka penumpukan jaringan lemak akan semakin tinggi yang dapat menyebabkan resistensi insulin dan kurangnya aktivitas fisik juga dapat menyebabkan pengurangan kemampuan jaringan dalam menerima insulin (Auliya *et al.*, 2016).

Adapun salah satu upaya pencegahan penyakit DM, dapat dilakukan dengan latihan fisik yang teratur atau berolahraga karena dapat meningkatkan mutu pembuluh darah serta memperbaiki semua aspek metabolik, termasuk meningkatkan kepekaan insulin dan memperbaiki toleransi glukosa (Awad *et al.*, 2013).

#### 4) Jenis kelamin

Faktor risiko terjadinya penyakit diabetes mellitus salah satunya adalah jenis kelamin. Dimana laki – laki mempunyai risiko diabetes yang lebih meningkat cepat dibandingkan perempuan. Perbedaan risiko ini dapat 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 *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian Yuhelma dkk perempuan lebih tinggi resiko terkena DM daripada laki – laki. Hal ini disebabkan karena perempuan memiliki beban

pekerjaan yang lebih tinggi dari laki – laki, sehingga perempuan cenderung mudah mengalami stres. Pada saat keadaan stres terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan terjadinya hormon kortisol yang konstan serta menyebabkan terjadinya obesitas, resistensi insulin dan peningkatan profil lipid didalam darah. Jika berlangsung terus menerus akan mengakibatkan terjadinya diabetes melitus tipe 2 (Yuhelma *et al.*, 2013).

#### 5) Stres

Stres adalah tekanan internal maupun eksternal serta kondisi bermasalah lainnya yang terjadi dalam kehidupan. Stres dapat menyebabkan produksi berlebih pada kortisol, kortisol merupakan suatu hormon yang melawan efek insulin dan menyebabkan kadar gula darah menjadi tinggi. Seseorang yang mengalami stres berat dalam tubuhnya, maka kortisol yang dihasilkan akan semakin banyak, sehingga dapat mengurangi sensitifitas tubuh terhadap insulin (Pratiwi, Pebi, Gustop Amatiria, 2014).

Menurut penelitian Derek *et al.*, (2017), stres yang tinggi dapat memicu kadar gula darah dalam tubuh yang semakin meningkat sehingga semakin tinggi stres yang di alami oleh penderita diabetes melitus maka diabetes melitus akan semakin memburuk.

#### 6) Usia

Usia adalah salah satu faktor mandiri terhadap peningkatan glukosa darah, terlihat dari prevalensi diabetes yang meningkat bersama dengan penambahan umur. Menurut penelitian Rudi & Kwureh, (2017), yaitu pada umur <45 tahun yang paling banyak terjadinya resiko peningkatan kadar gula darah, hal ini disebabkan karena pada umur <45 tahun dalam kesehariannya sibuk dengan



pekerjaan, sehingga pola makan tidak terjaga, kurang istirahat, dan aktivitas fisik maupun olahraga sangat kurang. Hal tersebut dapat menyebabkan resiko terjadinya peningkatan kadar gula darah yang sangat tinggi.

Berdasarkan penelitian Trisnawati & Setyorogo, (2013), menunjukkan bahwa adanya hubungan antara usia dengan kadar gula darah puasa dimana pada usia  $\geq 45$  tahun yang paling banyak terjadinya risiko peningkatan kadar gula darah. Hal ini didasari bahwa usia dapat meningkatkan kejadian diabetes militus tipe 2 karena penuaan dapat menurunkan sensitivitas insulin sehingga dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah.

#### 7) Riwayat DM pada keluarga

Riwayat keturunan bahwa seseorang akan lebih memiliki risiko terkena penyakit diabetes millitus apabila seseorang tersebut memiliki garis keturunan dari ibu dan akan cenderung akan terkena penyakit diabetes lebih mudah lagi bila memiliki riwayat garis keturunan diabetes dari ayah dan ibu. Hal tersebut kemungkinan karena adanya gabungan gen pembawa sifat diabetes millitus dari ayah dan ibu sehingga usia terdiagnosis diabetes millitus 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).

### **5. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah**

Menurut Ketema & Kibret (2015), pengukuran kadar gula darah terdapat beberapa jenis pemeriksaan, menurut jenis pemeriksaannya sebagai berikut:

- 1) Gula darah puasa, yakni jumlah glukosa dalam darah yang didapatkan setelah puasa atau tidak makan selama 8 – 10 jam. Glukosa dalam keadaan puasa merupakan cerminan ambilan glukosa oleh jaringan atau *gluconeogenesis* dan *glucogenolisis*.
- 2) Gula darah sewaktu, adalah pemeriksaan glukosa darah yang bisa dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut.
- 3) Gula darah 2 jam post-prandial, adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan. Makna pemeriksaan ini adalah untuk menilai seberapa besar fungsi pankreas atau insulin yang dikeluarkan oleh pankreas untuk menetralsir gula darah.

## **6. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah**

Menurut Baharudin, Nurulita, A., Arif, (2015), berdasarkan metode pemeriksaannya ada beberapa jenis :

- 1) Metode kimia adalah pemeriksaan yang menggunakan prinsip reaksi reduksi, tetapi saat ini sudah tidak digunakan lagi karena tidak spesifik.
- 2) Metode enzimatik, umumnya menggunakan enzim glukosa oksidase, heksokinase dan dehidrogenase. Enzim glukosa oksidase dapat bereaksi dengan oksigen dalam darah sehingga dapat menyebabkan kesalahan dalam pengukuran kadar glukosa darah atau intervensi oksigen pada hasil pengukuran. Berbeda dengan enzim dehidrogenase yang tidak bereaksi dengan oksigen.
- 3) Reagen kering, dimana pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan secara mandiri dengan memakai darah kapiler karena saat ini banyak dipasarkan alat

*Point of Care Testing* (POCT), yaitu pengukur kadar glukosa darah dengan menggunakan reagen kering.

### **C. Hubungan Menopause dengan Glukosa Darah**

Pada tubuh yang sehat, kelenjar pankreas melepas hormon insulin yang bertugas mengangkut gula melalui darah ke otot – otot dan jaringan lain untuk memasok energi. Semakin tua usia seseorang maka resiko peningkatan kadar glukosa darah dan gangguan toleransi glukosa akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh melemahnya semua fungsi organ dan metabolisme tubuh, termasuk sel pankreas yang bertugas menghasilkan insulin (Kurniawati & Isnawati, 2016).

Ketika perempuan memasuki masa pre menopause perempuan akan mengalami penurunan hormon yang disebut hormon estrogen. Dimana fungsi hormon estrogen yaitu untuk mengatur siklus menstruasi serta penebalan dinding rahim. Hal ini sejalan dengan penelitian Yasmina AR dan Probosari E, (2014), bahwa wanita mempunyai resiko mengalami gangguan toleransi aktifitas lebih tinggi di bandingkan dengan laki – laki. Selain itu, ketika wanita menginjak usia di atas 40 tahun akan terjadi penurunan hormon estrogen. Sesuai dengan yang di kemukakan oleh Rebecca And Brown P, (2007), Ketika hormon estrogen menurun maka kecenderungan kadar gula darah akan mudah naik. Estrogen adalah sekelompok senyawa steroid yang berfungsi terutama sebagai hormon seks wanita. Kemudian di kuatkan oleh Meetdoctor, (2015), Hormon estrogen dan progesteron mempengaruhi sel – sel merespon insulin. Setelah menopause, perubahan kadar hormon mengakibatkan ketidakseimbangan dan mempengaruhi kadar glukosa darah.

Pada saat menopause, ovarium berhenti memproduksi hormon estrogen dan progesteron di produksi secara eksklusif 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 memiliki peran penting dalam perkembangan resistensi insulin setelah menopause yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Sel pankreas bisa mengalami degradasi yang menyebabkan hormon insulin yang dihasilkan terlalu sedikit sehingga kadar glukosa darah menjadi tinggi, dan kurangnya aktivitas yang dilakukan oleh wanita menopause sangat berpengaruh pada kadar gula darah (Utami, 2019).