

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1. Kehamilan

2.1.1. Pengertian Kehamilan

Kehamilan merupakan proses pertumbuhan dan perkembangan janin yang terjadi di dalam uterus sejak terjadinya konsepsi sampai permulaan persalinan. Kehamilan normal biasanya berlangsung 280 hari. Saat seorang hamil terjadi beberapa perubahan dalam dirinya sebagai bentuk penyesuaian tubuh terhadap proses kehamilannya. (Girsang, 2022)

Kehamilan dimulai dari proses bertemunya sel telur dan sel sperma sampai terjadinya fertilisasi, dilanjutkan dengan implantasi sampai lahirnya janin. Kehamilan dibagi menjadi 3 triwulan (trimester), yaitu trimester I usia kehamilan 0-12 minggu, trimester II usia kehamilan 12+1 – 28 minggu dan trimester III usia kehamilan 28+1 – 40 minggu. (Febriana & Tasy, 2023).

2.1.2. Psikologis Pada Masa Kehamilan

1. Trimester I

Kehamilan pada trimester I terjadi dalam waktu 13 minggu yaitu (0-13 minggu). Trimester I wanita hamil akan terlambat menstruasi, payudara menjadi nyeri dan membesar. Mual muntah atau *morning sicknes*. Mungkin terjadi sampai usia kehamilan 12 minggu dan uterus berubah dari bentuk pear menjadi globular. Plasenta sekarang berfungsi penuh dan memproduksi hormon (Jeepi, 2019).

2. Trimester II

Kehamilan pada trimester II terjadi pada waktu kehamilan ke 14-26 minggu. Trimester II biasanya berada pada pertengahan antara simpisis pubis dan pusat. Menyebabkan tekanan darah pada kandung kemih dan sering kencing berkurang. Keluhan yang mungkin akan muncul berupa hidung tersumbat, Kram pada kaki dan kontispasi, gatal gatal pada abdomen karena uterus membesar dan kulit meregang dan juga mimisan dapat terjadi pada semester ini (Jeepi, 2019).

3. Trimester III

Kehamilan pada trimester ke III ini terjadi pada waktu kehamilan menginjak ke 27-40 minggu. Trimester III sakit punggung dan sering kencing kembali terjadi sekitar usia kehamilan 38 minggu ketika bayi masuk atau turun ke dalam panggul. Ibu mungkin menjadi sulit tidur, his palsu juga meningkat. Pernafasan dada menggantikan pernafasan perut, dan mungkin akan mengalami sesak nafas.

2.1.3. Metabolisme Karbohidrat Saat Kehamilan

Basal Metabolic Rate (BMR) meningkat 15% - 20% pada akhir kehamilan, terjadi juga hiper trofotiroid sehingga kelenjar tyroid terlihat jelas pada ibu hamil. BMR akan kembali seperti sebelum hamil pada hari Ke 6 atau ke 5 setelah persalinan. (Pascasalin et al., 2021)

Kebutuhan Karbohidrat meningkat sampai 2300 kal/hari (hamil) dan 2800 kal/hari (menyusui), apabila karbohidrat kurang maka mengambil cadangan lemak ibu untuk memenuhi kebutuhan. Seorang Ibu hamil sering merasa haus terus, nafsu makan bertambah dan kecil (BAK) dan kadang-kadang mengalami glukosuria (ada glukosa pada urine) sehingga menyerupai diabetes melitus (DM). Hasil pemeriksaan glukosa tolerance test pada kehamilan sebaiknya dilakukan dengan teliti agar jelas diketahui ibu hamil tersebut mengalami DM atau hanya karena perubahan hormon dalam kehamilannya (Rika Ruspita,dkk 2022).

2.2. Diabetes mellitus

2.2.1. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus merupakan suatu penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar glukosa darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah (hiperglikemia). (Maria, 2019)

Kadar Glukosa darah yang diatur oleh hormon insulin yang diproduksi pankreas, organ dibelakang lambung. Pada penderita diabetes mellitus, pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang dibutuhkan tubuh. Tanpa insulin, sel-sel

tubuh tidak dapat menyerap glukosa dan mengubahnya menjadi energi. Hipeqlikemia kronis yang terkait dengan diabetes dapat menyebabkan kerusakan jangka panjang dan disfungsi berbagai organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah (Sumiyati, et al., 2021).

2.2.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

World Health Organization (WHO) pada tahun 1997 dalam Porth (2007) mengklasifikasikan diabetes menjadi empat jenis, antara lain DM tipe 1, DM tipe 2, DM tipe lain, Serta diabetes kehamilan (DMG).

1. DM Tipe 1 (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus*)

Diabetes Mellitus tipe 1 sering disebut IDDM yang artinya penderitanya bergantung pada penggunaan insulin. Kondisi pada pasien ini terjadi akibat kerusakan dari sel beta langerhans di pankreas sehingga insulin tidak dapat terbentuk. Onset dari penyakit muncul pada usia anak hingga dewasa. Tanda dan gejala yang muncul pada pasien dengan DM Tipe 1 yaitu sering merasa lapar, sering berkemih, sering merasa haus dan penurunan berat badan (Satriya Pratanata, dkk 2020).

2. DM Tipe 2 (*Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus*)

Diabetes Mellitus tipe 2 sering disebut NIDDM yang merupakan penderitanya tidak bergantung pada insulin. Pada pasien DM tipe 2 mempunyai karakter gangguan sekresi insulin atau resisten terhadap insulin. Pada kondisi normal insulin mengikat reseptor khusus permukaan sel sehingga timbul reaksi metabolisme glukosa. Untuk mengatasinya insulin dikeluarkan, namun apabila sel beta pankreas tidak mampu mengimbangi insulin maka kadar glukosa akan semakin meningkat dan menimbulkan DM tipe 2 (Satriya Pratanata, dkk 2020).

3. Mellitus Tipe lain (*Others Specific Types*)

Merupakan suatu gangguan endokrin yang menimbulkan hiperglikemia akibat peningkatan produksi glukosa hati atau penurunan penggunaan glukosa oleh sel. Diabetes Mellitus Tipe lain ini menggambarkan diabetes dengan keadaan dan sindrom tertentu, misalnya diabetes yang terjadi dengan penyakit pankreas atau pengangkatan jaringan pankreas dan penyakit endokrin sepeeti akromegali

atau *syndrom chusing*, karena zat kimia atau obat, infeksi dan endokrinopati (Damayanti, 2019).

4. Diabetes Mellitus Gestasional / Kehamilan

Diabetes kehamilan terjadi pada intoleransi glukosa yang diketahui selama kehamilan. Jumlahnya sekitar 2-4% kehamilan. Wanita dengan diabetes kehamilan akan mengalami peningkatan risiko terhadap diabetes setelah 5-10 tahun melahirkan.

DM Gestasional merupakan diagnosis DM pada wanita dengan intoleransi glukosa atau pada wanita yang pertama kali didiagnosis saat masa kehamilan. Obesitas merupakan salah satu faktor risiko, Diabetes Mellitus Gestasional, penyakit ovarium polikistik atau melahirkan anak dengan berat lebih dari 4,5 kg (Maria, 2021).

2.2.3. Resiko Diabetes Mellitus Pada Kehamilan

Pada umumnya, status diabetik pada ibu tidak memburuk karena adanya kehamilan itu sendiri. Namun, bagi yang tidak terkontrol / memeriksakan diri, ibu diabetik yang hamil memiliki risiko mengalami komplikasi. Tingkat komplikasi secara langsung berhubungan dengan kontrol glukosa ibu sebelum konsepsi dan selama masa hamil. Kehamilan diabetik disertai risiko dan komplikasi, antara lain

1. Abortus Spontan

Diabetes mellitus meningkatkan risiko terjadinya keguguran, berhubungan dengan ketidakadekuatan kontrol glikemik selama fase embrionik (usia kehamilan 7 minggu pertama) diindikasikan dengan peningkatan HbA1c. Wanita hamil yang diabetes dengan kontrol yang buruk mempunyai risiko terjadinya abortus spontan 30% sampai 60% (Cahyani, 2017).

2. Preeklamsia (*Pregnancy Inducedhi Pretension*)

Ibu hamil dengan diabetes mellitus memiliki dua kali risiko terjadinya preeklamsia. Hipertensi yang dipicu atau mengalami eks-aserbasi oleh kehamilan merupakan penyakit utama yang sering paling memaksa dilakukannya kelahiran prematur paterm pada ibu diabetik. Angka kematian perinatal 26 meningkat menjadi 20 kali lipat pada ibu diabetik dengan preeklamsia dibandingkan dengan ibu hamil yang tekanan darahnya normal (Cahyani, 2017).

3. Persalinan Prematur

Diabetes yang telah muncul sebelum kehamilan merupakan suatu faktor resiko bagi kelahiran prematur. Ibu dengan diabetes beresiko lebih besar terjadi persalinan prematur jika ibu telah mengalami peningkatan volume urine yang berkembang menjadi infeksi saluran kemih atau infeksi ginjal, gangguan vaskuler (Cahyani, 2017).

4. Polihidramnion

Merupakan suatu kelebihan cairan amniotik / kwtuban sebesar 2000ml, terjadi sekitar 10 kali lebih sering dalam kehamilan bukan diabetik.

5. Infeksi

Infeksi lebih umum terjadi dan lebih berat pada wanita diabetik yang hamil. Sekitar 80% wanita diabetes bergantung insulin mengalami paling tidak satu kali episode infeksi selama kehamilan dibandingkan dengan 25% pada wanita yang bukan diabetik.

6. Retinopati Diabetik

Penyakit pembuluh darah retina merupakan penyakit yang sangat spesifik pada Diabetes tipe 1 dan 2. Retinopati diabetik bisa terjadi dengan cepat selama kehamilan terutama jika terjadi hipoglikemia (Cahyani, 2017).

7. Ketosiadosis Diabetik

Ketosdiadosis merupakan salah satu penyakit paling serius. Ketosdiadosis dapat mengancam kehidupan ibu dan janin. Ketosdiadosis diabetik dapat terjadi akibat hyperemis gravidarum pemakaian obat simpatomimetik untuk tokolisis, infeksi, dan pemakaian kortikosteroid untuk memicu pematangan paru janin. Pada ketosiadosis, kematian jani sekitar 20% (Cahyani, 2017).

2.2.4. Diagnosis Diabetes Mellitus

Dalam menentukan adanya diabetes mellitus, tes urine tunggal tidak boleh dilakukan, tetapi perlu ditambah dengan tes gula darah, dapat dikatakan diabetes ketika adanya gejala dan peningkatan kadar gula darah. Kriteria diagnostik diabetes berdasarkan panduan WHO dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini :

Tabel 2. 1 Kriteria Diagnostik Diabetes Berdasarkan Depkes RI 2008

		Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar Glukosa darah sewaktu (mg/dL)	Darah Kapiler	< 100	100 – 199	≥ 200

Tabel 2.1

Sumber : Damayanti, Santi (2022)

2.3. Glukosa Darah

2.3.1. Pengertian Kadar Glukosa Darah

Kadar Glukosa Darah (KGD) merupakan terjadinya suatu peningkatan setelah makan dan mengalami penurunan di waktu pagi hari bangun tidur. Bila seseorang dikatakan mengalami *hyperglycemia* apabila keadaan kadar gula dalam darah jauh diatas nilai normal, sedangkan *hypoglycemia* suatu keadaan kondisi dimana seseorang mengalami penurunan nilai gula dalam darah dibawah normal (Rudi, 2013). Kadar gula darah merupakan peningkatan glukosa dalam darah. Konsentrasi terhadap gula darah atau peningkatan glukosa serum diatur secara ketat di dalam tubuh. Glukosa dialirkan melalui darah merupakan sumber utama energi untuk sel-sel tubuh (Hamonang Damanik, dkk 2019).

Glukosa merupakan hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi utama pada organisme hidup dan dikendalikan oleh insulin. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah makan 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 (Marlina, 2019).

2.3.2. Metabolisme glukosa Darah

Asam piruvat, asam laktat, dan asetilkoenzim A (Asetil=KoA) merupakan hasil metabolisme glukosa yang dapat menghasilkan energi. Tahap awal dari metabolisme glukosa yaitu proses glikogenolisis yang merupakan proses pemecahan glikogen menjadi glukosa dengan bantuan enzim glikogen

fosforilase, glukosa 1-fosfat dilepas dengan bantuan enzim fosofilase dan diubah menjadi glukosa 6-fosfat. Glukosa 6 fosfat didefosforilasi sehingga terbentuk glukosa. Dalam proses pencernaan glukosa diubah menjadi asam piruvat (Ningsih, 2015) serta asam piruvat akan dikonversi menjadi 2 molekul asetilkoenzim (Fadhilla Smara, 2016).

Karbohidrat yang berada dalam makanan berupa polimer heksana yaitu glukosa, galaktosa dan fruktosa. Dalam keadaan normal glukosa difosforilasi menjadi glukosa-6-fosfat. Enzim yang mengkatalisis adalah heksokinase, kadarnya meningkat oleh insulin dan menurun pada keadaan kelaparan dan diabetes. Sedangkan Glukosa dapat disimpan di hati atau otot sebagai glikogen. Glikogen bekerja saat aktivitas otot dan glukosa darah terisi sesuai kebutuhan (Wulandari, 2016).

2.3.3. Hormon Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Hormon-hormon yang dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah diantaranya ialah :

1. Insulin

Peran insulin didalam tubuh sangat penting, antara lain mengatur kadar gula darah agar tetap dalam rentang nilai normal. Glukosa darah yang tinggi menyebabkan sekresi insulin, yang secara bersama-sama menurunkan kadar glukosa darah karena glukosa didorong dari ekstraseluler ke intraseluler (Mihir N. Nakrani, dkk 2023).

2. Glukagon

Sel-sel alfa pulau langerhans yang ada di dalam pankreas memproduksi hormon glukagon. Penurunan glukosa darah merangsang sekresi glukagon, yang selanjutnya meningkatkan kadar glukosa darah (Mihir N. Nakrani, dkk 2023).

3. Kortisol

Hormon Kortisol memiliki efek meningkatkan kadar gula darah dan fluktuasi kadar gula darah akan menyebabkan penderita putus asa dalam pengobatan (Eashwar et al., 2017).

4. Epinephrine

Epinephrine memiliki peranan penting dalam peningkatan kadar glukosa darah dalam darah. Epinefrin juga dikenal sebagai adrenalin, bekerja sebagai neurotransmitter (Handini et al., 2021).

5. Somatostatin

Somatostatin diproduksi di dalam sel D pankreas. Hormon ini dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Hartina, 2017).

6. Hormon Pertumbuhan

Merupakan hormon yang terbentuk di hipofisis anterior yang memiliki efek metabolik melawan kerja insulin. Hormon ini dapat meningkatkan Kadar Glukosa darah (Hartina, 2017).

2.3.4. Keadaan Yang Berhubungan Dengan Kadar Glukosa Darah

1. Hipoglikemia

Hipoglikemia ditandai dengan menurunnya kadar glukosa darah <70 mg/dL ($<4,0$ mmol/L) dengan atau adanya *whipple's triad*, yaitu terdapat gejala-gejala hipoglikemia, seperti kadar glukosa yang rendah, gejala berkurang dengan pengobatan (Mesa Sukmadani, 2020). Hipoglikemia disebabkan oleh terlambat makan, kurangnya asupan makanan, berlebihan dalam olahraga, stres, mengonsumsi obat anti diabetes dalam dosis lebih tinggi dari pada yang dianjurkan, serta adanya gangguan fungsi hati adrenal atau kelenjar hipofisis. (Nursyamsiyah, 2017).

2. Hiperglikemia

Hiperglikemia merupakan glukosa darah lebih besar dari 125 mg/dL saat puasa dan lebih besar dari 180 mg/dL 2 jam postprandial. Dalam keadaan ini, penderita memerlukan tindakan segera apabila penderita merasakan Beberapa tanda dan gejala hiperglikemia yaitu penglihatan kabur, peningkatan rasa haus, poliuria, polidipsia dan penurunan berat badan.

2.3.5. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Pada Kehamilan

Setelah pertengahan masa kehamilan, meskipun adanya peningkatan pada progesteron, kortisol, glukagon, dan prolaktin yang bersamaan dengan penurunan

reseptor insulin akan ikut serta dalam adanya keadaan resisten terhadap insulin. Selain faktor hormonal, terdapat beberapa faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah pada kehamilan yaitu sebagai berikut

1. Perubahan Hormon

Ketika proses kehamilan terjadi, ibu hamil mengalami perubahan hormonal di dalam tubuhnya. Terdapat hormon tambahan yang terbentuk ketika hamil yaitu hormon Human Placenta Lactogen (HPL), hormon esterogen, dan hormon lainnya yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan insulin. Hormon tersebut mempengaruhi insulin dalam tubuh dan bisa menyebabkan terjadinya DMG (Purwandari, 2018).

2. Usia Wanita Saat Hamil

GDM meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini terjadi karena pada usia lebih dari 35 tahun terjadi penurunan fungsi metabolisme dalam tubuh. Penurunan fungsi metabolisme dalam tubuh dipengaruhi oleh penurunan jumlah otot yang diakibatkan oleh semakin tingginya usia (Li, et al.,2020).

3. Riwayat Genetik Diabetes

Apabila ibu hamil memiliki anggota keluarga yang mempunyai riwayat diabetes sebelumnya, maka risiko ibu terkena diabetes gestasional selama masa kehamilan lebih tinggi terjadi. Riwayat diabetes anggota keluarga tidak hanya diabetes gestasional, tetapi jenis diabetes lain pun bisa mempengaruhi diabetes pada masa kehamilan. Selain itu, apabila ibu hamil juga pernah terserang diabetes saat hamil sebelumnya, maka kemungkinan ia akan kembali terserang juga lebih tinggi (Purwandari, 2018).

4. Status Obesitas

DMG biasanya terjadi pada ibu hamil dengan tanpa gejala, pada usia kehamilan 24-28 minggu, banyak ibu hamil yang pola makannya salah sehingga menyebabkan kegemukan dan akhirnya membuat kadar gula naik (Aspilayuli, dkk 2023).

5. Riwayat Kehamilan

Jika seorang ibu hamil pernah mengalami keguguran janin sebelumnya, maka hal itu bisa membawa dampak negatif bagi kehamilan berikutnya. Terlebih lagi bagi wanita hamil yang telah mengalami keguguran beberapa kali. Riwayat

melahirkan bayi makrosomia juga bisa mempengaruhi kesehatan ibu hamil. Berdasarkan pengalaman tersebut bisa memicu terserang penyakit diabetes mellitus gestasional pada masa kehamilan saat ini (Purwandari, 2018).

2.3.6. Jenis-Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Pemeriksaan Glukosa Darah dapat dilakukan dengan :

1. Glukosa Darah Sewaktu

Gula darah sewaktu merupakan hasil pengukuran kadar glukosa darah yang dilakukan sewaktu waktu, tanpa perlu melakukan puasa terlebih dahulu. Tes glukosa sewaktu bisa menjadi acuan yang baik untuk mengetahui kadar gula darah seseorang karena dapat menjadi alat pengontrol gula darah harian. Kadar glukosa darah sewaktu dikatakan normal apabila < 140 mg/dL (Depkes, 2019).

2. Glukosa Darah Puasa

Pemeriksaan glukosa darah puasa berarti tidak mendapatkan asupan makanan dan minuman dalam waktu kurang lebih 8 jam sebelum pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan di laboratorium. Pemeriksaan glukosa puasa akan lebih baik dilakukan pada pagi hari karena bila pemeriksaanya dilakukan telat hingga siang hari maka kemungkinan hasil yang ditunjukkan akan lebih rendah mmol/l dari pada pagi hari. Kadar glukosa puasa normal ialah antara 70-110 mg/dL (Depkes, 2019).

3. Glukosa 2 Jam Post Prandial

Glukosa 2 jam post prandial merupakan jenis pemeriksaan glukosa dimana sampel darah diambil 2 jam setelah makan atau pemberian glukosa. Tes gula darah 2 jam post prandial dilakukan untuk menguji respon metabolik terhadap pemberian karbohidrat 2 jam setelah makan. Kadar glukosa 2 jam post prandial normal ialah <140 mg/dL

4. Tes Toleransi Glukosa Oral

Tes toleransi glukosa oral dilakukan pada pemeriksaan glukosa apabila ditemukan keraguan hasil glukosa darah. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara pemberian karbohidrat kepada pasien. Ada hal yang harus dilakukan sebelum pemeriksaan yaitu tidak sedang mengonsumsi salisilat, diuretik, anti kejang

steroid, atau kontrasepsi oral, dan tidak makan dan minum apapun selain air selama 12 jam sebelum pemeriksaan (Hartina, 2017).

2.3.7. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

Metode pemeriksaan glukosa darah yang sering digunakan antara lain (Osman, 2018) :

1. Metode strip *point of care testing* (POCT)

POCT merupakan pemeriksaan sederhana yang menggunakan sampel darah kapiler, bukan untuk sampel serum atau plasma. Prinsip pemeriksaan pada metode ini ialah strip test pada alat, katalisator glukosa akan mereduksi glukosa dalam darah. Kelebihan dari metode ini ialah hasil yang relatif singkat, hanya membutuhkan sedikit sampel karena menggunakan darah kapiler, tidak membutuhkan reagen khusus. Kekurangan dari metode ini ialah kemampuan pengukuran terbatas, akurasi belum diketahui, pra-analitik sulit dikontrol apabila yang melakukan bukan orang yang kompeten, melainkan hanya untuk pemantauan kadar glukosa (Laisouw dkk., 2017).

2. Metode Glukosa Oksidase (GOD-PAP)

Metode GOD-PAP merupakan suatu cara penetapan glukosa darah dari sampel serum atau plasma secara enzimatis menggunakan glukosa Oksi-dase para Amino Phenazone menghasilkan warna merah, yang diukur menggunakan fotometer dengan panjang gelombang 546 nm (Hilda., dkk 2017).

3. Metode Glukosa Hexokinase

Metode hexokinase ini akan mengkatalisa reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP. Pada metode ini menggunakan 2 macam enzim spesifik sehingga hasil yang diperoleh sangat baik. Kekurangan dari metode ini ialah biayanya yang relatif mahal untuk pemeriksaan tersebut (Anwar, 2018).