

B N PUSTAKA

A

B

I

I

T

I

N

J

A

U

A

2.1.1 Definisi Kehamilan

Kehamilan adalah suatu proses yang terjadi antara pertemuan sel sperma dan ovum didalam indung telur (ovarium) atau yang disebut dengan konsepsi hingga tumbuh menjadi zigot lalu menempel didinding rahim, pembentukan plasenta, hingga hasil konsepsi tumbuh dan berkembang sampai lahirnya janin. (Rizky Yulia Efendi.,2022)

2.1.2 Usia Kehamilan

Kehamilan dibagi menjadi 3 trimester, trimester pertama adalah 0-12 minggu keluhan yang dialami ibu yaitu perubahan suasana hati, sembelit, sering muntah, dan ngidam. Kehamilan trimester kedua adalah 13-26 minggu keluhan pada trimester dua yaitu nyeri diperut bagian bawah, nafsu makan mulai membaik. Kehamilan trimester III adalah pada 27-40 minggu. Pada trimester ketiga rasa lelah, ketidaknyamanan, sering muntah, dan depresi ringan akan meningkat. Tekanan darah ibu hamil biasanya meningkat, dan kembali normal setelah melahirkan. Peningkatan hormon estrogen dan progesteron memuncak pada trimester ini (Rizky Yulia Efendi.,2022)

2.2 Glukosa Darah

Glukosa darah yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Glukosa merupakan sumber energi utama bagi sel manusia. Glukosa dibentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan otot. (Tiara Rajagukguk.,2022)

2.2.1 Metabolisme Glukosa

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, dan asetilkoenzim A (asetil-KoA) yang dapat menghasilkan energi. Glukosa dapat disimpan di hati atau otot sebagai glikogen, suatu polimer yang terdiri dari banyak

residu glukosa dalam bentuk yang dapat dibebaskan dan dimetabolisme sebagai

glukosa. Hati juga dapat mengubah glukosa melalui jalur-jalur metabolik lain menjadi asam lemak yang disimpan sebagai trigliserida atau asam amino yang digunakan untuk membentuk protein. Karena besarnya volume dan kandungan enzim untuk berbagai konversi metabolik, hati berperan dalam mendistribusikan glukosa untuk menghasilkan energi. Sebagian besar energi untuk fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa.

Berdasarkan kondisinya pada tubuh, glukosa darah bisa dibagi menjadi dua yaitu hipoglikemia dan hiperglikemia.

a. Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah penurunan kadar glukosa darah. Hipoglikemia dapat disebabkan karena puasa dan olahraga, olahraga dapat meningkatkan penggunaan glukosa oleh sel otot rangka. Pada penderita DM, hipoglikemia dapat disebabkan oleh berlebihan konsumsi dosis insulin. Beberapa tanda dan gejala dari hipoglikemia yaitu gangguan kesadaran, gangguan penglihatan, gangguan daya ingat, berkeringat, tremor, palpitasi, takikardia, gelisah, pucat, kedinginan, gugup dan rasa lapar.

b. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah peningkatan kadar glukosa darah. Hiperglikemia dapat disebabkan oleh defisiensi insulin atau penurunan responsivitas sel terhadap insulin. Hormon yang dapat meningkatkan glukosa darah yaitu hormon tiroid, prolaktin, dan hormon pertumbuhan. Beberapa tanda dan gejala hiperglikemia yaitu peningkatan rasa haus, nyeri kepala, sulit konsentrasi, penglihatan kabur, peningkatan frekuensi berkemih, letih, lemah, penurunan berat badan. (Hartina, 2017).

2.3 Hubungan Glukosa Darah pada Ibu Hamil

Hubungan glukosa darah pada ibu hamil yaitu selama masa kehamilan akan berlangsung proses pertumbuhan dan perkembangan janin yang akan memengaruhi perubahan fisiologis terhadap ibu hamil. Perubahan fisiologis ibu hamil diantaranya terjadi produksi hormon-hormon seperti estrogen, progesteron, kortisol, prolaktin dan human prolactin lactogen (hPL), yang mempengaruhi resistensi insulin

sehingga menyebabkan hiperglikemia. Semakin tinggi kadar glukosa ibu hamil maka semakin besar meningkatkan resiko ibu mengalami hipertensi pada kehamilan hingga pre-eklamsia. Selain itu, ibu hamil dengan kadar glukosa tinggi sangat memungkinkan terjadinya komplikasi baik pada ibu maupun bayi., bahkan bisa menyebabkan kematian.

Proses terjadinya hipertensi yaitu glukosa darah yang tinggi akan menempel pada dinding pembuluh darah. Setelah itu terjadi proses oksidasi dimana glukosa darah bereaksi dengan protein dari dinding pembuluh darah yang menimbulkan AGEs. Advanced Glycosylated Endproducts (AGEs) merupakan zat yang dibentuk dari kelebihan glukosa dan protein yang saling berikatan. Keadaan ini merusak dinding bagian dalam dari pembuluh darah, dan menarik lemak yang jenuh atau kolesterol menempel pada dinding pembuluh darah, sehingga reaksi inflamasi terjadi. Sel darah putih (leukosit) dan sel pembekuan darah (trombosit) serta bahan-bahan lain ikut menyatu menjadi satu bekuan plak (plaque), yang membuat dinding pembuluh darah menjadi keras, kaku dan akhirnya timbul penyumbatan yang mengakibatkan perubahan tekanan darah yang dinamakan hipertensi (Julianti 2021)

Glukosa darah atau Diabetes melitus merupakan salah satu faktor resiko terjadinya preeklampsia. Preeklampsia mempengaruhi 2-7% kehamilan pada wanita non-diabetes tetapi wanita dengan riwayat diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional dapat meningkatkan resiko preeklampsia di negara maju. Faktor resiko yang diketahui untuk preeklampsia pada wanita dengan diabetes tipe 1 dan tipe 2 termasuk nuliparitas, usia lanjut ibu dan kontrol gula darah yang buruk (Aulia dkk.,2019)

2.4 Dampak Glukosa Darah pada Ibu Hamil

Glukosa darah yang tidak terkontrol selama kehamilan mengakibatkan peningkatan risiko keguguran pada trimester pertama, kelainan bawaan janin khususnya kelainan jantung dan susunan saraf pusat, peningkatan kematian janin, persalinan prematur, preeklampsia, trauma persalinan, terlambatnya pematangan paru, respiratory distress syndrome, ikterus, hipoglikemi, dan peningkatan kematian perinatal. Pemaparan di dalam rahim karena hiperglikemia maternal

mengakibatkan peningkatan sel lemak janin yang akan mengakibatkan obesitas dan resistensi insulin pada masa anak-anak. Oleh karena dampak yang ditimbulkannya ini, baik bagi ibu hamil itu sendiri maupun bagi janin yang dikandungnya, maka perlu adanya suatu pengetahuan yang baik mengenai penatalaksanaan glukosa darah dalam kehamilan (Bagus.,2023)

2.5 Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Darah pada Kehamilan

Terdapat beberapa factor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah pada kehamilan yaitu sebagai berikut:

a. Perubahan hormonal

Ketika menjalani proses kehamilan, tentunya ibu hamil mengalami perubahan hormon di dalam tubuhnya. Ada hormon tambahan yang terbentuk ketika hamil, antara lain hormon Human Placental Lactogen (hPL), hormone estrogen, dan hormon-hormon lain yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan insulin. Hormon-hormon tersebut mempengaruhi insulin dalam tubuh dan bisa menyebabkan DMG.

b. Usia wanita hamil

Setiap wanita yang berusia di atas 25 tahun ketika hamil rentan terkena penyakit diabetes gestasional. Hal ini disebabkan oleh produksi hormon dan insulin dalam tubuh yang berbeda antara wanita berusia 25 tahun ke atas dengan wanita berusia 25 tahun ke bawah.

c. Riwayat genetik diabetes

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

d. Riwayat kelahiran

Apabila 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 yang beratnya lebih dari 4 kg juga bisa mempengaruhi kesehatan ibu hamil. Pengalaman-pengalaman tersebut bisa memicu terserang penyakit diabetes gestasional pada masa kehamilan saat ini.

e. Konsumsi gula berlebihan

Ketika hamil, ibu hamil butuh memakan banyak makanan-makanan sehat demi menjaga kesehatan diri dan bayi. Pola makan sehat bukan hanya memperhatikan jumlah karbohidrat dan protein yang dikonsumsi, tapi juga memperhatikan kadar gula pada makanan-makanan tersebut. Mengonsumsi glukosa dalam jumlah yang berlebihan bisa menyebabkan terserang diabetes saat hamil.

f. Kurang aktifitas fisik

Semakin bertambah usia kehamilan maka akan semakin terasa perubahan baik secara fisiologi maupun psikologis yang sering terjadi pada masa kehamilan. Kondisi tubuh yang semakin besar menjadi salah satu alasan kurangnya aktifitas fisik pada ibu hamil selama kehamilannya, kurangnya aktifitas akan memperbesar risiko ibu hamil terkena obesitas bahkan dapat menjadi DMG.

2.6 Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Pemeriksaan kadar gula darah adalah suatu pengukuran langsung terhadap keadaan pengendalian kadar gula darah pasien pada waktu tertentu saat dilakukan pengujian. Beberapa jenis pemeriksaan glukosa darah yaitu:

a. Glukosa darah acak (sewaktu)

Glukosa darah sewaktu merupakan jenis pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setiap waktu tanpa memperhatikan kondisi seseorang. Pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dikonsumsi dan kondisi tubuh orang

yang akan diperiksa. Kadar glukosa darah sewaktu normal adalah 70 - 140 mg/dl.

b. Glukosa darah puasa

Glukosa darah puasa merupakan pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam, Pasien akan diminta berpuasa selama 8 jam penuh tanpa makan kecuali minum air putih setelah itu tenaga kesehatan akan memeriksa glukosa darah pasien. Kadar glukosa darah puasa normal adalah 70 - 110 mg/dl.

c. Glukosa darah 2 jam PP (2 jam setelah makan)

Glukosa 2 jam post prandial adalah jenis pemeriksaan glukosa dengan sample darah untuk pemeriksaan diambil 2 jam setelah makan atau pemberian glukosa. Tes glukosa 2 jam post prandial ini bisa dilakukan untuk menguji respon metabolik terhadap pemberian karbohidrat 2 jam setelah makan (Karmila and Gustris 2019)

d. Tes Toleransi Glukosa Oral

Tes toleransi glukosa adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mendiagnosis adanya diabetes mellitus pada seseorang yang memiliki kadar glukosa darah dalam batas normal atau sedikit meningkat (Maulana.M. 2015).

2.7 *Diabetes Mellitus*

Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi normal yaitu kadar glukosa darah sewaktu sama atau lebih dari 200 mg/dl, dan kadar glukosa darah puasa di atas atau sama dengan 126 mg/dl. *Diabetes Mellitus* dikenal sebagai silent killer karena sering tidak disadari oleh penyandanginya dan saat diketahui sudah terjadi komplikasi. *Diabetes Mellitus* dapat menyerang hampir seluruh sistem tubuh manusia, mulai dari kulit sampai jantung yang menimbulkan komplikasi (Petersmann dkk.,2018)

2.7.1 Klasifikasi *Diabetes Mellitus*

Penyakit *Diabetes Mellitus* memiliki beberapa Tipe-tipe penyakit *Diabetes Mellitus* antara lain yaitu:

a. *Diabetes Mellitus* Tipe 1

Diabetes Mellitus tipe 1 merupakan penyakit yang tidak dapat disembuhkan, namun kualitas pertumbuhan dan perkembangan penderita dapat dijaga seoptimal mungkin dengan kontrol metabolisme yang baik. *Diabetes Mellitus* tipe 1 merupakan penyakit metabolik yang disebabkan oleh rusaknya sel pankreas akibat proses autoimun atau idiopatik, sehingga produksi insulin menurun atau bahkan terhenti. Defisiensi insulin absolut biasanya ditemukan pada pasien *Diabetes Mellitus* tipe 1. Beberapa faktor penting dalam mengatur metabolisme yang baik antara lain pemberian insulin secara teratur, pengaturan pola makan, olahraga, menjaga kesehatan, edukasi diri dan keluarga, serta perlakuan keluarga dan lingkungan. Penderita *Diabetes Mellitus* tipe 1 mempunyai perasaan yang berbeda sehingga dapat menimbulkan tekanan. Hal ini dapat menyebabkan gangguan perilaku (Rahmawati,2016).

b. *Diabetes Mellitus* Tipe 2

Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan kondisi dimana sel-sel tubuh tidak dapat merespon produksi insulin secara maksimal (resistensi insulin). Penyakit *Diabetes Mellitus* tipe ini akibat resistensi insulin, kelainan progresif sekresi insulin, insulin adalah hormon yang mengatur gula darah, dan peningkatan glukoneogenesis (proses pembentukan glukosa dari zat yang bukan karbohidrat). *Diabetes Mellitus* Tipe 2 dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti obesitas, pilihan gaya hidup tidak sehat, dan pola makan karbohidrat yang rendah. Resistensi insulin mengakibatkan tubuh sulit menggunakan insulin dengan seharusnya, yang kemudian menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Seiring waktu, kelainan progresif dalam sekresi insulin dan peningkatan glukoneogenesis juga dapat terjadi (IDF,2021).

c. *Diabetes Mellitus Gestasional*

Diabetes Mellitus Gestasional adalah suatu kondisi tingginya gula yang terjadi selama kehamilan. Pada ibu, *diabetes mellitus gestasional* dapat menyebabkan sejumlah komplikasi seperti cacat lahir, preeklamsia/eklamsia, dan peningkatan resiko terkena diabetes tipe 2 hingga 5-10 tahun setelah melahirkan, sedangkan pada janin, kondisi tersebut dapat menyebabkan bayi lahir dengan berat badan berlebih (makrosomia), lahir prematur, gula darah rendah (hipoglikemia), serta potensi mengalami obesitas dan diabetes tipe 2 ketika dewasa. Tentu saja tindakan pencegahan sangat diperlukan agar diabetes gestasional tidak menimbulkan komplikasi yang membahayakan ibu dan janin. Pada beberapa kasus, diabetes gestasional memiliki beberapa gejala umum seperti rasa haus yang berlebihan, sering buang air kecil, penglihatan kabur, mulut kering, kelelahan, dan lain-lain. Namun, perlu diperhatikan bahwa sulit untuk menegakkan diagnosis hanya berdasarkan gejala yang ada, karena diabetes merupakan penyakit multifaktorial, artinya disebabkan oleh interaksi berbagai faktor. Untuk menegakkan diagnosis, dokter harus menganalisis dan mempertimbangkan hasil diagnosis dengan mengevaluasi dan membandingkan faktor atau gejala pasien sebelumnya yang sejenis untuk dijadikan acuan diagnosis.

d. *Diabetes Mellitus Tipe Lainnya*

Diabetes Mellitus tipe lain adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jenis *diabetes* yang tidak termasuk dalam kategori *diabetes* tipe 1 dan tipe 2. Penyebabnya melibatkan faktor genetik, defisiensi fungsi sel beta, eksokrinopati, endokrinopati, penggunaan obat-obatan tertentu, zat kimia, infeksi, dan faktor imunologi yang jarang. Penanganan *diabetes* tipe lain akan bergantung pada penyebab spesifiknya dan bisa melibatkan pengelolaan gula darah, terapi insulin, perubahan gaya hidup, dan pengobatan yang dikhususkan pada masalah yang mendasarinya (American Diabetes Association, 2018)

2.8 Pemeriksaan Glukosa Darah

2.8.1 Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

Adapun beberapa metode pemeriksaan glukosa diantaranya yaitu sebagai berikut:

a. Metode POCT

POCT (Point of care Testing) didefinisikan sebagai pemeriksaan yang hasilnya dapat diketahui sesegera mungkin dalam membantu menentukan tindakan selanjutnya bagi pasien. Salah satu contohnya ialah glukosameter. Penggunaan alat glukosameter yang utama ialah untuk monitoring dan bukan untuk diagnosa pasti karena terdapat beberapa limitasi dari glukosameter yakni hanya dapat menggunakan sampel darah kapiler.

b. Metode spektrofotometer

Spektrofotometer menggunakan bahan pemeriksaan darah vena, sedangkan glukometer menggunakan bahan pemeriksaan darah kapiler. Spektrofotometer umum digunakan di laboratorium klinik karena dianggap sebagai alat yang paling tepat untuk menggambarkan kadar glukosa darah sehingga alat ini dijadikan sebagai baku emas atau standar pemeriksaan kadar glukosa darah.

c. Metode enzimatik

Metode enzimatik yang digunakan untuk uji glukosa darah ada tiga macam, yaitu: glukosa heksokinase, oksidase dan dehidrogenase. Di Amerika Serikat cara terbanyak yang digunakan adalah yang berhubungan dengan enzim heksokinase, karena cara ini (metode enzimatik) diterima sebagai rujukan. Sampel serum pasien diperiksa dengan metode heksokinase menggunakan alat ABX pentra-400 (A), sedangkan yang glukosa oksidase menggunakan alat StapStrip Xpress(B), Super Glucocard II (C) dan glukosa dehidrogenase-pyrroloquinolinequinone (GDH- PQQ) menggunakan alat Accu-chek Performa (D).

d. Metode asatoor and king

Penentuan ini menggunakan sifat glukosa yang dapat mereduksi. Darah dimasukkan dalam larutan natrium sulfat-Cu sulfat isotonik agar glukosa tidak

mudah mengalami glikolisis. Disini diadakan penambahan CuSO_4 ke dalam larutan natrium sulfat – CuSO_4 isotonik. Metode ini dapat digunakan untuk kadar glukosa darah sampai 300 mg/100 ml, darah yang telah berada dalam larutan natrium sulfat – Cu sulfat isotonik dapat tahan 72 jam.

Pada penelitian ini menggunakan metode POCT karena metode pemeriksaan ini sederhana menggunakan sample dalam jumlah sedikit, cepat serta efektif untuk

dilakukan di daerah-daerah dengan jumlah fasilitas kesehatan seperti puskesmas.

2.9 Nilai Normal Kadar Glukosa Darah

Menurut buku Perkumpulan Endokrinologi Indonesia tahun 2021, menentukan target glukosa darah untuk kehamilan sebagai berikut :

Parameter	Target
Glukosa darah puasa kapiler	<95 mg/dl
Glukosa darah 1 jam post-prandial kapiler	<140 mg/dl
Glukosa darah 2 jam post-prandial kapiler	<129 mg/dl