

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Teori

2.1.1 Pengertian Kadar Gula Darah

Glukosa merupakan salah satu karbohidrat penting yang digunakan sebagai sumber tenaga yang berperan untuk pembentukan energi. Glukosa dihasilkan dari makanan yang mengandung karbohidrat yang terdiri dari monosakarida, disakarida dan juga polisakarida. Karbohidrat akan konversikan menjadi glukosa didalam hati dan seterusnya berguna untuk pembentukan energi dalam tubuh. Glukosa yang disimpan dalam tubuh berupa glikogen yang disimpan pada plasma darah (blood glucose). Glukosa yang berada 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. Glukosa berfungsi dalam otak dan sebagai bahan bakar proses metabolisme. Nilai rujukan kadar glukosa darah dalam serum/plasma 70-110 mg/dl, glukosa dua jam post prandial (setelah pemberian glukosa) ≤ 140 mg/dl/2 jam, dan glukosa darah sewaktu ≤ 110 mg/dl (Rosares & Boy, 2022).

2.1.2 Faktor Penyebab Tinggi Rendahnya Kadar Gula Darah

1) Hiperglikemia

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan gula darah pada ibu hamil antara lain:

(1) Perubahan hormon

Hormon kehamilan seperti human placental lactogen (HPL) dapat mengganggu efektivitas insulin. Beberapa hormon bekerja untuk menjaga kadar gula darah tetap terkendali. Namun selama kehamilan, kadar hormon berubah, sehingga tubuh lebih sulit memproses gula darah secara efisien.

(2) Asupan makanan berlebih

Konsumsi makanan tinggi gula dan karbohidrat sederhana dapat meningkatkan kadar gula darah.

(3) Kurangnya aktivitas fisik

Olahraga membantu tubuh mengatur kadar gula darah dengan lebih baik.

(4) Riwayat kesehatan

Ibu dengan riwayat keluarga diabetes lebih berisiko mengalami gula darah tinggi selama kehamilan.

(5) Kelebihan berat badan

Ibu yang memiliki kelebihan berat badan saat hamil dapat meningkatkan risiko naiknya gula darah (Dr. dr. Yuanita Asri Langi, SpPD et al., 2021).

2) Hipoglikemia

Pada ibu hamil dengan pengobatan insulin atau sulfonilurea, hipoglikemia (<70 mg/dL) sering disebabkan mual/muntah berat (morning sickness), puasa berkepanjangan, atau olahraga berlebih tanpa

penyesuaian asupan kalori. Ketidakseimbangan hormon tiroid (hipotiroidisme) atau malnutrisi kronis juga menurunkan glukosa basal, terutama pagi hari (dawn phenomenon terbalik). Infeksi sistemik atau stres akut meningkatkan konsumsi glukosa, memicu penurunan mendadak jika cadangan glikogen hati rendah (Dr. dr. Yuanita Asri Langi, SpPD et al., 2021).

2.1.3 Jenis Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Jenis pemeriksaan kadar gula darah dibagi menjadi 3 yaitu:

1) Kadar Gula Darah Antepreandial

Pemeriksaan kadar gula darah antepreandial merupakan hasil pemeriksaan yang didapat setelah melakukan puasa atau tidak makan minimal 8-10 jam. Pemeriksaan ini bisa dikatakan lebih efektif, karena pasien tidak mengonsumsi makanan selama beberapa jam yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh sehingga akan mendapatkan hasil kadar gula darah yang lebih akurat. Batas normal kadar gula darah antepreandial yaitu kurang dari 126 mg/dl. Jika melebihi batas normal, maka seseorang didiagnosa mengalami diabetes melitus. Selain itu tingkatan kadar gula darah antepreandial dapat dibagi menjadi tiga yaitu dalam kategori normal, sedang dan buruk dengan nilai pada kadar normal (80-99 mg/dl), kadar sedang (100-125 mg/dl) dan kadar buruk (≥ 126 mg/dl). Tujuan puasa pada saat pemeriksaan gula darah yaitu agar hasilnya tidak dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi. Maka dari itu, biasanya

dokter akan menggunakan pemeriksaan gula darah sebagai pemeriksaan pertama untuk mendiagnosa penyakit diabetes melitus.

2) Kadar Gula Darah Post Prandial

Pemeriksaan gula darah 2 jam post prandial adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan. Pada umumnya setelah makan, pasien akan mengalami kenaikan gula darah dan akan berangsur normal dua jam setelahnya. Pemeriksaan kadar gula darah post prandial sering dijadikan pemeriksaan lanjutan setelah melakukan pemeriksaan gula darah ante prandial. Tujuan dilakukannya pemeriksaan Kadar Gula Darah post prandial yaitu untuk mengukur sejauh mana efektivitas dari kerja insulin yang berfungsi untuk menetralsir glukosa setelah mengonsumsi gula dalam jumlah tertentu. Batas normal dari pemeriksaan kadar gula darah 2 jam post prandial yaitu tidak melebihi dari 200 mg/dl. Tingkatan kadar gula darah 2 jam post prandial dapat dibagi menjadi tiga kategori diantaranya kategori dengan kadar normal (80-139 mg/dl), kadar sedang (140-199 mg/dl), kadar buruk (≥ 200 mg/dl).

3) Kadar Gula Darah Sewaktu

Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu yaitu pemeriksaan yang dapat dilakukan kapan saja karena tidak mengharuskan pasien untuk berpuasa seperti pada pemeriksaan gula darah puasa atau mengonsumsi makanan dan minuman seperti pada pemeriksaan glukosa 2 jam PP. Pemeriksaan GDS dapat dilakukan dengan dua cara yaitu melalui plasma vena atau

darah kapiler dengan acuan batas normal GDS yaitu bila hasilnya tidak melebihi 200 mg/dl. Tujuannya dilakukan pemeriksaan gula darah sewaktu GDS dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit diabetes melitus sehingga mempermudah merencanakan upaya pencegahan dan pengobatan yang sesuai bagi penderita yang terindikasi DM dan juga meningkatkan kesadaran masyarakat untuk memeriksakan kesehatan secara berkala. Status kadar gula darah sewaktu dapat dibagi menjadi tiga kategori normal, sedang dan buruk. Adapun disetiap kategori memiliki batas normal yang berbeda-beda, diantaranya pada kategori normal (80-139 mg/dl), sedang (140 - 199 mg/dl) dan buruk (≥ 200 mg/dl). Jika didalam melakukan pemeriksaan ditemukan keluhan klasik berupa polidipsia, polifagia, poliuria dan penurunan berat badan secara drastis dengan kadar gula darah melebihi 200 mg/dl, maka seseorang sudah bisa didagnosa terkena diabetes melitus. Maka dari itu perlu memperhatikan pola hidup sehat seperti diet yang tepat, rajin berolahraga, dan meminum obat secara teratur untuk menghindari terjadinya masalah kesehatan yang meluas.

4) Tes toleransi glukosa oral

Tes toleransi glukosa oral dilakukan untuk pemeriksaan glukosa apabila ditemukan keraguan hasil glukosa darah. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara pemberian karbohidrat kepada pasien. Namun sebelum pemberian karbohidrat kepada pasien, ada hal yang harus diperhatikan, seperti keadaan status gizi yang normal, tidak sedang mengonsumsi

salisilat, diuretik, anti kejang steroid, atau kontrasepsi oral, tidak merokok, dan tidak makan dan minum apapun selain air selama 12 jam sebelum pemeriksaan (Reny Sulistyowati et al., 2024).

Tabel 2. 1 Kategori Kadar Gula Darah

Jenis Pemeriksaan	Kategori		
	Normal	Sedang	Tinggi
Kadar Gula Darah Anteprendial	80-99 mg/dl	100-125 mg/dl	>126 mg/dl
Kadar Gula Darah Post Prandial	81-139 mg/dl	140-199 mg/dl	>200 mg/dl
Kadar Gula Darah Sewaktu	81-139 mg/dl	140-199 mg/dl	>200 mg/dl

Sumber: (Reny Sulistyowati et al., 2024)

2.1.4 Metode Pemeriksaan Kadar Gula Darah

Adapun beberapa pemeriksaan glukosa darah dapat menggunakan beberapa metode diantaranya sebagai berikut:

1) Metode GOD-POD (Semi Automatic Analyzer)

Enzim Glukosa Oksidase (GOD) akan mengoksidasi substrat beta D glukosa menjadi senyawa asam glukonat dan hidrogen peroksida. Kemudian enzim peroksidase bereaksi dengan hidrogen peroksida tersebut untuk melepaskan unsur Oksigen yang terbentuk. Senyawa oksigen tersebut berikatan dengan senyawa aminoantipyrine dan fenol untuk membentuk senyawa quinoneimine. Hasil reaksi akhir senyawa tersebut akan diukur intensitas warnanya dengan alat kolorimetri pada 530 nm dan dibandingkan dengan standar yang diperlakukan sama (Yusuf et al., 2023).

2) Metode Glukometer POCT (Point Care of Testing)

Pemeriksaan berdasarkan teknik deteksi elektrokimia, dimana arus listrik yang dihasilkan diubah oleh detektor menjadi suatu sinyal listrik yang dapat diterjemahkan sesuai dengan kadar glukosa yang terkandung didalam sampel. Prinsip pemeriksaan pada glukometer adalah enzim glucose dehydrogenase pada strip uji mengkonversi glukosa di dalam sampel darah ke glukolaktone. Reaksi ini menciptakan arus listrik yang terdeteksi oleh glukometer. Pemeriksaan kadar glukosa menggunakan POCT, terdiri dari alat meter gula darah, strip test gula darah, dan autoklik lancet (jarum sampel). Pemeriksaan glukosa darah menggunakan metode POCT dapat dilakukan dengan cara menghidupkan alat dengan menekan tombol on, kemudian memasukkan strip kedalam lubang pada alat ukur. Langkah selanjutnya yaitu meletakkan sampel darah pada strip dan darah akan otomatis terserap. Ditunggu hasil pengukuran selama 10 detik dan dibaca hasil yang tertera pada alat (Wulandari et al., 2024).

3) Metode Folin dan Wu

Metode folin dan wu didasarkan pada pengurangan sifat glukosa dalam larutan alkali panas. Protein diendapkan oleh asam tungstat dan dihilangkan dengan sentrifugasi. Filtrat plasma tersebut mengandung glukosa yang akan memengaruhi ion cupric pada senyawa CuSO_4 basa menjadi kuprous oksida. Kuprous oksida akan memengaruhi asam

phosphomolybdic sehingga menghasilkan warna molibdenum biru berdasarkan pengukuran kolometri pada 430 nm (Yusuf et al., 2023).

4) Hexokinase

Hexokinase akan mengkatalis reaksi fosforilasi iksaan adalah glukosa dengan ATP membentuk glukosa-6-fosfat dan ADP. Enzim kedua yaitu glukosa-6-fosfat dehidrogenase mengkatalisis oksidasi glukosa-6-fosfat dengan nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP⁺). Metode hexokinase lebih akurat, presisi, dan jauh lebih spesifik daripada metode yang lainnya tetapi kekurangan dari metode ini keterbatasan dalam merespon secara khusus dengan glukosa-6-fosfat sehingga tidak dapat mendeteksi fosforilasi manosa dan gula buah dalam reaksi indikator dan kromogen yang digunakan relatif mahal (Wulandari et al., 2024).

2.1.5 Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolisme makromolekul yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk menghasilkan atau merespon insulin sehingga mempertahankan kadar gula darah (glukosa). Diabetes melitus bisa menjadi penyakit kronis apabila pankreas tidak lagi mampu memproduksi insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh pankreas yang berfungsi seperti kunci untuk memungkinkan glukosa dari makanan yang kita konsumsi melewati aliran darah kedalam sel-sel tubuh untuk menghasilkan energi. Hormon insulin membantu glukosa dari dalam

darah masuk kedalam sel untuk disimpan atau digunakan sebagai energi. Pada penderita diabetes melitus tubuh tidak membuat cukup insulin atau tidak menggunakan insulin yang dibuat dengan baik (Kumar et al., 2020).

Berdasarkan *International Diabetes Federation* (IDF) Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolik kronik yang ditandai dengan keadaan hiperglikemia akibat abnormalitas kelenjar pankreas dalam menghasilkan hormon insulin ataupun tubuh tidak dapat menggunakan hormon insulin dengan baik (retensi insulin). Diabetes melitus dapat ditegakkan melalui pengukuran kadar glukosa di dalam darah. Gula darah tinggi yang tidak diobati akibat diabetes melitus dapat merusak saraf, pembuluh darah, mata, ginjal, dan organ lainnya. Terdapat 2 tipe diabetes melitus yaitu, diabetes melitus tipe 1 dan diabetes melitus tipe 2. Diabetes melitus tipe 1 dapat terjadi karena adanya proses autoimun atau idiopatik yang menyerang tubuh umumnya terjadi sejak usia dini, sedangkan diabetes melitus tipe 2 disebabkan tubuh tidak mampu memanfaatkan insulin secara efektif (Umayya & Wardani, 2023).

Diabetes melitus biasa disebut dengan the silent killer karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan pada penderitanya. Diabetes melitus dapat mempengaruhi berbagai organ sistem dalam tubuh dengan jangka waktu tertentu yang disebut komplikasi. Komplikasi dari Diabetes melitus dapat diklasifikasikan sebagai mikrovaskuler dan makrovaskuler. Komplikasi makrovaskuler meliputi, kerusakan sistem saraf (neuropati), kerusakan sistem ginjal

(nefropati), dan kerusakan mata (retinopati). Sedangkan, komplikasi makrovaskuler meliputi, penyakit jantung, stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer (Rif'at et al., 2023).

2.1.6 Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) Tahun 2020, diabetes melitus dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, meliputi diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus gestional, dan diabetes melitus lainnya.

1) Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 merupakan tipe diabetes melitus yang terjadi akibat kekurangan autoimun yang mengakibatkan hancurnya sel beta pada seseorang yang rentan secara genetik. Diabetes melitus tipe 1 disebut juga *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM) yang berhubungan dengan antibodi berupa *Islet Cell Antibodies* (ICA), *Insulin Autoantibodies* (GADA). Diabetes melitus tipe 1 dapat menyerang semua kalangan masyarakat tetapi, lebih banyak ditemui pada anak-anak. Berdasarkan hal tersebut penderita diabetes melitus tipe 1 ini membutuhkan suntikan insulin setiap hari untuk mengontrol kadar glukosa di dalam darah (Umayya & Wardani, 2023). Diabetes Melitus Tipe 1 dikenal sebagai penghancur sel-sel beta pada pankreas. Faktor yang dapat menyebabkan destruksi sel beta adalah imunologi, faktor genetik, dan bisa juga faktor lingkungan (contoh: infeksi virus).

- (1) Faktor imunologi, pada faktor ini terdapat suatu reaksi autoimun, reaksi ini merupakan abnormal pada antibody yang mengarah pada respon yang tidak wajar dengan jaringan normal tubuh yang dianggap sebagai jaringan asing.
- (2) Faktor genetik, yaitu seseorang dengan diabetes melitus cenderung ditemui memiliki jenis antigen *Human Leucocyte Antigen* (HLA). HLA merupakan sekelompok gen yang memiliki tanggung jawab dengan proses kekebalan an antigen transplantasi.
- (3) Faktor lingkungan, faktor yang dapat mengundang destruksi sel beta adalah faktor eksternal, seperti contoh pencarian yang mengatakan bahwa toksin atau virus dapat mengundang autoimun dan mengakibatkan destruksi sel beta.

2) Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus Tipe 2 atau biasa disebut *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) merupakan tipe diabetes melitus yang paling sering ditemui dengan kelompok umur tertinggi berada pada rentang 40 tahun keatas. Keadaan hiperglikemik pada diabetes melitus tipe 2 terjadi karena adanya resistensi insulin dan dapat disertai dengan defisiensi insulin relatif. Faktor resiko yang berkaitan dengan terjadinya diabetes melitus tipe 2 meliputi:

- (1) Obesitas
- (2) Usia
- (3) Keturunan keluarga (Hizkia et al., 2024)

3) Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional merupakan diabetes melitus yang terjadi pada wanita hamil dengan tidak ada riwayat diabetes sebelumnya. Diabetes melitus tipe ini biasanya diketahui pada usia kehamilan memasuki trimester kedua ataupun ketiga.

4) Diabetes Melitus Tipe Lainnya

Diabetes melitus tipe lainnya adalah semua jenis diabetes melitus yang tidak termasuk ke dalam kategori Diabetes Melitus tipe 1, Diabetes Melitus tipe 2, dan Diabetes Melitus tipe gestasional. Diabetes melitus tipe lainnya ini meliputi : Diabetes yang diinduksi bahan kimia (pemakaian glukokortikoid pada pengobatan HIV/AIDS atau serelah transplantasi organ), Sindrom diabetes monogenik (Diabetes neonatal) dan Penyakit eksorin (fibrosis kistik) (Hizkia et al., 2024).

2.1.7 Pengertian Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes Melitus Gestasional (DMG) adalah kondisi hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa darah yang pertama kali terjadi atau pertama didiagnonosis selama masa kehamilan, biasanya muncul pada trimester kedua atau trimester ketiga. DMG merupakan bentuk sementara dari diabetes melitus yang terjadi karena tubuh ibu hamil mengalami resistensi insulin sebagai akibat perubahan hormonal selama kehamilan, misalnya peningkatan hormon progesteron, hormon esterogen, human placental lactogen dan kortisol, sehingga tubuh tidak mampu memproduksi atau menggunakan insulin secara efektif untuk mengatur kadar gula darah.

Kondisi ini berbeda dengan diabetes yang sudah ada sebelum kehamilan dan biasanya akan kembali normal setelah persalinan. Namun hampir setengah angka kejadiannya, diabetes melitus akan muncul kembali (Asmanidar et al., 2025)

Diabetes Melitus Gestasional (DMG) merupakan suatu penyakit yang sangat berbahaya karena menjadi penyebab utama dalam kasus kematian ibu dan bayi serta menimbulkan komplikasi serius pada proses persalinan. Kehamilan yang disertai dengan diabetes gestasional juga berisiko menyebabkan kematian ibu hingga 4 kali lipat. Meskipun diabetes gestasional merupakan fenomena yang bersifat sementara, lebih dari 50% wanita hamil dengan diabetes gestasional rentan menderita diabetes tipe 2. Fase perkembangan diabetes gestasional menuju diabetes tipe 2 umumnya terjadi 5-10 tahun setelah melahirkan. Deteksi dini pada ibu hamil akan adanya kemungkinan diabetes gestasional penting dilakukan mengingat dampak negatif dari kejadian diabetes gestasional. Ibu hamil penderita diabetes gestasional umumnya mengalami komplikasi saat proses persalinan dan cenderung melahirkan bayi dengan berat badan berlebih, atau melahirkan bayi prematur atau cacat fisik (Rosita et al., 2025).

Patofisiologi terjadinya DMG belum dipahami secara menyeluruh, tetapi kerusakan sel beta yang menjadi nyata dengan adanya peningkatan resistensi insulin fisiologis dalam kehamilan. Resiko terjadinya DMG telah ada sebelum kehamilan berupa disfungsi sel beta yang ditandai dengan penurunan fase awal sekresi insulin. Gangguan kinerja sel beta saat

resistensi insulin meningkat secara fisiologis pada akhir kehamilan, sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Efektivitas supresi produksi glukosa hati oleh insulin lebih rendah pada DMG dibandingkan kehamilan normal. Resistensi insulin di perifer saat prakonsepsi akan memperberat penurunan sensitivitas insulin pada DMG (Dr. dr. Yuanita Asri Langi, SpPD et al., 2021)

2.1.4 Faktor Resiko Diabetes Melitus Gestasional

Faktor resiko yang dapat meningkatkan ataupun memicu terjadinya DMG pada ibu hamil antara lain riwayat keluarga menderita diabetes melitus, riwayat obesitas, riwayat melahirkan bayi makrosomia , dan faktor usia ibu hamil sangat mempengaruhi kesehatan ibu selama kehamilan. Hal ini dikarenakan DMG dapat menyerang semua jenis umur dan umur yang paling dominan terkena DMG adalah >35 tahun. Secara umum diketahui bahwa pada periode ini kebanyakan ibu hamil cenderung melakukan sedikit aktivitas tetapi suplai nutrisi tidak mengalami penurunan, bahkan seringkali mengalami kelebihan. Faktor berat badan ibu sebelum dan selama kehamilan juga mempengaruhi kejadian DMG, hal ini berhubungan dengan resistensi insulin. Ibu dengan kategori overweight sebelum atau selama kehamilan akan lebih beresiko karena ibu dengan overweight dapat mengakibatkan DMG yang berdampak pada pertumbuhan janin sehingga bayinya makrosomia, dibandingkan ibu dengan IMT normal dan kurang/underweight, bahkan ibu dengan underweight dapat mencegah terjadinya DMG karena berhubungan dengan penurunan jumlah sel-B.

Faktor riwayat penyakit diabetes melitus dan hipotiroid pada keluarga memiliki resiko 6,929 kali lebih besar untuk mengalami DMG. Peningkatan kadar *human chorionic gonadotropin* (HCG) pada penderita hipotiroid di trimester pertama kehamilan secara langsung merangsang kelenjar tiroid untuk meningkatkan produksi hormon tiroid, yang menyebabkan penurunan sekresi *tiroid stimulating hormone* (TSH). Mekanisme ini menggambarkan hubungan antara hipotiroidisme dan diabetes gestasional didukung dari penelitian yang menunjukkan bahwa hipotiroidisme dapat menyebabkan peningkatan resistensi insulin secara signifikan. Selain itu, gaya hidup, asupan nutrisi dan aktivitas fisik ibu hamil sebelum dan selama hamil juga mempengaruhi terjadinya DMG, asupan yang masuk harus disesuaikan dengan aktivitas fisik (Farhan Kamali Adli, 2021).

2.1.5 Penatalaksanaan Diabetes Melitus Gestasional

Penatalaksanaan DMG dapat berupa terapi nutrisi, medis, aktivitas fisik, pemantauan glukosa darah mandiri, serta pengendalian peningkatan berat badan ibu dalam kehamilan merupakan tindakan sederhana yang dapat dilakukan di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) maupun Pondok Pelayanan Kesehatan Desa (PONKESDES). Sedangkan terapi farmakologi berupa insulin maupun metformin memerlukan analisis oleh dokter Spesialis Ilmu Penyakit Dalam atau dokter Konsultan Endokrin dan Metabolik. Prinsip penerapan komponen penatalaksanaan DMG adalah masing-masing komponen penatalaksanaan harus dilakukan secara

terencana, terukur, dan sistematis. Secara garis besar, komponen pengelolaan DMG terdiri dari:

- 1) Terapi nutrisi medis melalui pengaturan nutrisi.
- 2) Latihan aktivitas fisik.
- 3) Pemantauan kadar glukosa darah secara mandiri oleh ibu hamil maupun pendamping.
- 4) Bila terapi nutrisi medis dan aktivitas fisik tidak berhasil mencapai target kadar glukosa darah yang ditetapkan, maka ditambahkan terapi farmakologis berupa insulin ataupun metformin dengan dipertimbangkan melalui konsultasi secara khusus dengan petugas kesehatan.
- 5) Pemantauan dan pengendalian peningkatan berat badan ibu dalam kehamilan (Dr. dr. Yuanita Asri Langi, SpPD et al., 2021).

2.1.6 Komplikasi Diabetes Melitus Gestasional

Wanita hamil dengan DMG memiliki resiko sebesar 41,3% menderita DMG pada kehamilan berikutnya, sedangkan pada wanita tidak memiliki riwayat DMG sebelumnya hanya 4,2%. Resiko menderita diabetes 5 tahun setelah terdiagnosa DMG adalah 6,9% dan setelah 10 tahun menjadi 21,1%. Diabetes melitus gestasional berkaitan erat dengan komplikasi selama kehamilan seperti meningkatnya kebutuhan seksio caesarea, meningkatnya resiko ketonemia, preeklampsia dan infeksi traktus urinaria, serta meningkatnya gangguan perinatal seperti makrosomia (bayi besar >4kg), hipoglikemia neonatus (kadar gula darah rendah), ikterus

neonatorum. Efek jangka panjang DMG bagi bayi adalah lingkungan intrauterin yang beresiko genetik dengan obesitas dan bagi ibu DMG merupakan faktor resiko kuat terjadinya diabetes melitus permanen di kemudian hari (Kurniawan, 2016).

2.1.7 Pencegahan dan Terapi Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional dapat dicegah dengan cara mendeteksi faktor resiko yang dimiliki dan mencegah timbulnya faktor resiko baru. Perawatan awal untuk DMG adalah intervensi gaya hidup, yang meliputi terapi nutrisi, medis, dan aktivitas fisik. Pasien juga diharuskan untuk sering memeriksakan kadar glukosa untuk memastikan kadar glukosa dalam batas normal. intervensi dini untuk DMG bisa menjadi penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada ibu dan janin. Terapi nutrisi dengan intervensi diet sangat baik dimulai sejak awal kehamilan. Diet yang dianjurkan seperti *diet mediterranean*, *dietary approaches to stop hypertension* (DASH), dan *alternate healthy eating index diet* (AHEI). Asupan makanan tambahan berupa vitamin (A,B kompleks dan C), serat, asam folat, kalsium, dan kalium sangat berkaitan dengan penurunan angka terjadinya kejadian DMG. Olahraga ringan setiap hari selama 30 menit atau lebih dianjurkan untuk wanita dengan DMG, jika wanita hamil tersebut tidak memiliki kontraindikasi medis. Berjalan cepat atau melakukan latihan lengan dengan duduk selama 10 menit setiap setelah makan dapat mengurangi kenaikan glukosa. Faktor kunci dalam pengelolaan DMG adalah kontrol glikemik yang ketat, termasuk pemantauan kadar glukosa darah. Pencegahan DMG

dapat dilakukan yang utama adalah perubahan gaya hidup, seperti memperhatikan diet dan juga aktifitas fisik. Apabila pengobatan dan pencegahan secara perubahan gaya hidup belum berhasil, maka pengobatan secara farmakologi dimulai (Farhan Kamali Adli, 2021).

2.1.8 Konsep Pertumbuhan Janin

Kehidupan janin di dalam rahim ibu (*intrauterus*) dibagi menjadi tiga fase pertumbuhan yaitu fase germinal, embrional dan fetus (janin) :

1) Fase Germinal

Fase germinal terjadi sejak ovum dibuahi hingga 10-14 hari dari pembuahan. Pada fase ini terbentuk zigot. Zigot kemudian membelah secara terus-menerus hingga terbentuk embrio. Selain embrio, pada fase ini juga terbentuk plasenta, tali pusar, dan amnion. Fase ini juga disebut sebagai fase konseptual.

2) Fase Embrio

Fase embrio terjadi mulai akhir minggu ke-2 sampai dengan akhir minggu ke-8. Pada fase ini terjadi diferensiasi sel dan perkembangan yang pesat pada organ tubuh, system pernapasan, pencernaan, dan saraf. Pada fase ini jantung mulai berdetak, embrio terus berkembang dan akhirnya membentuk janin. Fase embrio ini merupakan fase yang sangat rentan terjadi keguguran secara spontan.

3) Fase Fetus

Fase fetus terjadi mulai akhir minggu ke-8 hingga awal kelahiran. Pada fase ini janin tumbuh dengan cepat. System organ yang terbentuk

menjadi semakin kompleks. Pada akhir minggu ke-9 organ-organ bagian dalam sudah berkembang dan mulai berfungsi. Selain itu, pada fase ini janin juga sangat aktif. Pada minggu ke 18-21 janin sudah mampu melakukan gerakan seperti tersenyum dan mengisap (Sari et al., 2022).



Gambar 2.1 Pertumbuhan Janin pada Masa Kehamilan
Sumber : <https://www.alodokter.com/ini-perkembangan-bayi-dalam-kandungan-dari-minggu-ke-minggu>

2.1.9 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Janin

Pertumbuhan dan perkembangan janin dipengaruhi beberapa faktor sebagai berikut:

1) Faktor Ibu

- (1) Keadaan kesehatan ibu saat hamil
- (2) Penyakit yang menyertai kehamilan
- (3) Penyulit kehamilan
- (4) Kelainan pada uterus
- (5) Kehamilan tunggal atau ganda atau triplet

(6) Kebiasaan ibu, merokok, alkohol

2) Faktor janin

(1) Adanya penyimpangan genetik seperti kelainan konginetal dan pertumbuhan yang abnormal

(2) Infeksi intrauterin

(3) Faktor plasenta

Plasenta merupakan akarnya janin untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di dalam rahim. Jika terjadi masalah pada fungsi plasenta, dapat menyebabkan hambatan pertumbuhan dan perkembangan janin di dalam rahim.

Tabel 2. 2 Tabel Perkembangan Berat Badan Janin

Usia Kehamilan	Kisaran Berat Janin
12 Minggu (3 Bulan)	14 – 23 gram
16 Minggu (4 Bulan)	80 – 120 gram
20 Minggu (5 Bulan)	250 – 320 gram
24 Minggu (6 Bulan)	500 – 600 gram
28 Minggu (7 Bulan)	900 – 1.100 gram
32 Minggu (8 Bulan)	1700 – 1.900 gram
36 Minggu (9 Bulan)	2.500 – 2.700 gram
40 Minggu (Cukup Bulan)	3.200 – 3.600 gram

Sumber: (dr. Idries Tirtahusada, 2022)

2.1.10 Bayi Berat Lahir Rendah

Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) merupakan bayi dengan kondisi berat badan kurang dari 2500 gram tanpa memandang berapa lama waktu bayi di dalam kandungan pada saat kelahirannya. BBLR di ketahui dengan

menimbang bayi sebelum 30 menit setelah lahir. Apabila penimbangan bayi tidak mungkin dilakukan dapat dilakukan dengan mengukur lingkar lengan atas bayi. Lingkar lengan atas bayi normal minimal 9.5 cm. Jika tubuhnya kurang berisi, ototnya lembek dan kulitnya mungkin keriput atau tipis dan lebih kecil dari bayi normal, bayi termasuk dalam kategori BBLR (Wardana & Kostania, 2024). Klasifikasi BBLR berdasarkan berat badannya sebagai berikut:

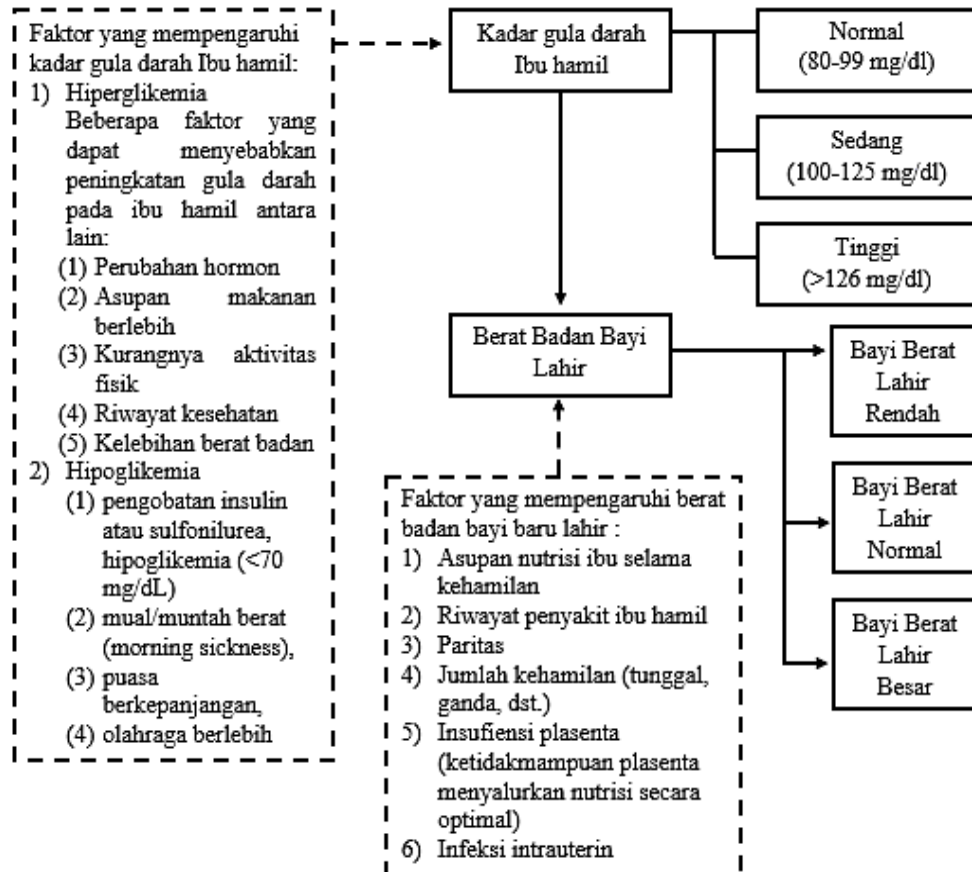
- 1) Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) yaitu 1500 – 2500 gram
- 2) Bayi Berat Lahir Sangat Rendah (BBLSR)/ *Very Low Birth Weight Infant* yaitu <1500 gram
- 3) Bayi Berat Lahir Ekstrem Rendah (BBLER)/ *Extremely Low Birth Weight Infant* yaitu <1000 gram (Rukiyah et al., 2022).

2.1.11 Bayi Berat Lahir Besar

Bayi berat lahir besar adalah bayi dengan berat lahir lebih dari 4000gr. Menurut *American Collage of Obstetrics and Gynecology* (ACOG) makrosomia adalah istilah untuk janin dengan berat badan lahir lebih dari 4000gr. Hiperglikemi yang terjadi saat kehamilan, menunjukkan hubungan linier antara konsentrasi glukosa maternal dan besar usia kehamilan fetus, fetus adiposity, dan hyperinsulinemia fetus. Hiperglikemi saat kehamilan secara signifikan sebagai faktor dalam pathogenesis makrosomia. Pada trimester ke 2 kehamilan, terjadi peningkatan level stress hormone seperti kortisol, human placenta lactogen (HPL) dan prolactin yang mengarah pada derajat ringan resistensi insulin pada ibu, namun dilawan oleh keadaan

fisiologis postprandial hyperinsulinemia. Pasien dengan sindrom metabolik atau faktor lain yang tidak dapat mencapai kadar yang memadai dengan respon hyperinsulinemia akan mengarah pada pengembangan hiperglikemia. Transfer glukosa melalui plasenta terjadi secara difusi yang mengakibatkan hiperglikemia pada janin. Hal tersebut menyebabkan hiperplasia sel beta janin yang menyebabkan penggunaan glukosa berlebihan oleh janin dan karenanya meningkatkan pertumbuhan janin yang tidak normal. Ibu yang mengandung janin makrosomia berisiko untuk melahirkan secara seksio sesaria. Pada persalinan pervaginam (persalinan normal), Ibu yang melahirkan bayi makrosomia dapat mengalami komplikasi persalinan seperti laserasi jalan lahir, endometritis pascapartum dan perdarahan postpartum. Bayi dengan makrosomia berisiko mengalami distosia bahu apabila dilahirkan melalui persalinan pervaginam. Terjadinya distosia bahu pada janin dapat menyebabkan cedera pada pleksus brachialis dan fraktur humerus (R. F. Lestari & Sudarmanto, 2022)

2.2 Kerangka Konsep



Keterangan :



: Diteliti



: Tidak Diteliti

Gambar 2.2 Kerangka Konsep Hubungan Kadar Gula Darah Ibu Hamil Dengan Berat Badan Bayi Baru Lahir

2.3 Hipotesis

H0 : Tidak Ada Hubungan Kadar Gula Darah Ibu Hamil Dengan Berat Badan Bayi Baru Lahir