

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kehamilan

2.1.1 Definisi Kehamilan

Kehamilan merupakan suatu proses yang dimulai dari pertemuan antara sel sperma dan ovum di dalam ovarium, yang dikenal sebagai konsepsi. Proses ini berlanjut dengan perkembangan zigot yang menempel pada dinding rahim, pembentukan plasenta, serta pertumbuhan dan perkembangan hasil konsepsi hingga akhirnya janin dilahirkan. (Rizky Yulia Efendi et al., 2022)

2.1.2 Tanda dan Gejala Kehamilan

Tanda dan gejala kehamilan terbagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Tanda Dugaan Kehamilan

- a. Amenorea (terlambat haid) : Tidak terjadinya menstruasi menjadi tanda awal kehamilan, dengan hari pertama haid terakhir digunakan untuk memperkirakan tanggal persalinan.
- b. Mual dan muntah : Umum terjadi pada trimester pertama, terutama di pagi hari (morning sickness).
- c. Mengidam : Keinginan mengonsumsi makanan tertentu, yang biasanya muncul di awal kehamilan dan berkurang seiring bertambahnya usia kehamilan.
- d. Pingsan atau sinkop : Gangguan sirkulasi darah ke otak yang dapat menyebabkan pingsan.
- e. Payudara tegang : Dipengaruhi oleh hormon estrogen, progesteron, dan somatomammotropin, yang menyebabkan penumpukan lemak, air, dan garam pada payudara.
- f. Sering buang air kecil : Tekanan rahim ke kandung kemih membuat ibu hamil lebih sering ingin buang air kecil.
- g. Konstipasi (susah BAB) : Hormon progesteron memperlambat pergerakan usus, menyebabkan sembelit.

- h. Perubahan warna kulit: Terjadi hiperpigmentasi pada wajah (kloasma gravidarum), perut (striae lividae, striae nigra, linea alba menggelap), serta payudara (penggelapan areola, puting lebih menonjol, dan pembesaran kelenjar Montgomery).

2. Tanda Tidak Pasti Kehamilan

- a. Rahim membesar : Sesuai usia kehamilan dan ditandai dengan tanda Hegar, Chadwick, Piskasek, kontraksi Braxton Hicks, serta ballotement (janin terasa melayang saat diperiksa).
- b. Tes kehamilan positif : Tes biologis menunjukkan hasil positif, meskipun ada kemungkinan hasil positif palsu.

3. Tanda Pasti Kehamilan

- a. Pergerakan janin : Janin mulai bergerak dalam rahim.
- b. Teraba bagian tubuh janin : Gerakan dan bagian janin dapat dirasakan saat pemeriksaan
- c. Denyut jantung jani: Jantung janin terdengar melalui pemeriksaan medis (Rohani et al., 2022).

2.1.3 Usia Kehamilan

Kehamilan terbagi menjadi tiga trimester. Trimester pertama berlangsung dari 0 hingga 12 minggu, di mana ibu hamil dapat mengalami perubahan suasana hati, sembelit, sering buang air kecil, dan mengidam. Trimester kedua terjadi pada usia kehamilan 13 hingga 26 minggu, dengan keluhan seperti nyeri di perut bagian bawah, namun nafsu makan mulai membaik. Trimester ketiga berlangsung dari 27 hingga 40 minggu, ditandai dengan meningkatnya rasa lelah, ketidaknyamanan, sering buang air kecil, dan kemungkinan depresi ringan. Tekanan darah ibu hamil cenderung meningkat pada periode ini, tetapi akan kembali normal setelah melahirkan. Selain itu, kadar hormon estrogen dan progesteron mencapai puncaknya di trimester ketiga. (Rizky Yulia Efendi et al., 2022)

Kehamilan menyebabkan perubahan metabolisme yang dipengaruhi oleh hormon-hormon plasenta, sehingga kadar glukosa darah ibu hamil dapat berbeda pada tiap trimester. Pada trimester pertama (0–12 minggu), kadar glukosa darah cenderung lebih rendah dibandingkan sebelum hamil karena meningkatnya sensitivitas insulin akibat pengaruh hormon estrogen dan progesteron (MyEndoConsult, 2023). Nilai normal kadar glukosa pada trimester ini, seperti halnya standar umum kehamilan, yaitu kadar glukosa puasa 80-95 mg/dL, 1 jam postprandial 120-140 mg/dL, 2 jam postprandial 95-120 mg/dL, serta kadar glukosa sewaktu atau random blood glucose 80-140 mg/dL (American Diabetes Association, 2020; Diabetes Cure Hub, 2024).

Memasuki trimester kedua (13–27 minggu), plasenta mulai memproduksi hormon-hormon seperti human placental lactogen (hPL), kortisol, estrogen, dan progesteron yang bersifat antagonis terhadap insulin. Hal ini menimbulkan resistensi insulin sehingga kadar glukosa darah cenderung meningkat dibandingkan trimester pertama (Functional Maternity, 2022). Walaupun demikian, pada kondisi normal pankreas masih mampu mengimbangi dengan meningkatkan produksi insulin sehingga kadar glukosa tetap dalam batas normal. Pada trimester ini, rata-rata kadar glukosa puasa 75-95 mg/dL, glukosa 1 jam postprandial 110-140 mg/dL, glukosa 2 jam postprandial 95-120 mg/dL, dan glukosa sewaktu 80-140 mg/dL (American Diabetes Association, 2020).

Pada trimester ketiga (28–40 minggu), resistensi insulin mencapai puncaknya karena produksi hormon plasenta semakin tinggi. Kondisi ini membuat kadar glukosa darah puasa lebih sulit dipertahankan dalam batas normal, dan risiko terjadinya hiperglikemia maupun diabetes melitus gestasional meningkat (MyEndoConsult, 2023). Target kadar glukosa tetap sama yaitu glukosa puasa 71-95 mg/dL, glukosa 1 jam postprandial 110-140 mg/dL, glukosa 2 jam postprandial 95-120 mg/dL, serta glukosa sewaktu 80-140 mg/dL (American Diabetes Association, 2020; Diabetes Cure Hub, 2024).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada trimester pertama kadar glukosa darah cenderung lebih rendah, pada trimester kedua mulai meningkat akibat resistensi insulin, dan pada trimester ketiga mencapai risiko tertinggi untuk mengalami hiperglikemia. Rentang nilai normal tetap digunakan sama pada setiap trimester, yaitu puasa 70-95 mg/dL, 1 jam postprandial 120-140 mg/dL, 2 jam postprandial 95-120 mg/dL, dan sewaktu 80-140 mg/dL, meskipun rata-rata fisiologis tiap trimester bisa menunjukkan sedikit perbedaan.

2.2 Glukosa Darah

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam aliran darah dan terbentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan. Glukosa disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot rangka serta berfungsi sebagai sumber energi utama bagi sel manusia. (Kadar et al., 2022)

2.2.1 Metabolisme Glukosa

Metabolisme glukosa darah berperan penting dalam menghasilkan energi bagi tubuh. Glukosa darah, yang awalnya berbentuk disakarida, akan dipecah menjadi monosakarida oleh enzim disakaridase di mukosa usus halus. Enzim-enzim seperti maltase, sukrase, dan laktase bekerja secara spesifik pada jenis disakarida tertentu. Setelah menjadi monosakarida, gula tersebut kemudian diserap oleh usus halus.

Dalam tubuh, glukosa mengalami metabolisme melalui jalur glikolisis, di mana glukosa diubah menjadi piruvat. Proses ini dapat berlangsung secara anaerob, menghasilkan laktat sebagai produk akhir. Sementara itu, dalam kondisi aerob, piruvat akan dimetabolisme lebih lanjut menjadi asetil-KoA, yang kemudian masuk ke dalam siklus asam sitrat. Proses ini memungkinkan oksidasi sempurna menjadi CO₂ dan H₂O, serta berperan dalam produksi ATP melalui fosforilasi oksidatif (Kadar et al., 2022)

2.3 Hubungan Glukosa Darah pada Ibu Hamil

Selama masa kehamilan, terjadi proses pertumbuhan dan perkembangan janin yang menyebabkan perubahan fisiologis pada tubuh ibu. Salah satu perubahan tersebut yaitu peningkatan produksi hormon seperti estrogen, progesteron, kortisol, prolaktin, dan human placental lactogen (hPL). Hormon-hormon ini dapat memengaruhi resistensi insulin, yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia). Semakin tinggi kadar glukosa darah pada ibu hamil, semakin besar risiko terkena hipertensi dalam kehamilan hingga pre-eklamsia. Selain itu, kadar glukosa darah yang tinggi juga dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya komplikasi baik pada ibu maupun bayi, bahkan dalam kasus tertentu dapat menyebabkan kematian.

Proses terjadinya hipertensi pada ibu hamil dimulai ketika kadar glukosa darah yang tinggi menempel pada dinding pembuluh darah. terjadi proses oksidasi di mana glukosa darah bereaksi dengan protein di dinding pembuluh darah, membentuk senyawa bernama Advanced Glycosylated End Products (AGEs). Senyawa ini terbentuk akibat kelebihan glukosa yang berikatan dengan protein dan dapat merusak lapisan dalam pembuluh darah. Kerusakan ini menarik lemak jenuh atau kolesterol untuk menempel pada dinding pembuluh darah, memicu reaksi inflamasi yang mengakibatkan sel darah putih (leukosit), sel pembekuan darah (trombosit), dan zat-zat lainnya bergabung membentuk plak yang menyebabkan pengerasan serta penyempitan pembuluh darah. Kondisi ini akhirnya mengganggu aliran darah dan meningkatkan tekanan darah, yang dikenal sebagai hipertensi (Julianti, 2021)

2.3.1 Dampak Glukosa Darah pada Ibu Hamil

Selama kehamilan, tubuh ibu menghasilkan hormon kehamilan yang menyebabkan resistensi insulin yang mengakibatkan kadar glukosa dalam darah ibu meningkat. Kadar glukosa yang tinggi ini kemudian melewati plasenta dan masuk ke dalam sirkulasi janin yang menerima glukosa berlebih dari ibu, sehingga pankreas janin merespons dengan memproduksi lebih banyak insulin. Kelebihan insulin dan glukosa ini merangsang pertumbuhan janin yang berlebihan

(makrosomia) dan meningkatkan risiko hipoglikemia (gula darah rendah) setelah lahir karena tiba-tiba kehilangan suplai glukosa dari ibu saat tali pusat dipotong.

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol selama kehamilan dapat meningkatkan risiko berbagai komplikasi. Pada trimester pertama, glukosa darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan keguguran dan kelainan bawaan pada janin, terutama pada jantung dan sistem saraf pusat. Selain itu, kondisi ini juga berisiko menyebabkan kematian janin, persalinan prematur, preeklampsia, trauma saat persalinan, keterlambatan pematangan paru-paru, sindrom gangguan pernapasan (*respiratory distress syndrome*), ikterus, hipoglikemia, serta meningkatkan angka kematian perinatal.

Kadar glukosa darah yang tinggi selama dalam kandungan juga dapat berdampak jangka panjang pada bayi. Hiperglikemia maternal dapat mengakibatkan peningkatan jumlah sel lemak janin, yang berisiko menyebabkan obesitas serta resistensi insulin di masa kanak-kanak. Akibat dari dampak negatif yang dapat ditimbulkannya baik bagi ibu hamil maupun janin, maka diperlukan pemahaman yang baik mengenai penanganan kadar glukosa darah selama kehamilan (Bagus et al., 2023)

2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah pada Kehamilan

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah selama kehamilan antara lain sebagai berikut:

a. Perubahan hormonal

Selama kehamilan, tubuh ibu mengalami berbagai perubahan hormon yang sangat kompleks. Perubahan ini terjadi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin, serta mempersiapkan tubuh ibu menghadapi persalinan dan menyusui. Salah satu penyebab utama perubahan hormon ini adalah plasenta, yang mulai memproduksi hormon-hormon seperti hPL (*human placental lactogen*), estrogen, progesteron, dan kortisol dalam jumlah yang terus meningkat. Sejak awal kehamilan, kadar hormon hCG (*human chorionic gonadotropin*) meningkat secara signifikan. Hormon ini diproduksi oleh plasenta dan berfungsi menjaga kehamilan tetap berlangsung dengan baik. hCG

merangsang korpus luteum di ovarium untuk terus menghasilkan hormon progesteron dan estrogen.

Progesteron mengalami peningkatan tajam selama kehamilan. Hormon ini menjaga agar lapisan rahim tetap tebal untuk mendukung pertumbuhan embrio, dan membantu otot-otot rahim tetap rileks agar tidak terjadi kontraksi dini. Peningkatan progesteron juga dapat menyebabkan ibu merasa lelah dan mengalami sembelit.

Estrogen juga meningkat dalam jumlah besar. Hormon ini membantu rahim tumbuh, memperlancar aliran darah ke janin, dan mempersiapkan payudara untuk menyusui. Selain itu, estrogen juga dapat menyebabkan perubahan pada kulit, seperti warna kulit yang lebih gelap dan munculnya pembuluh darah yang tampak di kaki. Selain hormon-hormon utama tersebut, tubuh ibu juga memproduksi hormon lain seperti relaksin dan prolaktin. Relaksin membantu melonggarkan sendi dan ligamen di panggul untuk mempersiapkan tubuh menghadapi proses persalinan. Sementara itu, prolaktin meningkat menjelang akhir kehamilan untuk mempersiapkan produksi ASI di payudara.

Namun, perubahan hormon ini juga bisa memengaruhi kerja insulin dalam tubuh. Beberapa hormon kehamilan menyebabkan tubuh ibu menjadi kurang sensitif terhadap insulin, sehingga kadar gula darah meningkat. Kondisi ini disebut resistensi insulin dan dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes gestasional (DMG). Selain memengaruhi tubuh secara fisik, perubahan hormonal ini juga bisa berdampak pada emosi dan psikologis ibu. Oleh karena itu, penting bagi ibu hamil untuk memahami proses ini agar bisa menjaga kesehatan diri sendiri dan janinnya dengan baik.

b. Usia ibu hamil

Wanita yang hamil pada usia di atas 35 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami diabetes gestasional. Semakin bertambah usia ibu hamil akan mengalami gangguan metabolisme seperti resistensi insulin akan meningkat. Resistensi insulin adalah kondisi ketika sel-sel tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin, yaitu hormon yang berfungsi membantu glukosa masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Akibatnya, kadar glukosa (gula) dalam darah cenderung lebih tinggi karena glukosa tidak dapat diproses dengan baik.

Saat hamil, tubuh secara alami mengalami peningkatan hormon. Namun, pada ibu yang usianya lebih tua, penurunan sensitivitas insulin bisa menjadi lebih parah karena kemampuan tubuh untuk mengatur metabolisme glukosa sudah menurun akibat proses penuaan. Oleh karena itu, ibu hamil yang berusia lebih tua perlu lebih waspada dan melakukan pemeriksaan kadar gula darah secara rutin selama kehamilan. Gaya hidup sehat seperti pola makan seimbang, olahraga ringan, dan pemantauan medis yang rutin sangat penting untuk mencegah gangguan kadar glukosa darah.

c. Riwayat genetik diabetes

Riwayat genetik atau keturunan diabetes dari orang tua merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah, terutama saat seseorang sedang hamil. Jika seorang ibu hamil memiliki anggota keluarga yang pernah mengalami diabetes, baik diabetes gestasional maupun jenis diabetes lainnya, maka risikonya untuk mengalami diabetes gestasional meningkat. Selain itu, jika ibu hamil sebelumnya pernah mengalami diabetes saat kehamilan, kemungkinan untuk mengalami kondisi serupa pada kehamilan berikutnya juga lebih besar.

Secara mekanisme, gen yang diwarisi dari orang tua bisa memengaruhi cara kerja tubuh dalam memproduksi dan merespons insulin. Pada orang dengan riwayat genetik diabetes, tubuhnya mungkin memproduksi insulin dalam jumlah cukup, tetapi sel-sel tubuhnya kurang sensitif terhadap insulin, sehingga glukosa tetap berada di dalam darah dan menyebabkan kadar gula darah meningkat. Dengan kata lain, riwayat genetik memberikan "dasar" atau potensi terjadinya gangguan gula darah, dan kehamilan menjadi "pemicu" yang memperkuat efek tersebut.

Oleh karena itu, ibu hamil dengan riwayat keluarga diabetes perlu mendapatkan pemantauan khusus, seperti tes gula darah secara rutin dan pengaturan pola makan serta aktivitas fisik, agar kadar glukosa darah tetap stabil dan kehamilan berlangsung sehat.

d. Riwayat kehamilan dan persalinan

Ibu hamil yang pernah mengalami keguguran, terutama jika terjadi beberapa kali, berisiko mengalami komplikasi pada kehamilan berikutnya. Selain

itu, riwayat melahirkan bayi dengan berat lebih dari 4 kg juga dapat memengaruhi kesehatan ibu dan meningkatkan kemungkinan terkena diabetes gestasional.

Selain itu, jika ibu pernah melahirkan bayi dengan berat lebih dari 4 kg bisa menjadi tanda bahwa kadar gula darahnya tinggi selama kehamilan, meskipun tidak terdiagnosis sebagai DMG. Hal ini juga menunjukkan risiko gangguan metabolisme yang dapat terulang kembali di kehamilan berikutnya.

e. Konsumsi gula berlebihan

Selama kehamilan, pola makan sehat sangat penting untuk menjaga kesehatan ibu dan bayi. Selain memperhatikan asupan karbohidrat dan protein, ibu hamil juga perlu mengontrol konsumsi gula. Asupan glukosa yang berlebihan dapat meningkatkan risiko diabetes gestasional

ibu hamil, mengonsumsi gula atau makanan manis secara berlebihan, maka kadar glukosa (gula) dalam darah akan meningkat. Setelah makan, tubuh secara alami akan melepaskan hormon insulin dari pankreas. Insulin berfungsi membantu glukosa masuk ke dalam sel tubuh agar bisa digunakan sebagai energi atau disimpan sebagai cadangan.

Namun, jika gula dikonsumsi secara berlebihan dan terus-menerus, tubuh dipaksa untuk memproduksi insulin dalam jumlah besar secara terus-menerus. Lama-kelamaan, sel-sel tubuh bisa menjadi kurang responsif terhadap insulin. Selain itu, gula berlebih juga dapat menyebabkan peningkatan berat badan yang cepat pada ibu hamil, yang merupakan faktor tambahan dalam meningkatkan resistensi insulin. Akhirnya, bukan hanya kadar glukosa darah yang terganggu, tapi juga kesehatan ibu dan janin dapat berisiko.

f. Kurangnya aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang cukup sangat penting untuk membantu tubuh mengelola perubahan-perubahan hormon yang mempengaruhi metabolisme ibu hamil. Namun, ketika ibu hamil kurang bergerak atau jarang berolahraga, maka tubuh tidak membakar glukosa secara optimal. Otot merupakan bagian tubuh yang paling banyak menggunakan glukosa sebagai sumber energi. Saat ibu hamil melakukan aktivitas fisik seperti berjalan kaki atau senam ringan, otot akan mengambil

glukosa dari darah untuk dijadikan energi. Proses ini membantu menurunkan kadar gula darah dan menjaga sensitivitas tubuh terhadap insulin.

Tidak hanya itu, kurang gerak juga bisa menyebabkan kenaikan berat badan yang berlebihan, memperlambat sirkulasi darah, dan menurunkan kebugaran tubuh, yang semuanya berdampak negatif pada kesehatan ibu dan janin.

Seiring bertambahnya usia kehamilan, perubahan fisiologis dan psikologis sering terjadi, yang dapat menyebabkan penurunan aktivitas fisik pada ibu hamil. Kondisi tubuh yang semakin besar sering kali menjadi alasan utama berkurangnya pergerakan. Kurangnya aktivitas fisik ini dapat meningkatkan risiko obesitas dan lebih lanjut berpotensi menyebabkan diabetes gestasional. (Bagus et al., 2023)

2.4 Jenis-jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

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

a. Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengukur kadar glukosa darah tanpa memperhitungkan waktu makan terakhir atau kondisi puasa. Tes ini umumnya digunakan sebagai skrining awal untuk mendeteksi diabetes melitus. Kadar glukosa darah sewaktu yang dianggap normal adalah kurang dari 110 mg/dl.

b. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Pemeriksaan ini mengukur kadar glukosa darah setelah pasien berpuasa selama 10–12 jam. Tes ini memberikan gambaran tentang keseimbangan kadar glukosa darah secara keseluruhan atau homeostasis glukosa. Kadar glukosa darah puasa yang normal berkisar antara 70–110 mg/dl.

C. Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial (GDPP)

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengukur kadar glukosa darah dua jam setelah pasien selesai makan. Pasien diminta makan seperti biasa, kemudian setelah dua jam dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darahnya. Secara umum, kadar glukosa darah akan meningkat dalam satu jam pertama setelah makan dan kembali normal sekitar dua jam setelahnya, dengan bantuan kerja insulin. Tes ini

sering digunakan sebagai pemeriksaan lanjutan setelah tes glukosa darah puasa (GDP) untuk mengevaluasi respons tubuh terhadap glukosa.

d. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)

Tes ini dilakukan untuk mengukur metabolisme glukosa jika terdapat keraguan dalam hasil pemeriksaan glukosa darah sebelumnya. Pemeriksaan dilakukan dengan memberikan sejumlah karbohidrat kepada pasien, setelah itu kadar glukosa darah diukur pada selang waktu tertentu. Sebelum menjalani TTGO, ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti : Pasien harus memiliki status gizi yang normal, tidak sedang mengonsumsi obat-obatan seperti salisilat, diuretik, anti kejang, steroid, atau kontrasepsi oral, tidak merokok dan tidak makan atau minum selain air selama 12 jam sebelum pemeriksaan. Tes ini sering digunakan untuk mendeteksi gangguan toleransi glukosa, termasuk diabetes gestasional (Istiningsih & Wahyuni, 2022)

2.5 Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus atau yang sering disebut dengan penyakit kencing manis adalah penyakit yang terjadi karena gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. Diakibatkan oleh kurangnya sensitivitas otot atau jaringan terhadap insulin sehingga terjadi hiperglikemia. Diabetes Mellitus (DM) didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat dari insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin. DM juga merupakan penyakit sistemik yang mempengaruhi mikrovaskuler dari beberapa organ di dalam tubuh yang mengarah ke *retinopati diabetik*, *nefropati* dan *neuropati*.

Mekanisme terjadinya diabetes melitus bisa berbeda tergantung jenisnya. Pada diabetes melitus tipe 1, sistem kekebalan tubuh secara keliru menyerang dan merusak sel-sel beta di pankreas yang memproduksi insulin. Akibatnya, tubuh tidak dapat memproduksi insulin sama sekali. Tanpa insulin, glukosa tidak bisa masuk ke dalam sel dan menumpuk di dalam darah, sehingga kadar gula darah

menjadi tinggi. Sementara itu, pada diabetes melitus tipe 2, tubuh masih memproduksi insulin, tetapi sel-sel tubuh tidak merespons insulin dengan baik. Kondisi ini disebut resistensi insulin. Karena insulin tidak bekerja secara efektif, glukosa juga tidak dapat masuk ke dalam sel dengan optimal dan akhirnya menumpuk dalam aliran darah. Dalam jangka panjang, pankreas dapat mengalami kelelahan karena terus-menerus dipaksa memproduksi insulin lebih banyak, hingga akhirnya kemampuan produksi insulin pun menurun. Peningkatan kadar glukosa darah yang berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan berbagai komplikasi, seperti kerusakan pada pembuluh darah, saraf, ginjal, mata, dan organ lainnya. Oleh karena itu, pengelolaan diabetes melitus sangat penting melalui pengaturan pola makan, olahraga teratur, pengobatan, dan pemantauan gula darah secara berkala.

Pada Ibu hamil Riwayat diabetes mellitus (DM), baik tipe 1 maupun tipe 2, dapat memengaruhi kondisi selama masa kehamilan. Ibu yang sudah memiliki riwayat DM sebelum hamil cenderung mengalami kesulitan dalam mengatur kadar gula darah akibat perubahan hormon kehamilan. Hormon-hormon seperti progesteron, estrogen, dan human placental lactogen (hPL) secara alami membuat tubuh menjadi lebih resisten terhadap insulin, yaitu hormon yang mengatur kadar glukosa dalam darah. Pada ibu dengan riwayat DM, resistensi insulin ini bisa menjadi lebih berat, sehingga kadar gula darah lebih sulit dikendalikan.

Ibu dengan riwayat DM juga berisiko mengalami diabetes gestasional jika sebelumnya tidak terdiagnosis. Dalam kasus tertentu, diabetes yang tidak terkontrol bisa memperburuk fungsi organ ibu, seperti ginjal atau mata, serta meningkatkan risiko infeksi. Oleh karena itu, pemantauan gula darah secara rutin, pengaturan pola makan, aktivitas fisik yang sesuai, serta pengawasan medis yang ketat sangat diperlukan untuk menjaga kesehatan ibu dan janin selama kehamilan. (Mustofa et al., 2022)

2.5.1 Klasifikasi Diabetes Mellitus

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

1. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes Mellitus Tipe 1, yang juga dikenal sebagai juvenile diabetes, umumnya terjadi pada usia muda, tetapi dapat juga menyerang orang dewasa. Oleh karena itu, istilah yang lebih sering digunakan adalah Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM), yang berarti penderita bergantung pada insulin dari luar. Penyebab utama diabetes tipe ini adalah kerusakan pada sel beta pankreas, yang bertanggung jawab dalam produksi insulin. Kerusakan ini dapat terjadi akibat infeksi virus atau gangguan autoimun yang menyerang sistem kekebalan tubuh. Akibatnya, pankreas tidak mampu memproduksi insulin sama sekali, sehingga penderita memerlukan terapi insulin seumur hidup untuk bertahan.

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan gangguan metabolisme yang ditandai dengan resistensi insulin pada hati dan otot atau gangguan sekresi insulin. Sekitar 90% kasus diabetes tergolong dalam tipe ini dan sering kali disertai dengan penurunan sensitivitas insulin maupun gangguan produksi insulin. Penderita diabetes tipe 2 memiliki risiko 2-4 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah dibandingkan individu tanpa diabetes. Selain itu, mereka juga lebih rentan mengalami hipertensi dan dislipidemia dibandingkan orang dengan kadar gula darah normal.

3. Diabetes Mellitus Gestasional (Diabetes pada Kehamilan)

Diabetes gestasional terjadi pada wanita yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah selama kehamilan, meskipun sebelumnya tidak pernah mengidap diabetes. Kondisi ini biasanya mulai muncul pada minggu ke-24 kehamilan (sekitar bulan ke-6) dan umumnya menghilang setelah persalinan. Namun, ibu yang pernah mengalami diabetes gestasional memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes tipe 2 di kemudian hari.

4. Diabetes Mellitus Lainnya

Selain diabetes tipe 1, tipe 2, dan gestasional, terdapat jenis diabetes lainnya yang disebabkan oleh berbagai kondisi spesifik. Faktor penyebabnya dapat berupa gangguan endokrin, penyakit pankreas, infeksi, atau efek samping penggunaan obat-obatan tertentu. Diabetes jenis ini kurang umum dibandingkan dengan tiga jenis utama diabetes mellitus. (American Diabetes Association, 2022)

2.6 Pemeriksaan Glukosa Darah

2.6.1 Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

Adapun beberapa metode pemeriksaan glukosa diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Metode enzimatik

Metode enzimatik mengukur absorbansi dengan memanfaatkan cahaya pada panjang gelombang tertentu yang melewati kuvet, yaitu wadah kaca transparan. Sebagian cahaya akan diserap oleh sampel, sementara sisanya diteruskan. Metode ini menggabungkan prinsip spektrofotometri dan fotometri, di mana alat tersebut mengukur intensitas cahaya yang diserap dan ditransmisikan. Metode enzimatik umumnya digunakan dalam analisis kimia darah, termasuk pengukuran kadar glukosa (Chaerunissa, 2022)

Metode enzimatik terdiri dari :

a. Metode GOD-PAP (Glucose Oxidase–Peroxidase Aminoantipyrine)

Metode GOD-PAP merupakan teknik spesifik untuk mengukur kadar glukosa dalam serum atau plasma dengan menggunakan enzim glukosa oksidase sebagai katalis dalam pembentukan hidrogen peroksida (H_2O_2). Hidrogen peroksida yang terbentuk kemudian bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin melalui aksi enzim peroksidase (POD) untuk membentuk kuinonimin, senyawa berwarna yang intensitasnya sebanding dengan kadar glukosa dalam sampel. Metode ini memiliki keunggulan dalam hal presisi dan akurasi yang tinggi serta ketahanannya terhadap gangguan seperti hematokrit, vitamin C, lipid, dan suhu sampel, sehingga banyak digunakan di laboratorium klinik (Chaerunissa, 2022).

b. Metode Heksokinase

Metode heksokinase didasarkan pada reaksi fosforilasi glukosa oleh ATP, yang dikatalisis oleh enzim heksokinase, menghasilkan glukosa-6-fosfat dan ADP. Selanjutnya, glukosa-6-fosfat dioksidasi oleh Glukosa-6-fosfat Dehidrogenase (G-6-PDH) menjadi glukonolakton dan NADPH. Konsentrasi NADPH yang terbentuk berbanding lurus dengan kadar glukosa dalam spesimen dan diukur menggunakan fotometer pada panjang gelombang 340 nm (Chaerunissa, 2022).

2. Metode Kimia

Metode kimia mengandalkan prinsip kondensasi antara akromatik dan asam asetat glasial dalam kondisi pemanasan, menghasilkan senyawa berwarna hijau yang diukur secara fotometri. Namun, metode ini memiliki beberapakelemahan, seperti prosedur pemeriksaan yang lebih kompleks, memerlukan proses pemanasan yang dapat meningkatkan risiko kesalahan, serta penggunaan reagen yang bersifat korosif (Chaerunissa, 2022).

3. POCT (Point of Care Test)

POCT merupakan perangkat laboratorium *in vitro* yang menggunakan sampel darah dalam jumlah kecil untuk mengukur kadar glukosa secara kuantitatif, sering digunakan untuk pemantauan awal penyakit. POCT terdiri dari dua jenis utama, yaitu metode deteksi amperometrik dan metode reflektansi. Deteksi Amperometrik menggunakan pengukuran arus listrik yang dihasilkan oleh reaksi elektrokimia pada strip uji. Saat darah diteteskan ke strip, reaksi dengan reagen menghasilkan arus listrik yang sebanding dengan kadar glukosa dalam darah. Metode Reflektansi mengukur intensitas warna yang terbentuk dari reaksi antara sampel darah dan reagen pada strip uji. Intensitas warna yang dihasilkan berbanding lurus dengan kadar glukosa dalam darah, sehingga dapat dianalisis secara kuantitatif (Chaerunissa, 2022).

2.6.2 Nilai Normal Kadar Glukosa Darah

Berikut ini adalah nilai normal kadar glukosa sewaktu darah pada ibu hamil

Rendah	< 80 mg/dl
Normal	80-140 mg/dl
Tinggi	> 140 mg/dl

2.7 Kerangka Teori

Tabel 2.7 Kerangka Teori

