

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kehamilan

Kehamilan merupakan proses terjadinya pembuahan dalam rangka melanjutkan keturunana yang terjadi secara alami dengan dihasilkannya janin yang tumbuh di rahim ibu. Menurut Yuli (2017) dalam bukunya “Buku Ajar Asuhan Keperawatan Maternitas” mengatakan bahwa, kehamilan merupakan masa yang dimulai dari konsepsi sampai lahirnya janin. Lamanya hamil normal adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari), dihitung dari hari pertama haid terakhir. Kehamilan ini dibagi atas 3 semester yaitu; kehamilan trimester pertama mulai 0-14 minggu, kehamilan trimester kedua mulai mulai 14-28 minggu, dan kehamilan trimester ketiga mulai 28-42 minggu (Depkes RI, 2016; Yuli, 2017).

1. Proses kehamilan

Proses kehamilan terdiri dari ovulasi yaitu proses pelepasan ovum yang dipengaruhi oleh sistem hormonal yang kompleks, terjadi migrasi spermatozoa dan ovum, terjadi konsepsi dan pengembangan zigot, terjado nidasi (implantasi) pada uterus, pembentukan plasenta, tumbuh kembang konsepsi sampai aterm (Manuaba, dkk, 2010).

2. Klasifikasi usia kehamilan

Secara umum kehamilan berlangsung selama 40 minggu terhitung sejak hari pertama masa haid normal terakhir. Periode 40 minggu ini dibagi menjadi tiga periode yang dikenal sebagai trimester kehamilan. Secara terperinci trimester kehamilan dapat dibagi sebagai berikut:

a. Trimester Pertama

Kehamilan pada trimester I terjadi dalam waktu 13 minggu yaitu (0-13 minggu). Pada proses trimester I mengalami pertama pertumbuhan dan perkembangan sel telur yang sudah dibuahi serta terjadi dalam tiga fase sebagai berikut fase ovum, fase embrio dan fase janin (Pradifta, 2018). Pada trimester I ini belum terlalu tampak adanya perubahan fisik namun pada bulan ke-3 (minggu ke-12) perut akan mulai membuncit. Pada saat trimester pertama ada beberapa tanda-tanda yang bias terjadi pada tubuh ibu hamil yaitu, badan tidak menentu, mual muntah, pusing, sering buang air kecil, mudah lelah, dan sembelit (Wiknjosastro, 2012).

b. Trimester Kedua

Kehamilan pada trimester ke II terjadi pada waktu kehamilan menginjak 14 sampai 26 minggu. Trimester II yaitu pertumbuhan periode cepat dimana tekanan vena renalis juga meningkat (Pradifta, 2018). Pada trimester kedua ini keadaan fisik atau keadaan tubuh ibu hamil sudah mulai lebih stabil namun tetap ada keluhan yang bisa saja muncul pada trimester ini yaitu, sakit pinggang, kaki kram, dan heartburn. Keluhan ini terjadi karena semakin membesarnya rahim ibu akibat perkembangan janin (Wiknjosastro, 2012).

c. Trimester Ketiga

Kehamilan trimester ke III ini terjadi pada waktu kehamilan menginjak minggu ke 27-40. Pada trimester III merupakan periode penyempurnaan organ dan bentuk tumbuh janin agar siap dilahirkan (Pradifta, 2018). Perubahan tubuh pada trimester akhir ini semakin pesat yang dapat menyebabkan tubuh akan susah bergerak ataupun melakukan aktifitas. Keluhan-keluhan yang sering terjadi pada

trimester ke-3 yakni perut menjadi lebih besar, sesak napas, kaki dan tangan bengkak, dan varises (Wiknjosastro, 2012).

B. Glukosa Darah

Glukosa merupakan pusat dari semua metabolisme. glukosa adalah bahan bakar universal bagi sel manusia dan merupakan sumber karbon untuk sintesis sebagian besar senyawa lainnya. Semua jenis sel manusia menggunakan glukosa untuk memperoleh energi. Gula lain dalam makanan (terutama fruktosa dan galaktosa) diubah menjadi glukosa atau zat antara dalam metabolisme glukosa (Kementerian Kesehatan, 2013).

Glukosa didefinisikan sebagai hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi utama pada organisme hidup dan dikendalikan oleh insulin. Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dan akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah malam 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).

Beberapa sumber pembentuk glukosa yang umum digunakan dalam pembuatan energi pada tubuh, yaitu sebagai berikut (Salpitri, 2018):

- a. Makanan, sebagai sumber glukosa terbesar dengan makanan di dalam tubuh dipecah dalam tiga heksosa-hexosa yaitu glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Ketiga heksosa ini didalam usus kecil di absorbs dan masuk ke peredaran darah.

- b. Glikogen hepar, Glikogen ini dapat menjadi glukosa dalam dengan bantuan enzim phospatase spesifik yakni glukosa fosfatase. Meskipun glikogen hepar yang menjadi glukosa hanya 3-5% tetapi mempunyai arti yang besar ketika tubuh membutuhkan glukosa secara mendadak.
- c. Asam lemak, sebagai cadangan energi berikutnya setelah glikogen. Hasil proses lipolisis lemak kemudian akan masuk ke jalur glukoeogenesis yang akhirnya menjadi glukosa.
- d. Protein digunakan untuk keperluan energi pada tahap kelaparan yang telah lanjut. Melalui proses deaminasi asam amino akan terbentuk glukosa.

1. Metabolisme glukosa

Karbohidrat yang berada dalam makanan berupa polimer heksana yaitu glukosa, galaktosa dan fruktosa. Dalam keadaan normal glukosa di fosforilasi 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 (Pearce, 2013).

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 6 glukosa untuk menghasilkan energi. Sebagian besar energi untuk fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa (Sacher, 2012).

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 berlebihnya konsumsi dosis insulin (Hartina, 2017). 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 (Hartina, 2017). Beberapa tanda dan gejala hiperglikemia yaitu peningkatan rasa haus, nyeri kepala, sulit konsentrasi, penglihatan kabur, peningkatan frekuensi berkemih, letih, lemah, penurunan berat badan.

2. Faktor yang mempengaruhi glukosa darah pada kehamilan

Kehamilan menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan besar dalam homeostasis semua bahan bakar metabolik dan dengan cara ini mempengaruhi penatalaksanaan diabetes. Pankreas akan menghasilkan keadaan hipoglikemi, hiperglikemi postprandial dan hiperinsulinemia. Pada masa awal kehamilan, estrogen dan progesteron akan menyebabkan sel islet semakin besar, hyperplasia pada sel beta, sekresi insulin dan meningkatnya sensitivitas jaringan perifer terhadap insulin. Semua itu akan menyebabkan keadaan anabolik dan akan berhubungan dengan adanya peningkatan penggunaan terhadap glukosa, penurunan gluconeogenesis dan meningkatkan penyimpanan glikogen.

Setelah pertengahan masa kehamilan, meskipun adanya peningkatan pada progesteron, kortisol, glukagon, human plasental laktogen, dan prolaktin yang bersamaan dengan penurunan reseptor insulin akan ikut serta dalam adanya keadaan resisten terhadap insulin. Setelah ibu mendapatkan makanan, resisten insulin akan mempertahankan keadaan gula darah yang tinggi, dengan demikian hal ini akan meningkatkan penghantaran glukosa untuk fetus. Keadaan seperti ini pada beberapa wanita hamil bisa saja akan menyebabkan diabetes gestasional .

Selain faktor-faktor hormonal dan metabolik, terdapat beberapa faktor lainnya 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), hormon

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 saat 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 (Wedanthi, Putri, dan Krisna, 2017).

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. Status obesitas

Obesitas merupakan penumpukan lemak yang berlebihan akibat ketidakseimbangan asupan energi (*energy intake*) dengan energi yang digunakan (*energy expenditure*) dalam waktu lama. Indeks massa tubuh (IMT) menjadi salah satu cara untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. IMT didefinisikan sebagai berat badan seseorang dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2). Sehingga didapat cara perhitungan IMT dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Wanita hamil yang memiliki indeks massa tubuh lebih dari 30 kg/m² berisiko terkena diabetes gestasional. IMT dapat digolongkan ke dalam kategori sebagai berikut: (Kemenkes RI, 2018)

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) Kurang (<18,5 kg/m ²) | 3) Lebih (25-29,9 kg/m ²) |
| 2) Normal (18,5-24,9 kg/m ²) | 4) Obesitas (≥ 30 kg/m ²) |

e. Riwayat kehamilan

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.

f. Obat-obatan

Setiap obat memiliki komposisi dan efek jangka panjang yang berbeda-beda. Obat-obatan tertentu apabila dikonsumsi secara berlebihan bisa mempengaruhi proses kehamilan. Misalnya obat-obatan antidiare dan obat psikiatri, jenis-jenis obat seperti itu dapat menghambat produksi insulin dalam tubuh. Akibatnya, kadar gula darah jadi meningkat dan ibu hamil pun terserang penyakit diabetes gestasional.

g. Konsumsi gula berlebih

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.

h. Kurang aktifitas fisik

Semakin bertambah usia kehamilan makan 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 aktivitas fisik pada ibu hamil selama kehamilannya, kurangnya aktifitas akan memperbesar risiko ibu hamil terkena obesitas bahkan dapat menjadi DMG.

C. Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan 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 gula darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah (hiperglikemia) (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

1. Klasifikasi diabetes melitus

Secara etiologi DM dapat dibagi menjadi DM tipe 1, DM tipe 2, DM dalam kehamilan, dan diabetes tipe lain (Kardika. 2015)

a. DM Tipe 1 atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM)

DM tipe 1 atau yang dulu dikenal dengan nama *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM), terjadi karena kerusakan sel β pankreas (reaksi autoimun). Sel β pankreas merupakan satu-satunya sel tubuh yang menghasilkan insulin yang berfungsi untuk mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Bila kerusakan sel β

pankreas telah mencapai 80-90% maka gejala DM mulai muncul. Perusakan sel ini lebih cepat terjadi pada anak-anak daripada dewasa. Sebagian besar penderita DM tipe 1 sebagian besar oleh karena proses autoimun dan sebagian kecil non autoimun. DM tipe 1 yang tidak diketahui penyebabnya juga disebut sebagai *type 1 idiopathic*, pada mereka ini ditemukan insulinopenia tanpa adanya petanda imun dan mudah sekali mengalami ketoasidosis. DM tipe 1 sebagian 4 besar (75% kasus) terjadi sebelum usia 30 tahun dan DM tipe ini diperkirakan terjadi sekitar 5-10 % dari seluruh kasus DM yang ada.

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

DM tipe 2 merupakan 90% dari kasus DM yang dulu dikenal sebagai *non insulin dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM). Bentuk DM ini bervariasi mulai yang dominan resistensi insulin, defisiensi insulin relatif sampai defek sekresi insulin. Pada diabetes ini terjadi penurunan kemampuan insulin bekerja di jaringan perifer (*insulin resistance*) dan disfungsi sel β . Akibatnya, pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengkompensasi insulin resisten. Kedua hal ini menyebabkan terjadinya defisiensi insulin relatif. Kegemukan sering berhubungan dengan kondisi ini. DM tipe 2 umumnya terjadi pada usia > 40 tahun. Pada DM tipe 2 terjadi gangguan pengikatan glukosa oleh reseptornya tetapi produksi insulin masih dalam batas normal sehingga penderita tidak tergantung pada pemberian insulin. Walaupun demikian pada kelompok DM tipe-2 sering ditemukan komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler.

c. Gestational Diabetes Mellitus (GDM)

DM dalam kehamilan atau *Gestational Diabetes Mellitus* (GDM) adalah kehamilan yang disertai dengan peningkatan insulin resisten (ibu hamil gagal

mempertahankan *euglycemia*). Pada umumnya mulai ditemukan pada kehamilan trimester kedua atau ketiga. Faktor risiko GDM yakni riwayat keluarga DM, kegemukan dan glikosuria. GDM meningkatkan morbiditas neonatus, misalnya hipoglikemia, ikterus, polisitemia dan makrosomia. Hal ini terjadi karena bayi dari ibu GDM mensekresi insulin lebih besar sehingga merangsang pertumbuhan bayi dan makrosomia. Kasus GDM kira-kira 3-5% dari ibu hamil dan para ibu tersebut meningkat risikonya untuk menjadi DM di kehamilan berikutnya.

d. Subkelas DM lainnya

Subkelas DM lainnya yakni individu mengalami hiperglikemia akibat kelainan spesifik (kelainan genetik fungsi sel beta), endokrinopati (penyakit *Cushing's*, *akromegali*), penggunaan obat yang mengganggu fungsi sel beta (dilantin), penggunaan obat yang mengganggu kerja insulin (*b-adrenergik*) dan infeksi atau sindroma genetik (*Down's*, *Klinefelter's*).

2. Komplikasi diabetes melitus pada ibu hamil

Penderita DM pada kehamilan dapat mengalami berbagai komplikasi khususnya bila tidak dikontrol yaitu sebagai berikut (Maryunani, 2013).

a. Abortus atau Keguguran Spontan

DM meningkatkan risiko terjadinya keguguran dengan ketidak adekuatan kontrol glikemik selama fase embrionik (usia kehamilan 7 minggu pertama).

b. Preeklamsia atau hipertensi akibat kehamilan

Ibu hamil dengan DM memiliki dua kali risiko terjadinya preeklamsia. Hal ini terutama jika sudah terdapat gangguan pada ginjal dan vaskular.

c. Pelahiran/Persalinan Prematur

Ibu hamil dengan DM berisiko terjadinya persalinan prematur jika ibu telah mengalami peningkatan volume urine, memiliki gangguan hipertensi, hingga terjadi gangguan vaskular.

D. 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:

1. Glukosa darah sewaktu

Glukosa darah sewaktu merupakan uji kadar glukosa yang dapat dilakukan sewaktu waktu, tanpa pasien harus melakukan puasa karbohidrat terlebih dahulu atau mempertimbangkan asupan makanan terakhir. Tes glukosa sewaktu ini dapat digunakan sebagai tes skrining dan kontrol untuk diabetes mellitus. Nilai normal untuk glukosa sewaktu adalah <110 mg/dl (Sitti, 2017).

2. Glukosa darah puasa

Glukosa darah puasa merupakan tes glukosa yang pasien harus melakukan puasa karbohidrat selama kurang lebih 10-12 jam sebelum melakukan uji ini. Kadar glukosa ini dapat menunjukkan keadaan keseimbangan glukosa secara keseluruhan atau homeostatis glukosa. Dan pemeriksaan rutin sebaiknya lebih menggunakan glukosa puasa. Kadar glukosa puasa normal adalah sekitar 70-110 mg/dl (Sitti, 2017).

3. Glukosa 2 jam post prandial

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 (Sitti, 2017).. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya diabetes atau reaksi hipoglikemik. Standarnya pemeriksaan ini dilakukan minimal 3 bulan sekali. Kadar gula di dalam darah akan mencapai kadar yang paling tinggi pada saat dua jam setelah makan. Nilai normal gula darah puasa 70-110 mg/dl sedangkan gula post prandial 100-140 mg/dl. Jika kadar gula melebihi nilai ambang ginjal maka kelebihan gula akan keluar bersama urine (Depkes, 2008: Annati A, 2017).

4. Tes toleransi glukosa oral (TTGO)

Tes toleransi glukosa oral merupakan tes toleransi glukosa yang dilakukan apabila ditemukan keraguan dalam hasil glukosa darah. Pemeriksaan dilakukan dengan cara memberikan karbohidrat kepada pasien. Namun sebelum memberikan karbohidrat kepada pasien, ada beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti status gizi harus dalam keadaan normal, tidak sedang mengonsumsi salisilat, diuretik, anti kejang steroid, atau kontrasepsi oral, tidak merokok, dan tidak boleh mengonsumsi apapun selain air selama 12 jam.

5. HbA1c

HbA1c adalah zat yang terbentuk dari reaksi antara glukosa dan hemoglobin (bagian dari sel darah merah yang bertugas mengangkut oksigen ke seluruh bagian tubuh). Makin tinggi kadar gula darah, maka semakin banyak molekul hemoglobin yang berkaitan dengan gula. Apabila pasien sudah pasti terkena DM, maka pemeriksaan ini penting dilakukan pasien setiap 3 bulan sekali. Jumlah HbA1c yang terbentuk, bergantung pada kadar glukosa dalam darah sehingga hasil pemeriksaan HbA1c dapat

menggambarkan rata-rata kadar gula pasien DM dalam waktu 3 bulan. Selain itu, pemeriksaan HbA1c juga dapat dipakai untuk menilai kualitas pengendalian DM karena hasil pemeriksaan HbA1c tidak dipengaruhi oleh asupan makanan, obat, maupun olahraga sehingga dapat dilakukan kapan saja tanpa ada persiapan khusus (Widyastuti, 2011).

E. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

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

1. Metode kimia atau reduksi

Prinsip : proses kondensasi dengan akromatik amin dan asam asetat glacial pada suasana panas, sehingga terbentuk senyawa berwarna hijau yang kemudian diukur secara fotometris. Beberapa kelemahan / kekurangan dalam metode ini karena metode kimia ini memerlukan langkah pemeriksaan yang panjang dengan pemanasan, sehingga kemungkinan terjadi kesalahan lebih besar. Selain itu reagen pada metode orthotoluidin bersifat korosif .

2. Metode enzimatis terdiri dari dua metode yaitu :

a. Metode glukosa oksidase (GOD-PAP)

Metode GOD-PAP merupakan reaksi kolorimetrik enzimatis untuk pengukuran pada daerah cahaya yang terlihat oleh mata. Prinsip : enzim glukosa oksidase mengkatalisis reaksi oksidasi glukosa menjadi hydrogen peroksida. Keunggulan dari metode glukosa oksidase adalah karena murahnya reagen dan hasil yang cukup memadai.

b. Metode heksokinase

Metode heksokinase pada prinsipnya akan mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP.

3. Reagen kering (nesco)

Reagen kering adalah alat pemeriksaan glukosa darah secara invitro, dapat dipergunakan untuk mengukur kadar glukosa darah secara kuantitatif, dan untuk *screening* pemeriksaan kadar glukosa darah. Sampel yang dapat dipergunakan adalah darah kapiler atau darah vena, tidak menggunakan sampel berupa plasma atau serum darah.

Prinsip pada metode ini yaitu tes strip menggunakan enzim glukosa dan didasarkan pada teknologi biosensor yang spesifik untuk pengukuran glukosa, tes strip mempunyai bagian yang dapat menarik darah utuh dari lokasi pengambilan / tetesan darah kedalam zona reaksi. Glukosa oksidase dalam zona reaksi kemudian akan mengoksidasi glukosa di dalam darah. Intensitas arus electron terukur oleh alat dan terbaca sebagai konsentrasi glukosa di dalam sampel darah.

4. Pemeriksaan dengan strip uji

Tusukkan jarum khusus yang disediakan pada ujung jari (atau bagian tubuh lainnya) agar darah keluar. Letakkan setetes darah pada setrip uji yang mengandung suatu senyawa kimia. Pastikan jari tidak menyentuh setrip itu dan hanya darah anda yang berkontak dengannya. Tunggulah hingga setrip uji berubah warna. Cocokkan warna setrip itu dengan grafik warna standar pada botol yang menunjukkan berbagai kadar gula darah. Metode ini disebut juga

pembacaan visual karena anda perlu membandingkan warna pada setrip dengan warna pada grafik warna standar.

F. Pemeriksaan glukosa darah dengan POCT (*point of care testing*)

Point of Care Testing (POCT) merupakan pemeriksaan sederhana dengan menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan dapat dilakukan disamping tempat tidur pasien. POCT bukanlah pengganti layanan laboratorium konvensional, melainkan layanan tambahan untuk sebuah laboratorium klinik. Penentuan kadar glukosa darah menggunakan POCT terdapat dua metode yaitu *amperometric detection* dan *reflectance*.

Amperometric detection merupakan salah satu metode menggunakan pengukuran arus listrik yang dihasilkan pada sebuah elektrokimia. Saat darah diteteskan pada strip, kemudian reaksi akan terjadi antara bahan kimia dalam darah dengan reagen dalam strip. Reaksi tersebut akan menimbulkan arus listrik dengan besar yang sama dengan kadar bahan kimia dalam darah.

Reflectance merupakan suatu metode yang digunakan sebagai rasio antara jumlah total radiasi. Fungsinya digunakan dengan membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan kimia tertentu dengan reagen yang terdapat pada sebuah test strip. Reagen pada strip akan menimbulkan suatu reaksi warna yang kemudian setara dengan kadar bahan kimia pada sampel, setelah itu warna yang dihasilkan diukur oleh alat melalui arah bawah strip (Widagdho, 2013). Penggunaan POCT glukosa mempunyai keunggulan yaitu mempercepat TAT (*Turn Around Time*) dan memperbaiki pelayanan pasien.

Pemeriksaan POCT glukosa digunakan untuk pemantauan pasien dengan hiperglikemia, bukan untuk mendiagnosis diabetes mellitus.

Kebanyakan pemeriksaan POCT glukosa menggunakan darah kapiler sebanyak 1 tetes atau lebih tanpa eritrosit dilisiskan (*whole blood*). Kadar glukosa plasma lebih tinggi sekitar 12% dibandingkan dengan kadar glukosa pada sampel darah lengkap pada keadaan hematokrit normal (Aulia, D., 2016).

G. Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa

1. Glukosa darah sewaktu (Perkeni, 2015)

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| a. Plasma vena: | b. Darah kapiler: |
| • Bukan DM : < 100 mg/dL | • Bukan DM : < 90 mg/dL |
| • Belum pasti DM : 100 – 199 mg/dL | • Belum pasti DM : 90 – 199 mg/dL |
| • DM : ≥ 200 mg/dL | • DM : ≥ 200 mg/dL |

2. Glukosa darah puasa (Perkeni, 2015)

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| a. Plasma vena: | b. Darah kapiler: |
| • Bukan DM : < 100 mg/dL | • Bukan DM : < 90 mg/dL |
| • Belum pasti DM : 100 – 125 mg/dL | • Belum pasti DM : 90 – 99 mg/dL |
| • DM : ≥ 126 mg/dL | • DM : ≥ 100 mg/dL. |