

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Glukosa Darah

Glukosa mempunyai peran yang sangat penting sebagai sumber utama energi bagi sel eritrosit dan sel saraf di otak. Kedua jenis sel ini bergantung pada glukosa untuk mendapatkan energi yang diperlukan dan tidak dapat menggunakan sumber energi lainnya. Proses pencernaan glukosa sangat vital untuk fungsi fisiologis secara keseluruhan. Glukosa juga berperan sebagai sumber energi dan memicu berbagai respons biosintetik dalam tubuh. Otak diperkirakan menggunakan sekitar 120 gram glukosa setiap 8 hari, yang merupakan sebagian besar dari total glukosa yang dicerna oleh tubuh. Otak hampir tidak menyimpan glukosa dan bergantung pada pasokan glukosa yang terus-menerus dari darah. Ketika kadar glukosa darah turun di bawah 40 mg/dL, kemampuan otak untuk berfungsi menurun. Rendahnya kadar glukosa dapat mengakibatkan kerusakan jangka panjang bahkan kematian (Sihombing dkk., 2018).

Pati yang terdiri dari polisakarida, monosakarida, dan disakarida, yang berasal dari makanan akan diubah oleh hati menjadi glukosa, yang akan digunakan untuk menghasilkan energi. Proses ini melibatkan sistem pencernaan, di mana glukosa dikonsumsi dan sistem peredaran darah akan mengedarkannya ke seluruh bagian tubuh. Glikogen merupakan bentuk glukosa yang tidak segera digunakan dan disimpan dalam tubuh, tepatnya di dalam plasma darah sebagai glukosa darah. Glukosa adalah sumber energi utama otak dan merupakan bahan bakar utama metabolisme. Kadar normal glukosa darah berkisar antara 60-110

mg/dL. Hiperglikemia yakni kondisi di mana terjadi peningkatan glukosa, sedangkan hipoglikemia yakni penurunan kadar glukosa. Saluran pencernaan kecil akan menyerap glukosa lalu sistem peredaran darah akan mengedarkannya ke seluruh tubuh (Subiyono et al., 2016).

B. Metabolisme Glukosa

Proses pencernaan energi dari glukosa darah atau glikogen otot umumnya dimulai dengan mengonsumsi karbohidrat dalam makanan. Glukosa dihasilkan melalui pencernaan berbagai jenis karbohidrat, baik yang kompleks seperti nasi, kentang, roti, dan singkong, maupun yang sederhana seperti glukosa, sukrosa, dan fruktosa. Glukosa yang dihasilkan kemudian dapat disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot sebagai cadangan energi. Sementara itu, glukosa juga disimpan dalam sistem peredaran darah sebagai glukosa darah, atau dapat dipergunakan langsung oleh sel-sel tubuh yang membutuhkan untuk dijadikan sebagai energi. Dalam sel-sel tubuh, langkah awal menuju pencernaan energi yang signifikan adalah melalui siklus glikolisis, di mana glukosa dari glukosa darah atau glikogen otot diubah menjadi ATP dan piruvat. Dalam proses ini, satu molekul glukosa dari glukosa darah dapat menghasilkan hingga dua molekul ATP, sedangkan jika sumber glukosa berasal dari glikogen otot, dapat menghasilkan hingga tiga molekul ATP. Piruvat kemudian diubah menjadi asetil-KoA di mitokondria, yang kemudian memasuki siklus asam sitrat. Dalam proses ini, asetil-KoA bertemu dengan oksigen dan menghasilkan NADH, yang kemudian dapat menghasilkan hingga 23 molekul ATP.

Asetil-KoA yang terbentuk dari konversi piruvat, kemudian memasuki siklus asam sitrat guna mencukupi kebutuhan energi yang dibutuhkan oleh sel-sel tubuh. Dalam siklus ini, melalui serangkaian interaksi kompleks, karbon dioksida (CO₂), ATP, NADH, dan FADH dihasilkan. Pencernaan energi dari glukosa kemudian melanjutkan melalui proses fosforilasi oksidatif, di mana atom NADH dan FADH yang dihasilkan dalam siklus asam sitrat diubah menjadi ATP dan air.

Dalam proses ini, satu molekul NADH dapat menghasilkan hingga tiga molekul ATP, sementara satu molekul FADH₂ dapat menghasilkan hingga dua molekul ATP. Secara keseluruhan, proses pencernaan energi yang membutuhkan oksigen melalui konsumsi glukosa atau glikogen dapat menghasilkan total 38 molekul ATP, dengan karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O) sebagai produk sampingan (Irawan, 2007).

Hormon insulin, yang dibuat oleh pankreas, adalah salah satu faktor yang memengaruhi penyerapan karbohidrat atau glukosa. Pankreas adalah organ yang sangat penting dalam mengatur kadar glukosa darah. Pankreas terletak di antara bagian proksimal usus halus dan bagian bawah lambung di rongga abdominopelvis. Organ ini terdiri dari dua jenis sel utama: sel-sel acini dan sel-sel pulau Langerhans. Cairan pencernaan, juga dikenal sebagai cairan eksokrin, diproduksi oleh sel-sel acini dan mengandung berbagai enzim yang bertanggung jawab atas proses pencernaan. Sementara itu, pulau-pulau Langerhans menghasilkan hormon yang dilepaskan langsung ke dalam pembuluh darah (endokrin). Hormon glukagon, dihasilkan oleh sel alfa di pulau Langerhans, sementara sel-sel beta menghasilkan hormon insulin.

Insulin memiliki peran krusial untuk memfasilitasi transfer glukosa dari luar sel ke dalam sel. Kadar glukosa darah dapat mengalami peningkatan ketika glukosa tidak diserap oleh sel dan terus beredar di dalam tubuh karena tidak adanya insulin. Kadar glukosa darah yang normal biasanya berada dalam kisaran 90-100 mg/dL. Dalam kondisi fisiologis, insulin disekresikan secara normal oleh sel beta melalui dua tahap, menghasilkan pola sekresi yang dikenal sebagai biphasic. Rangsangan, seperti konsumsi glukosa dari makanan atau minuman, menyebabkan sekresi insulin. Menjaga kadar glukosa darah agar tetap stabil dalam batas normal, baik saat puasa maupun setelah makan merupakan tujuan adanya insulin. Metabolisme glukosa yang normal secara fisiologis dapat tercermin dengan mempertahankan kadar glukosa darah melalui kedua tahap sekresi insulin yang berjalan secara bersamaan. (Kusanto, 2016).

C. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah yakni :

a. Asupan makanan

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi makanan yang kurang sehat, terutama yang tinggi karbohidrat atau gula, protein, dan lemak, dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Mengonsumsi makanan tinggi gula juga dapat menyebabkan peningkatan aktivitas hormon insulin secara berlebihan, yang kemudian dapat mengakibatkan resistensi insulin. Kemampuan hormon insulin dalam mengubah glukosa menjadi energi akan terhambat dalam kondisi ini.

Tak hanya itu, jumlah lemak yang dikonsumsi juga perlu diperhatikan, karena lemak dapat memengaruhi sensitivitas hormon insulin. Resistensi insulin

dan gangguan metabolisme glukosa dapat diakibatkan oleh mengonsumsi makanan tinggi lemak. Oleh karena itu, menjaga pola makan yang seimbang dan menghindari konsumsi makanan yang tinggi gula dan lemak dapat membantu mencegah masalah kadar glukosa darah yang tidak normal dan gangguan terkait insulin.

Penelitian yang dilakukan oleh Badegeil (2020) tentang pengaruh konsumsi pangan terhadap kadar gula darah pada pasien Diabetes Mellitus menggunakan analisis data dengan uji Chi-square. Hasil penelitian menyatakan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima, menunjukkan bahwa konsumsi makanan dapat memengaruhi kadar gula darah pasien diabetes mellitus di Klinik Asri Wound Care Centre Medan, dengan nilai $p = 0.002$. Dalam penelitian 12 dijelaskan bahwa ketika jenis makanan yang dikonsumsi beragam, konsumsi makanan dikategorikan baik. Responden mengonsumsi makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayur-mayur, dan buah-buahan. Namun, dari hasil wawancara beberapa responden mengungkapkan kesulitan dalam mengontrol atau membatasi jumlah makanan yang mereka konsumsi selama satu hari. Responden terkadang tidak mengikuti nasihat untuk mengurangi konsumsi makanan tinggi lemak dan bersantan. Pasien yang menderita diabetes mellitus (DM) biasanya mengonsumsi karbohidrat sebanyak 135 gram per hari, atau sekitar 46–65% dari asupan energi mereka setiap hari. Tetapi, responden mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat yakni nasi dengan rata-rata 300 gram per hari. Peneliti menduga bahwa karbohidrat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar gula darah di atas batas normal (lebih dari 200 mg/dL), menunjukkan bahwa

pengendalian asupan karbohidrat dalam diet pasien DM sangat penting dilakukan sehingga kadar gula darah dalam batas normal (Badegeil, 2020).

b. Aktivitas fisik atau olahraga

Melakukan olahraga adalah kegiatan yang bisa meningkatkan kesehatan tubuh. Aktivitas fisik yang dapat membakar lemak dan meningkatkan metabolisme glukosa seperti berolahraga, sehingga membantu mengurangi beban kerja insulin. Selain itu, olahraga juga memiliki manfaat seperti mencegah obesitas. Ketika tubuh bergerak, glukosa dalam darah digunakan sebagai sumber energi, yang menyebabkan penurunan kadar gula darah. Namun, pada individu dengan indeks massa tubuh tinggi yang tidak seimbang dengan aktivitas fisik, kadar gula darah bisa meningkat secara signifikan, terutama jika juga memiliki kadar lipid tinggi yang mengganggu sensitivitas insulin. Kadar gula darah yang tinggi cenderung diderita oleh orang yang kurang aktif, sedangkan yang rutin berolahraga dan senam cenderung mempertahankan kadar gula darah dalam batas normal (Boku, 2019).

c. Kebiasaan merokok

Berbagai penelitian telah mengindikasikan jika merokok berkontribusi pada peningkatan risiko diabetes tipe 2 dengan meningkatkan kadar gula darah. Dalam penelitian Damayanti (2017), ditemukan adanya korelasi antara durasi merokok dan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa semakin lama seseorang merokok, semakin tinggi juga kadar glukosa dalam darahnya ($r = 0,400$; sig 0,029). Dalam penelitian lain yakni penelitian Sari (2017), ditemukan bahwa kelompok perokok memiliki kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa darah postprandial dan HbA1c cenderung lebih tinggi dibandingkan

dengan kelompok yang tidak merokok, dengan selisih masing-masing sebesar 64 mg/dL, 58,00 mg/dL, dan 0,39%. Hasil analisis menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dalam kadar glukosa darah postprandial antara kelompok perokok dan non-perokok. Menurut penelitian Rusdina (2017), rokok memiliki potensi mengganggu toleransi glukosa melalui pengaruhnya terhadap hormon insulin. Studi menunjukkan bahwa individu yang pernah merokok memiliki risiko 2,9 kali lipat untuk mengalami Toleransi Glukosa Terganggu (TGT), dan ketika seseorang terus merokok, risiko itu meningkat menjadi 3,9 kali lipat. Risiko 3,4 kali lipat untuk mengalami TGT mengintai individu yang merokok dalam rentang usia 5-19 tahun. Durasi merokok lebih dari 20 tahun meningkatkan risiko 1,5 kali lipat untuk TGT, sementara menghisap lebih dari 20 batang rokok per hari memiliki risiko 1,1 kali lipat untuk TGT. Jenis rokok tertentu, seperti kretek dan cang cangklong, memiliki risiko lebih tinggi terkait dengan TGT. Nikotin memiliki peran utama dalam merusak sistem kerja hormon insulin. Nikotin meningkatkan kadar adrenalin, yang kemudian meningkatkan produksi gula di hati. Kandungan nikotin dalam rokok berperan dalam pembentukan resistensi insulin, yang pada akhirnya mengakibatkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. (Susanto, 2011).

D. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

1. Metode Glukosa Oksidase Para Amino Phenazone (GOD-PAP)

Metode GOD-PAP ialah teknik untuk menganalisis kadar glukosa dalam serum atau plasma menggunakan reaksi enzimatik. Metode ini menggunakan Glukosa Oksidase Para Amino Phenazone (GOD-PAP) yang mengakibatkan terbentuknya warna merah dalam sampel. Warna tersebut kemudian diukur

melalui fotometer pada panjang gelombang 546 nm. Prinsip dari metode ini adalah memanfaatkan glukosa oksidase dan peroksidase dengan indikator quinonimine berwarna merah, dengan reaksi yang stabil. Intensitas warna yang dihasilkan diukur dengan spektrofotometer untuk menentukan kadar glukosa dalam sampel. (Hilda et al., 2017).

2. Metode *Point of Care Testing* (POCT)

POCT atau *Point of Care Testing*, adalah alat yang menggunakan deteksi elektrokimia dengan strip membran yang dilapisi enzim glukosa oksidase untuk mengukur kadar glukosa darah secara langsung. Salah satu kelebihan utama dari alat POCT adalah kemudahannya dalam penggunaan. Alat ini juga memberikan hasil yang relatif cepat, memerlukan jumlah sampel yang sedikit dan memiliki ukuran yang lebih kecil, sehingga alat ini tidak menghabiskan banyak tempat dan dapat dengan mudah dibawa ke mana-mana. (Endiyasa et al., 2019).

3. Metode heksokinase

Metode heksokinase digunakan untuk mengukur konsentrasi glukosa dalam sampel. Metode ini dianggap sebagai metode referensi yang khusus untuk D-glukosa, yang bereaksi dengan enzim heksokinase. Heksokinase memfosforilasi D-glukosa dengan molekul ATP menghasilkan glukosa-6-fosfat. Aksi glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G-6-PDH) mengubah glukosa-6-fosfat menjadi 6-fosfoglukonat dengan kehadiran NADP. Proses ini menghasilkan NADPH. Daerah UV (334, 340, atau 365 nm) digunakan untuk mengukur absorbansi NADPH (Krisidawati et al., 2002).

Di beberapa rumah sakit, metode heksokinase untuk mengukur kadar glukosa darah dilakukan dengan alat indiko plus analyzer. Alat ini bekerja dengan

melewatkan cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu melalui kurva. Saat sampel dan reagen bereaksi, warna tertentu terbentuk dalam kurva. Sebagian cahaya diserap dan sebagian lainnya dilewatkan melalui sampel. Tingkat absorbansi cahaya meningkat seiring dengan konsentrasi larutan sesuai dengan pola pada kurva. Alat indiko plus analyzer memiliki tingkat presisi dan akurasi yang tinggi, mengurangi kesalahan manusia, dapat menguji 16 sampel dalam satu waktu, dan fitur otomatis. Namun, kelemahannya adalah memerlukan ruang yang luas karena ukurannya yang besar, dan waktu pengujian yang relatif lama, sekitar 9 menit. (Kristanto, 2018).

4. Metode Folin

Prinsip dasar dari metode Folin adalah bahwa ion tembaga (II) dalam larutan kupritartrat direduksi oleh gula pereduksi menjadi ion tembaga (I). Senyawa fosfomolibdenum oksida berwarna biru tua dihasilkan dari reaksi antara ion tembaga (I) dan asam fosfomolibdat. Warna biru yang dihasilkan berkorelasi dengan kadar glukosa dalam sampel darah dan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm. (Maresha, 2019).

E. Jenis Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

a. Glukosa darah Sewaktu (GDS)

Pemeriksaan kadar glukosa dalam darah yang dapat dilakukan kapan saja, tanpa memperhatikan waktu terakhir pasien makan disebut dengan tes glukosa sewaktu. Tes ini sering digunakan sebagai langkah skrining awal untuk Diabetes Mellitus. Menurut WHO (2019) menyepakati bahwa batas normal dari pemeriksaan kadar gula darah sewaktu yaitu tidak melebihi dari 200 mg/dl.

b. Glukosa darah puasa (GDP)

Glukosa Darah Puasa ialah pengujian yang mengukur kadar glukosa darah pada pasien setelah mereka berpuasa selama 10-12 jam. Hasil tes ini menunjukkan keseimbangan glukosa secara keseluruhan atau homeostasis glukosa dalam tubuh. Disarankan untuk melakukan pengukuran secara rutin menggunakan sampel glukosa puasa. Rentang normal untuk kadar glukosa puasa adalah kurang dari 100 mg/dL.

c. Glukosa darah 2 jam setelah makan (GD2PP)

Kadar glukosa darah yang diperiksa dua jam setelah makan dikenal sebagai glukosa darah dua jam post-prandial. Tujuannya adalah untuk menilai respons tubuh terhadap asupan makanan dalam mengatur kadar glukosa darah. Pengukuran ini biasanya dilakukan berangkai dengan pemeriksaan glukosa darah puasa. Setelah pasien melakukan puasa dan pengambilan sampel glukosa darah puasa, pasien kemudian diminta untuk mengonsumsi satu porsi makanan yang biasa, dan setelah dua jam dilakukan pengukuran kadar glukosa darahnya. (Triana & Salim, 2017).

F. Pengertian Rokok

Pasal 1 Ayat 1 dari PP No. 81/1999 menyatakan, rokok adalah produk tembakau yang diolah dan dibungkus, termasuk dalam bentuk cerutu atau varian lainnya, yang berasal dari tanaman tembakau, nikotin tambacum, nikotiana rustica, atau spesies lainnya, baik sintetis maupun alami, yang mengandung nikotin dan tar, baik dengan atau tanpa tambahan bahan lain. Proses pembakaran dan penghisapan sebatang rokok dapat menghasilkan lebih dari 400 jenis bahan kimia. Dari jumlah tersebut, sekitar 400 di antaranya memiliki sifat beracun, dan

sekitar 40 di antaranya dapat mengendap dalam tubuh. Rokok juga memiliki sifat adikti yang mengakibatkan ketergantungan dan ketagihan bagi penggunanya. Dengan demikian, rokok termasuk dalam golongan NAPSA (Setiyani dan sodik, 2018).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 109 Tahun 2012, merokok dapat mengakibatkan perubahan yang signifikan. Hanya dengan menghisap 1-5 batang rokok, Dalam satu jam, kadar asam lemak, kortisol, gliserol bebas, epinefrin, dan aldosteron meningkat (RI, 2012). Terdapat berbagai faktor yang saling memengaruhi sehingga menciptakan lingkungan yang sulit untuk diatasi. Secara umum, faktor-faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah yakni :

1. Asupan makanan

Dari berbagai penelitian, terungkap bahwa konsumsi makanan yang tidak sehat, khususnya yang kaya akan karbohidrat atau gula, protein, dan lemak, dapat mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah. Asupan gula yang berlebihan dapat memicu kerja hormon insulin secara berkelanjutan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan resistensi insulin. Hal ini mengakibatkan hormon insulin tidak dapat mengubah glukosa menjadi energi dengan efisien. Demikian juga, penting untuk memperhatikan asupan lemak karena lemak juga dapat memengaruhi sensitivitas hormon insulin.

Penelitian yang dilakukan oleh Badegeil (2020) tentang pengaruh konsumsi pangan terhadap kadar gula darah pada pasien Diabetes Mellitus menggunakan analisis data dengan uji Chi-square. Hasil penelitian menyatakan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima, menunjukkan bahwa konsumsi makanan dapat memengaruhi kadar gula darah pasien diabetes mellitus di Klinik Asri Wound

Care Centre Medan, dengan nilai $p = 0.002$. Dalam penelitian 12 dijelaskan bahwa ketika jenis makanan yang dikonsumsi beragam, konsumsi makanan dikategorikan baik. Responden mengonsumsi makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayur-mayur, dan buah-buahan. Namun, dari hasil wawancara beberapa responden mengungkapkan kesulitan dalam mengontrol atau membatasi jumlah makanan yang mereka konsumsi selama satu hari. Responden terkadang tidak mengikuti nasihat untuk mengurangi konsumsi makanan tinggi lemak dan bersantan. Pasien yang menderita diabetes mellitus (DM) biasanya mengonsumsi karbohidrat sebanyak 135 gram per hari, atau sekitar 46–65% dari asupan energi mereka setiap hari. Tetapi, responden mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat yakni nasi dengan rata-rata 300 gram per hari. Peneliti menduga bahwa karbohidrat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar gula darah di atas batas normal (lebih dari 200 mg/dL), menunjukkan bahwa pengendalian asupan karbohidrat dalam diet pasien DM sangat penting dilakukan sehingga kadar gula darah dalam batas normal (Badegeil, 2020).

2. Kategori usia

Menurut Riskesdas 2018, terdapat peningkatan penggunaan rokok di kalangan remaja dan dewasa. Kelompok usia ini biasanya dikelompokkan dalam kategori tertentu. Kategori usia menurut Departemen Kesehatan RI (2009) :

- a. Masa Remaja Akhir = 17 – 25 tahun.
- b. Masa Dewasa Awal = 26 – 35 tahun.
- c. Masa Dewasa Akhir = 36 – 45 tahun.
- d. Masa Lansia Awal = 46 – 55 tahun.
- e. Masa Lansia Akhir = 56 – 65 tahun.

3. Klasifikasi perokok

World Health Organization (WHO) membagi perokok menjadi tiga kategori tergantung pada jumlah rokok yang dihisap setiap hari (Sundari et al., 2015).

- a. Perokok ringan : mengonsumsi rokok 1-10 batang per hari
- b. Perokok sedang : mengonsumsi rokok 11 - 20 batang per hari
- c. Perokok berat : mengonsumsi rokok lebih dari 20 batang per hari

Seseorang dikategorikan sebagai perokok aktif berdasarkan durasi merokok, yakni jika mereka merokok setiap hari selama minimal 6 bulan dan masih aktif merokok saat penelitian dilakukan (Sundari et al., 2015).

d. Kandungan rokok

sekitar 2.500 bahan kimia yang terkandung dalam tembakau, sekitar 1.100 terdapat dalam asap rokok, dan 1.400 mengalami dekomposisi dan bereaksi dengan bahan lain untuk membentuk zat baru. Sekitar 4.800 jenis bahan kimia ditemukan dalam asap rokok. Beberapa di antaranya adalah tar, nikotin, dan gas karbon monoksida (CO) yang berasal dari tembakau, yang dianggap berbahaya bagi kesehatan manusia (Tirtosastro & Murdiyati, 2010)

a. Nikotin

β -pyridil- α -N-methyl pyrrolidine atau dikenal juga sebagai nikotin, adalah senyawa organik yang ditemukan secara khas dalam daun tembakau. Saat dihisap, senyawa ini memberikan rangsangan psikologis kepada perokok dan menyebabkan ketergantungan. Pada asap rokok, nikotin memengaruhi intensitas sensasi hisapan. Semakin tinggi kadar nikotin, semakin berat rasa hisapnya; sementara tembakau dengan kadar nikotin rendah cenderung memiliki rasa yang hambar (Tirtosastro & Murdiyati, 2010). Nikotin, saat terpapar udara, mengalami

perubahan warna menjadi coklat dan mengeluarkan aroma khas tembakau. Kandungan nikotin dalam tembakau biasanya berkisar antara 1-2%. Nikotin bisa terserap melalui mulut, usus kecil, saluran napas, dan bahkan kulit. Proses utama metabolisme nikotin terjadi di hati, paru-paru, dan ginjal (Sari, 2017).

b. Tar

Tar adalah partikel yang tersisa setelah kandungan nikotin dan uap air dikeluarkan dalam asap rokok. Tar mengandung sejumlah senyawa yang diketahui sebagai karsinogen, meningkatkan risiko kanker. Tar masuk ke dalam rongga mulut sebagai uap padat ketika rokok dihisap. Sesudah mengalami pendinginan, tar akan memadat dan membentuk endapan coklat pada gigi, saluran pernapasan, dan paru-paru. Kadar tar dalam rokok berkisar antara 24 hingga 45 mg, dengan tingkat pengendapannya umumnya berkisar antara 3 hingga 40 mg per batang rokok. (Susanto, 2011).

c. Karbon Monoksida Gas

Karbon monoksida (CO) yang tidak berbau dan beracun dihasilkan dari pembakaran unsur karbon yang tidak sempurna. Daya ikat karbon monoksida pada hemoglobin sekitar 230 kali lebih besar daripada daya ikat oksigen pada hemoglobin ketika dihirup dan akan membentuk senyawa karboksihemoglobin. Kadar oksigen akan turun drastis jika kadar karbon monoksida dalam darah meningkat dan dapat menyebabkan hipoksia jaringan tubuh. (Susanto, 2011)

G. Hubungan Merokok Dengan Kadar Glukosa

Peningkatan kadar glukosa darah pada perokok disebabkan oleh kandungan nikotin dalam rokok. Nikotin bekerja dengan meningkatkan produksi radikal

bebas dalam tubuh saat proses merokok, baik melalui konsumsi oral maupun inhalasi. Nikotin kemudian tersebar dalam darah dan tetap berada di dalam tubuh selama 1-3 hari. Meskipun nikotin rutin dikeluarkan melalui urin, zat bernama kortinin dapat mengendap dalam tubuh, lalu mengakibatkan pelepasan hormon kortisol. Glukoneogenesis yakni proses pembentukan glukosa dari bahan non-karbohidrat seperti lemak dan protein, ditingkatkan oleh kortisol. Hal ini dapat menyebabkan penurunan berat badan pada perokok. Namun, pelepasan hormon kortisol secara berlebihan dapat mengganggu kinerja insulin, menyebabkan ketidakseimbangan dalam penyerapan glukosa. Hal ini dapat mengakibatkan resistensi insulin, di mana hormon insulin tetap hadir tetapi tidak efektif dalam mensintesis glukosa, sehingga mengakibatkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. (Sherwood, 2018).

Selain itu, peningkatan jumlah radikal bebas dalam tubuh dapat mengakibatkan kenaikan kadar gula darah, yang kemudian dapat menyebabkan kerusakan pada sel beta di pankreas. Hal ini menyebabkan proporsi gangguan toleransi glukosa lebih tinggi pada orang yang merokok dalam jangka waktu yang lama, khususnya mereka yang merokok lebih dari dua puluh tahun. Jumlah nikotin dalam darah, yang pada saatnya dapat mengganggu hormon kortisol ketika dilepaskan dipengaruhi frekuensi hisapan rokok dalam sehari. Hormon ini mendorong pemecahan glukosa secara terus-menerus. Namun, jika kondisi ini terus berlanjut, kerja insulin akan terganggu. Sebagai respons terhadap gangguan tersebut, sel beta pankreas akan meningkatkan produksi dan pelepasan insulin. Tetapi, karena nikotin mengganggu aktivitasnya, hormon kortisol tidak bekerja dengan efektif. Hal ini menghambat proses metabolisme glukosa, yang

seharusnya disimpan sebagai cadangan makanan atau digunakan sebagai sumber energi. Sebagai hasilnya, glukosa darah meningkat dan tersebar dalam tubuh. (Sherwood, 2018).