

## BAB II

### TINJAUAN PUSKATA

#### A. Diabetes Mellitus dengan Riwayat *Covid 19*

##### 1. Definisi

###### a. Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus adalah suatu penyakit metabolik yang ditandai dengan adanya hiperglikemia yang terjadi karena pankreas tidak mampu mensekresi insulin, gangguan kerja insulin, ataupun keduanya. Dapat terjadi kerusakan jangka panjang dan kegagalan pada berbagai organ seperti mata, ginjal, saraf, jantung, serta pembuluh darah apabila dalam keadaan hiperglikemia kronis (*American Diabetes Association, 2020*).

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (PERKENI, 2019). Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan insulin yang cukup, atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Hiperglikemia, atau gula darah yang meningkat, merupakan efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan dari waktu ke waktu menyebabkan kerusakan serius pada banyak sistem tubuh, khususnya saraf dan pembuluh darah (WHO, 2021).

###### b. Definisi *Covid 19*

*Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-*

CoV-2). SARS-CoV-2 merupakan *Coronavirus* jenis baru yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia. Terdapat dua jenis *Coronavirus* yang diketahui menyebabkan penyakit yang dapat menimbulkan gejala berat seperti *Middle East Respiratory Syndrome (MERS)* dan *Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)*. Tanda dan gejala umum infeksi *COVID-19* antara lain gejala gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk dan sesak napas. Masa inkubasi rata-rata 5-6 hari dengan masa inkubasi terpanjang 14 hari. Pada kasus *COVID-19* yang berat dapat menyebabkan *Pneumonia*, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian.

## **2. Klasifikasi**

### **a. Klasifikasi Diabetes Mellitus**

Menurut *American Diabetes Assosiation* dan *World Health Organization* dalam Suraoka (2012) mengklasifikasikan 4 macam penyakit diabetes mellitus berdasarkan penyebabnya, yaitu :

#### **1) Diabetes Mellitus Tipe 1 (Diabetes Mellitus Tergantung Insulin/DMTI)**

Diabetes Mellitus Tipe 1 dapat terjadi akibat kerusakan sel  $\beta$  pankreas yang disebabkan oleh proses autoimune, akibatnya terjadi defisiensi insulin absolut sehingga penderita mutlak memerlukan insulin dari luar (eksogen) untuk mempertahankan kadar gula darah dalam batas normal. Penyebab utama kehilangan sel beta pankreas pada penderita diabetes type 1 adalah kesalahan reaksi autoimunitas yang menghancurkan sel beta pankreas. Reaksi autoimunitas tersebut dapat dipicu oleh adanya infeksi dalam tubuh.

## 2) Diabetes mellitus Tipe 2 (Diabetes Mellitus Tidak Tergantung Insulin/DMTTI)

Diabetes Mellitus Tipe 2 DM tipe 2 dapat terjadi dikarenakan hilangnya sekresi insulin sel- $\beta$  yang memadai secara progresif sering pada latar belakang resistensi insulin. Obesitas sentral diketahui sebagai faktor terjadinya resistensi terhadap insulin Jenis diabetes ini sebagian besar merupakan hasil dari kelebihan berat badan dan kurangnya aktivitas fisik. DM tipe 2 atau disebut juga dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) dimana jumlah penderita DM tipe 2 merupakan kelompok yang terbesar yaitu hampir mencapai 90-95% dari seluruh kasus DM (Suirakoa, 2012).

## 3) *Diabetes Mellitus Gestasional* (DMG)

*Gestasional* adalah hiperglikemia dengan nilai glukosa darah di atas normal tetapi di bawah diagnostik diabetes (WHO, 2021). Wanita hamil yang belum pernah mengidap diabetes mellitus, tetapi memiliki angka gula darah cukup tinggi selama kehamilan dapat dikatakan telah menderita *diabetes gestasional*. Diabetes tipe ini merupakan gangguan toleransi glukosa berbagai derajat yang ditemukan pertamakali pada saat hamil. Pada umumnya DMG menunjukkan adanya gangguan toleransi glukosa yang relatif ringan sehingga jarang memerlukan pertolongan dokter. Kebanyakan wanita penderita DMG memiliki homeostatis glukosa relatif normal selama paruh pertama kehamilan (sekitar usia 5 bulan) dan juga bisa mengalami defisiensi insulin relatif pada paruh kedua, tetapi kadar gula darah biasanya kembali normal setelah melahirkan.

#### 4) Diabetes Tipe Lainnya

Penyakit DM tipe lainnya dapat berupa DM yang spesifik yang disebabkan oleh berbagai kondisi seperti kelainan genetik yang spesifik (kerusakan genetik sel beta pankreas dan kerja insulin), penyakit pada pankreas, gangguan endokrin lain, infeksi, obat-obatan dan beberapa bentuk lain yang jarang terjadi. Jenis diabetes tertentu karena penyebab lain, misalnya sindrom diabetes monogenik (seperti seperti *diabetes neonatal* dan *diabetes onset maturitas* pada orang muda), penyakit pankreas eksokrin (seperti *cystic fibrosis* dan pankreatitis), dan diabetes yang diinduksi obat atau bahan kimia seperti penggunaan glukokortikoid, dalam pengobatan HIV/AIDS, atau setelah transplantasi organ (ADA, 2020).

#### b. Klasifikasi *Covid 19*

Menurut Handayani (2020) definisi infeksi *COVID-19* ini diklasifikasikan sebagai berikut :

##### 1) Pasien dalam Pengawasan (PdP)

- a) Orang dengan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) yaitu demam ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ) atau riwayat demam; disertai salah satu gejala/tanda penyakit pernapasan seperti: batuk/sesak nafas/sakit tenggorokan/pilek/*Pneumonia* ringan hingga berat dan tidak ada penyebab lain berdasarkan gambaran klinis yang meyakinkan dan pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat perjalanan atau tinggal di negara/wilayah yang melaporkan transmisi lokal.
- b) Orang dengan demam ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ) atau riwayat demam atau ISPA dan pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat kontak dengan kasus konfirmasi *COVID-19*.

c) Orang dengan ISPA berat/*Pneumonia* berat yang membutuhkan perawatan di rumah sakit dan tidak ada penyebab lain berdasarkan gambaran klinis yang meyakinkan.

2) Orang dalam Pemantauan (OdP)

a) Orang yang mengalami demam ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ) atau riwayat demam; atau gejala gangguan system pernapasan seperti pilek/sakit tenggorokan/batuk dan tidak ada penyebab lain berdasarkan gambaran klinis yang meyakinkan dan pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat perjalanan atau tinggal di negara/wilayah yang melaporkan transmisi lokal.

b) Orang yang mengalami gejala gangguan sistem pernapasan seperti pilek/sakit tenggorokan/batuk dan pada 14 hari terakhir sebelum timbul gejala memiliki riwayat kontak dengan kasus konfirmasi *COVID-19*.

3) Orang Tanpa Gejala (OTG)

Seseorang yang tidak bergejala dan memiliki risiko tertular dari orang konfirmasi *COVID-19*. Orang tanpa gejala merupakan seseorang dengan riwayat kontak erat dengan kasus konfirmasi *COVID-19*. Kontak Erat adalah seseorang yang melakukan kontak fisik atau berada dalam ruangan atau berkunjung (dalam radius 1 meter dengan kasus pasien dalam pengawasan atau konfirmasi) dalam 2 hari sebelum kasus timbul gejala dan hingga 14 hari setelah kasus timbul gejala (Handayani et al., 2020).

4) Kasus Konfirmasi

Pasien yang terinfeksi *COVID-19* dengan hasil pemeriksaan tes positif melalui pemeriksaan *polymerase chain reaction* (PCR).

### 3. Penyebab

#### a. Penyebab Diabetes Mellitus

Penyakit diabetes mellitus dapat disebabkan oleh kurangnya jumlah insulin di dalam tubuh yang mencukupi hal ini dapat menimbulkan terjadinya gangguan fungsi insulin. Kekurangan insulin menyebabkan kerusakan sebagian kecil atau besar dari sel sel beta dalam kelenjar pancreas yang berfungsi untuk menghasilkan insulin (Nuraisyah, 2018). Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan DM, yaitu sebagai berikut :

##### 1) Genetik atau faktor keturunan

Diabetes mellitus tergolong ke dalam penyakit yang diturunkan, hal ini dapat terjadi apabila didalam anggota keluarga terdapat penderita DM maka memiliki kemungkinan besar terserang penyakit ini dibandingkan dengan yang tidak menderita DM. Peran genetik riwayat keluarga dapat meningkatkan risiko kejadian DM. Apabila keluarga ada yang menderita DM maka akan lebih beresiko mengalami DM. Hal ini dibuktikan dengan penentu genetik diabetes ada kaitannya dengan tipe *histokompatibilitas* HLA yang spesifik.

##### 2) Umur

Diabetes Melitus dapat menyerang warga penduduk dari berbagai lapisan, baik dari segi ekonomi rendah, menengah, atas, ada pula dari segi usia. Tua maupun muda dapat menjadi penderita DM. Umumnya manusia mengalami perubahan fisiologi yang secara drastis menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Diabetes sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan, terutama setelah usia 45 tahun pada mereka yang berat badannya berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin. Teori yang ada mengatakan bahwa

seseorang  $\geq 45$  tahun memiliki peningkatan resiko terhadap terjadinya DM dan intoleransi glukosa yang di sebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh, khususnya kemampuan dari sel  $\beta$  dalam memproduksi insulin.

### 3) Obesitas

Obesitas ialah penumpukan lemak dalam tubuh yang sangat tinggi. Kalori yang masuk ke tubuh lebih tinggi dibandingkan aktivitas fisik yang dilakukan untuk membakarnya sehingga lemak menumpuk dan meningkatkan risiko DM tipe 2. Kriteria Obesitas yakni IMT  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> atau ukuran lingkar perut  $\geq 80$ cm bagi wanita serta  $\geq 90$  cm bagi pria.

### 4) Makanan

Mengonsumsi makanan/minuman manis akan meningkatkan resiko kejadian DM tipe 2 karena meningkatkan konsentrasi glukosa dalam darah. Riwayat pola makan yang kurang baik juga menjadi faktor resiko penyebab terjadinya DM pada wanita usia produktif yang sering di ungkapkan oleh informan. Makanan yang di konsumsi diyakini menjadi penyebab meningkatnya gula darah.

### 5) Kurang Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik yang dapat membakar kalori menaikkan risiko DM Tipe 2. Lapisan masyarakat berpenghasilan tinggi umumnya jarang melakukan aktivitas fisik. Strategi terbaik untuk mencegah DMT2 ialah dengan mengendalikan berat badan serta menjalankan aktivitas fisik minimal 30 menit perhari.

### b. Penyebab *Covid 19*

Penyebab *COVID-19* adalah virus yang tergolong dalam family *Coronavirus*. *Coronavirus* merupakan virus RNA strain tunggal positif, berkapsul dan tidak

bersegmen. Terdapat 4 struktur protein utama pada *Coronavirus* yaitu: protein N (nukleokapsid), glikoprotein M (membran), glikoprotein spike S (spike), protein E (selubung). *Coronavirus* tergolong ordo Nidovirales, keluarga *Coronaviridae*. *Coronavirus* ini dapat menyebabkan penyakit pada hewan atau manusia. Terdapat 4 genus yaitu *alphaCoronavirus*, *betaCoronavirus*, *gammaCoronavirus*, dan *deltaCoronavirus*. Sebelum adanya *COVID-19*, ada 6 jenis *Coronavirus* yang dapat menginfeksi manusia, yaitu HCoV-229E *Coronavirus* yang menjadi etiologi *COVID-19* termasuk dalam genus beta *Coronavirus*, umumnya berbentuk bundar dengan beberapa pleomorfik, dan berdiameter 60-140 nm. Hasil analisis filogenetik menunjukkan bahwa virus ini masuk dalam subgenus yang sama dengan *Coronavirus* yang menyebabkan wabah SARS pada 2002-2004 silam, yaitu *Sarbecovirus*. Atas dasar ini, *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV) memberikan nama penyebab *COVID-19* sebagai SARS-CoV-2 (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

#### **4. Faktor Resiko Diabetes Mellitus dengan Covid 19**

Penderita DM terbukti rentan terhadap penyakit infeksi, terutama yang disebabkan oleh bakteri dan virus yang menyerang saluran pernapasan bagian bawah. Pasien diabetes memiliki risiko infeksi yang lebih tinggi secara keseluruhan karena berbagai penyakit kekebalan bawaan. Karena pada pasien diabetes, angka kematian secara keseluruhan yang berhubungan dengan penyakit kardiovaskular terus menurun. *Pneumonia* telah menjadi penyebab kematian yang semakin penting pada DM, dan ada banyak patogen patogen.

Menurut Febrinasari (2020) patogen *Pneumonia* yang saat ini ditakuti banyak orang adalah SARS CoV-2 yang menyebabkan penyakit *COVID-19*. Diabetes



melitus merupakan salah satu komorbid yang paling umum ditemukan pada pasien dengan *COVID 19*. Diabetes melitus akan memperburuk risiko mortalitas pada pasien yang terinfeksi *COVID-19*.

- a. Kondisi hiperglikemia merangsang inflamasi kronik dan melemahkan sistem pertahanan tubuh melawan infeksi,
- b. Pasien DM memiliki reseptor ACE-2 yang lebih tinggi khususnya di paru, hati, dan pankreas, padahal diketahui bahwa reseptor ACE-2 ini merupakan pintu masuk virus corona ke dalam tubuh manusia,
- c. Pasien DM lebih banyak dijumpai pada usia paruh baya dimana telah terjadi penurunan kapasitas sistem imun (*imunosenesen*),
- d. Pasien DM umumnya telah memiliki komorbiditas akibat komplikasi kronik makro maupun mikrovaskuler yang akan mengurangi kemampuan adaptasi tubuh dalam menghadapi jejas/stresor.

Respon inflamasi dan imunitas terhadap adanya suatu infeksi dipengaruhi oleh kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah yang tinggi menyebabkan inflamasi kronik dan di sisi lain menurunkan daya juang sel-sel imunitas. Infeksi khususnya dalam hal ini, infeksi virus bisa bermanifestasi lebih berat pada pasien dengan DM. Sejarah membuktikan bahwa virus corona baik pada kasus *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS) maupun *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) menyebabkan konsekuensi berat termasuk kematian yang lebih tinggi pada pasien dengan DM tipe 2.

## 5. Manifestasi Klinik

### a. Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus

Diabetes ditandai dengan tiga gejala khas diabetes, yaitu *poliuria* (sering buang air kecil), *polidipsia* (banyak minum alkohol karena haus), dan *polifagia* (nafsu makan meningkat). Gejala awal berhubungan dengan efek langsung dari kadar gula darah yang tinggi. Mencapai kadar gula darah 160-180 mg/dl akan menyebabkan glukosa mencapai urin. Jika kadarnya terlalu tinggi, ginjal akan mengeluarkan air ekstra untuk mengencerkan kehilangan besar glukosa. Ginjal memproduksi urin terlalu banyak sehingga penderita sering buang air kecil (*poliuria*). *Poliuria* terjadi karena pasien diabetes mengalami penimbunan cairan di dalam tubuh akibat gangguan tekanan osmotik darah. Cairan ini dikeluarkan dari tubuh melalui urin. Karena banyaknya cairan yang keluar dari tubuh, pasien diabetes rentan merasa haus, sehingga mereka sering minum air. *Polifagia* dapat terjadi karena penurunan kemampuan insulin untuk mengontrol kadar gula darah. Keadaan ini sering terjadi, walaupun kadar gula darah normal tubuh merespon secara berbeda, sehingga tubuh terpaksa makan untuk memenuhi kadar gula darah yang dapat diatasi oleh insulin. Sebagian besar kalori yang diserap akan hilang melalui urin, menyebabkan pasien kehilangan berat badan. Untuk mengimbangnya, pasien merasa sangat lapar, sehingga banyak makan (Laksitha, 2012).

### b. Manifestasi Klinis *Covid 19*

Menurut Kementerian Kesehatan RI, 2020 berikut merupakan kriteria gejala dan manifestasi klinis *covid 19* berdasarkan beratnya kasus. Kriteria Gejala Dan Manifestasi Klinis *Covid 19* (Terlampir dalam lampiran 2).

## 6. Komplikasi

### a. Komplikasi Diabetes Mellitus

Komplikasi DM sangat mungkin terjadi dan bisa menyerang seluruh organ tubuh. Komplikasi diabetes mellitus disebabkan oleh kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dimana hal ini akan menyebabkan berbagai komplikasi seperti komplikasi jangka panjang (kronis) dan komplikasi jangka pendek (akut) pada penderita DM.

#### 1) Komplikasi Diabetes Mellitus Akut

Komplikasi DM akut dapat disebabkan oleh dua hal, yakni peningkatan dan penurunan kadar gula darah yang drastis. Kondisi ini memerlukan. Hipoglikemia, ketoasidosis (KAD), dan *Hyperosmolar hyperglycemic state* (HHS) merupakan komplikasi akut pada penderita diabetes mellitus.

#### a) Hipoglikemia

Hipoglikemia merupakan kondisi yang disebabkan oleh turunnya kadar glukosa darah yang drastis akibat terlalu banyak insulin dalam tubuh, terlalu banyak mengonsumsi obat penurun glukosa darah, atau terlambat makan. Gejalanya meliputi penglihatan kabur, detak jantung cepat, sakit kepala, gemetar, keringat dingin, dan pusing. Kadar gula darah yang terlalu rendah bisa menyebabkan pingsan, kejang, bahkan koma.

#### b) Ketosidosis diabetik (KAD)

Ketosidosis diabetik merupakan kondisi kegawatan medis yang diakibatkan dari peningkatan kadar glukosa darah yang terlalu tinggi. Komplikasi diabetes mellitus ini dapat terjadi apabila tubuh tidak dapat menggunakan gula atau glukosa sebagai sumber bahan bakar, sehingga tubuh mengolah lemak dan

menghasilkan zat keton sebagai sumber energi. Kondisi ini dapat menimbulkan penumpukan zat asam yang berbahaya di dalam darah, sehingga dapat menyebabkan dehidrasi, koma, sesak napas, bahkan kematian, apabila tidak segera mendapat penanganan medis.

c) Hyperosmolar hyperglycemic state (HHS)

*Hyperosmolar hyperglycemic state* (HHS) terjadi diakibatkan adanya kenaikan kadar glukosa darah yang sangat tinggi dalam waktu tertentu. Gejala HHS ditandai dengan haus yang berat, kejang, lemas, dan gangguan kesadaran hingga koma.

2) Komplikasi Diabetes Melitus Kronis

Komplikasi jangka panjang pada penderita diabetes mellitus berkembang secara bertahap dan terjadi ketika diabetes tidak dikendalikan dengan baik. Tingginya kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dari waktu ke waktu akan menimbulkan kerusakan serius pada seluruh organ tubuh. Beberapa komplikasi jangka panjang pada penyakit diabetes melitus yaitu:

a) Gangguan pada mata (*retinopati diabetik*)

Penyakit diabetes dapat merusak penglihatan dan menjadi penyebab utama kebutaan. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar glukosa darah dimana hal ini dapat merusak pembuluh darah di retina yang berpotensi menyebabkan kebutaan. Kerusakan pembuluh darah pada mata juga dapat meningkatkan risiko gangguan penglihatan, seperti katarak dan glaucoma.

b) Kerusakan ginjal (*nefropati diabetik*)

Pada ginjal manusia terdapat pembuluh darah kecil (kapiler) yang berfungsi sebagai filtrasi darah untuk menyaring bahan yang tidak diperlukan oleh tubuh

yang akan dibuang ke dalam urin. Ginjal bertugas membersihkan darah dari racun yang masuk dan dibentuk oleh tubuh, apabila terdapat kerusakan ginjal maka racun di dalam tubuh tidak dapat dikeluarkan. Kerusakan ginjal dapat menyebabkan kebocoran ginjal. Seseorang yang menderita diabetes apabila memiliki tekanan darah yang tinggi dalam kurun waktu yang lama mudah mengalami kerusakan pada ginjal. Kerusakan ginjal akibat DM disebut dengan *nefropati diabetik*.

c) Kerusakan saraf (*neuropati diabetik*)

Kerusakan saraf dapat terjadi diakibatkan oleh kenaikan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol secara terus menerus, hal ini dapat berlangsung hingga 10 tahun atau lebih. Perbaikan saraf dapat terjadi apabila kadar glukosa darah dapat diturunkan menjadi normal. Namun apabila kadar glukosa darah tidak dapat diturunkan dalam kurun waktu yang lama maka hal tersebut akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang membawa makanan ke saraf sehingga hal tersebut dapat menimbulkan kerusakan saraf, maka hal inilah yang disebut dengan *neuropati diabetik*. Gejala dari *neuropati diabetik* dapat berupa kesemutan, mati rasa, atau nyeri.

d) Masalah kaki dan kulit

Komplikasi secara umum dapat terjadi pada kulit dan luka pada kaki yang sulit sembuh. Hal tersebut disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah dan saraf, serta aliran darah ke kaki yang sangat terbatas. Bakteri dan jamur pada kulit atau pada kaki yang sulit sembuh akan berkembangbiak dengan mudah apabila kadar glukosa darah tinggi terlebih pada penderita diabetes juga terjadi penurunan kemampuan tubuh untuk menyembuhkan diri. Jika tidak dirawat dengan baik,

kaki penderita diabetes berisiko untuk mudah luka dan terinfeksi sehingga menimbulkan gangren dan *ulkus diabetikum*.

e) Penyakit kardiovaskular

Kadar glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah sehingga terjadi gangguan pada sirkulasi darah di seluruh tubuh termasuk pada jantung. Komplikasi yang menyerang jantung dan pembuluh darah meliputi penyakit jantung, stroke, serangan jantung, dan penyempitan arteri (*aterosklerosis*).

b. Komplikasi *Covid 19*

Komplikasi utama pasien *COVID-19* adalah: ARDS, tetapi data dari 52 pasien yang sakit parah menunjukkan bahwa komplikasi tidak terbatas pada ARDS, tetapi juga komplikasi lain, seperti gangguan ginjal akut (29%), cedera jantung (23%), disfungsi hati (29%) dan *Pneumotoraks* (2%). Komplikasi lain yang telah dilaporkan termasuk *syok septik*, *koagulasi intravaskular difus* (DIC), *rhabdomyolysis*, dan *emfisema* (Susilo et al., 2020).

2) Pankreas

Di pancreas dengan kandungan ACE2 tinggi yang lebih dominan di sel eksokrin daripada di sel endokrin. Data kejadian pankreatitis yang dikonfirmasi secara laboratorium dan radiologis juga mengkonfirmasi hal ini sehingga perlu perhatian khusus untuk menghindari pankreatitis kronis yang selanjutnya dapat menyebabkan inflamasi sistemik dan ARDS yang lebih serius.

3) *Miokarditis*

*Mikokarditis fulminan* telah dilaporkan sebagai komplikasi *COVID-19*. Temuan terkait ini adalah meningkatkan troponin jantung, mioglobin, dan peptida

natriuretik otak terminal-n. Pada tes lain, hipertrofi ventrikel kiri, penurunan fraksi ejeksi, dan hipertensi pulmonal dapat ditemukan. *Miokarditis* diduga terkait dengan mekanisme badai sitokin atau ekspresi ACE2 di miokardium.

#### 4) Kerusakan Hati

Peningkatan transaminase dan bilirubin sering ditemukan, tetapi kerusakan liver signifikan jarang ditemukan dan pada hasil observasi jarang yang berkembang menjadi hal yang serius. Keadaan ini lebih sering ditemukan pada kasus *COVID-19* berat. Elevasi ini umumnya maksimal berkisar 1,5 - 2 kali lipat dari nilai normal. Terdapat beberapa faktor penyebab abnormalitas ini, antara lain kerusakan langsung akibat virus SARSCoV-2, penggunaan obat hepatotoksik, ventilasi mekanik yang menyebabkan kongesti hati akibat peningkatan tekanan pada paru.

## 7. Dampak

### a. Dampak Diabetes Mellitus

Selain penyakit kardiovaskuler, Diabetes mellitus dapat menjadi penyebab utama dari penyakit ginjal dan kebutaan pada usia di bawah 65 tahun, dan juga menyebabkan penderita diharuskan untuk melakukan amputasi. Selain itu, diabetes juga menjadi penyebab terjadinya amputasi (yang bukan disebabkan oleh trauma), disabilitas, hingga kematian. Dampak lain dari diabetes adalah dapat mengurangi usia harapan hidup sebesar 5-10 tahun. Usia harapan hidup penderita DM tipe 2 yang mengidap penyakit mental serius, seperti *Skizofrenia*, bahkan 20% lebih rendah dibandingkan dengan populasi umum. Diabetes dan komplikasinya membawa kerugian ekonomi yang besar bagi penderita diabetes dan keluarga mereka, sistem kesehatan dan ekonomi nasional melalui biaya medis

langsung, kehilangan pekerjaan dan penghasilan. Termasuk komponen biaya utama adalah rumah sakit dan perawatan rawat jalan, faktor lain yang membutuhkan biaya besar adalah kenaikan biaya untuk insulin yang semakin banyak.

b. Dampak *Covid 19*

Pandemi *covid 19* memiliki dampak yang signifikan khususnya pada aspek kesehatan yaitu tingginya jumlah kasus positif dan kematian akibat *covid 19*. Tingginya jumlah kasus positif *covid 19* membuat sumber daya yang dimiliki oleh pemerintah pusat maupun daerah dikonsentrasikan untuk penanganan *covid 19*. Akibatnya pelayanan kesehatan diluar dari penanganan pasien *covid 19* menjadi terhambat. Selain itu, layanan kesehatan juga mengalami penurunan yang dipengaruhi oleh sikap dari pada pengguna layanan kesehatan yang khawatir untuk mengakses layanan kesehatan.

Selain dampak pada bidang kesehatan, terdapat pula dampak *covid 19* pada bidang ekonomi. Seluruh negara yang mengalami pandemic *covid 19* diperkirakan mengalami penurunan pertumbuhan ekonomi dengan tingkat yang berbeda, hal ini bergantung kepada kebijakan yang dijalankan dan jumlah penduduk di tiap negara. Perlambatan ekonomi dapat disebabkan oleh perubahan penyaluran dan permintaan akan barang dan jasa karena adanya kebijakan pembatasan aktivitas yang dijalankan. Pada negara berkembang, dampak ekonomi yang dirasakan lebih nyata dibandingkan dengan negara maju hal ini disebabkan oleh banyaknya pekerja yang kehilangan pekerjaannya yang selanjutnya menyebabkan peningkatan pengangguran serta kemiskinan.



## 8. Diagnosis

### a. Diagnosis Diabetes Mellitus

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa darah secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan glucometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria.

Dalam PERKENI (2019) menyatakan bahwa berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang DM. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti:

- 1) Keluhan klasik DM: *poliuria* (sering buang air kecil), *polidipsia* (kondisi haus berlebih), *polifagia* (kondisi lapar berlebih), dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya.
- 2) Keluhan lain: badan lemah, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ekskresi pada pria, serta *pruritus vulva* pada wanita.

Menurut ADA (2020) kriteria diagnosis Diabetes Mellitus adalah sebagai berikut:

- 1) Kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- 2) Glukosa plasma 2 jam setelah makan  $\geq 200$  mg/dL. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) adalah pemeriksaan glukosa setelah mendapat pemasukan glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrat yang dilarutkan dalam air.

- 3) Nilai HbA1C  $\geq 6,5\%$ . Dilakukan pada sarana laboratorium yang telah terstandardisasi dengan baik.
- 4) Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan klasik (*poliuria, polidipsi, dan polifagia*).

Menurut PERKENI (2019) Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal maupun kriteria diabetes mellitus maka digolongkan ke dalam kelompok prediabetes yang terdiri dari Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT).

- 1) Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100 – 125 mg/dl dan pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2 jam  $<140$  mg/dl.
- 2) Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) : hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 jam setelah TTGO antara 140 – 199 mg/dl dan glukosa plasma puasa  $<100$  mg/dl.
- 3) Bersama - sama didapatkan GDPT dan TGT
- 4) Diagnosis prediabetes dapat juga ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan HbA1C yang menunjukkan angka 5,7 – 6,4%.

**Tabel 1.**  
**Diagnosis Diabetes dan Prediabetes.**

	HbA1C (%)	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dl)
Diabetes	$\geq 6,5$	$\geq 126$	$\geq 200$
Pre-Diabetes	5,7 – 6,4	100 - 125	140 – 199
Normal	$< 5,7$	70 - 90	70 – 139

Sumber: PERKENI (2019)

b. *Diagnosis Covid 19*

Menurut penelitian (Gunardi, 2021) terdapat beberapa metode untuk mendeteksi *covid 19*, diantaranya yaitu :

1) *Metode Molekuler*

Metode ini dipakai untuk menentukan urutan genomik, digunakan lebih dari 1 juta pasang basa dalam satu kali pemeriksaan. Teknik ini, mampu mendiagnosis penyakit hereditas, kanker, dan penyakit infeksi serta untuk melacak wabah *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA) di rumah sakit. Metode ini memiliki akurasi yang tinggi dan pelacakan yang baik untuk menelusuri sumber penularan.

Pemeriksaan quantitative RT-PCR (qRT-PCR) merupakan pemeriksaan yang umum digunakan untuk diagnosis *COVID-19* dan merupakan diagnostik molekuler dari berbagai jenis virus atau bakteri patogen yang *fastidious*. Selain itu terdapat pula *Loop-mediated isothermal amplification* (LAMP) yang merupakan salah satu teknik molekuler yang relatif baru untuk diagnosis *COVID-19*. Metode ini juga menggunakan teknik amplifikasi molekuler yang dapat mendeteksi materi genomik dengan tingkat efisiensi tinggi dan waktu yang lebih singkat.

2) *Metode Deteksi Berbasis Reaksi AntigenAntibodi/Imunoserologi*

Metode pengujian berbasis serologis biasanya mendeteksi virus sebagai antigen atau mendeteksi antibodinya dari subyek darah. Subyek darah mengandung konsentrasi antibodi atau antigen spesifik virus yang signifikan dan terukur. Dua jenis antibodi utama dalam darah yang dimaksud adalah imunoglobulin G (IgG) dan imunoglobulin M (IgM). Rapid Antigen SARS-COV2 merupakan metode pemeriksaan imunoserologi dengan format tes alur lateral

yang mudah digunakan dan umum dipakai untuk tes HIV, malaria, dan *influenza* (Gunardi, 2021).

### 3) Radiografi/CT-Scan

CT Scan juga merupakan salah satu teknik diagnosis yang sensitivitasnya tinggi karena banyak peneliti merekomendasikan penggunaannya sebagai salah satu metode diagnostik tambahan yang diperlukan untuk mendiagnosis *COVID-19*. Hasilnya pun sudah dapat diketahui sebelum gejala klinis muncul.

### 4) *GeNose*

Metode ini mendeteksi *Volatile Organic Compound* (VOC) yang terbentuk karena adanya infeksi *COVID-19*. VOC dikeluarkan bersama hembusan nafas ke dalam kantong khusus. Selanjutnya hembusan udara yang tertampung dalam kantong plastik akan diidentifikasi melalui sensor-sensor dan diolah datanya dengan bantuan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Alat ini mampu mendeteksi dalam waktu kurang dari 2 menit.

## 9. Penatalaksanaan

### a. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

#### 1) Penatalaksanaan berdasarkan 5 pilar penanggulangan Diabetes Mellitus

Berdasarkan penelitian (Suciana & Arifianto, 2019) menyebutkan bahwa penatalaksanaan 5 pilar pengendalian DM meliputi diet, terapi farmakologi, latihan fisik, edukasi dan monitor kadar gula darah.

#### a) Diet

Diet atau perencanaan makanan merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes mellitus. Faktor yang berpengaruh pada respon glikemik makanan yaitu seperti cara memasak, proses penyiapan makanan dan bentuk

makanan serta komposisi makanan (karbohidrat, lemak dan protein), yang dimaksud dengan karbohidrat adalah gula, tepung dan serat. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka akan semakin patuh seseorang tersebut dalam menjalankan diet, selain itu dukungan dari keluarga juga dapat membuat pasien diabetes mellitus semakin patuh akan anjuran yang diberikan (Suciana & Arifianto, 2019).

b) Terapi Farmakologi

Terapi farmakologi diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.

c) Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan Diabetes Mellitus tipe 2 yang dilakukan secara teratur 3 – 5 hari dalam seminggu selama 30 – 45 menit dengan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut – turut. Dengan melakukan latihan fisik, selain dapat menjaga kebugaran dan menurunkan berat badan juga dapat memperbaiki sensitivitas insulin sehingga membuat glukosa darah menjadi terkendali. Adapun latihan fisik yang dianjurkan yaitu latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50 – 70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepeda santai, jogging dan berenang (PERKENI, 2019).

d) Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat perlu dilakukan karena sebagai upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dalam pengelolaan diabetes mellitus secara holistik.

e) Monitor Kadar Gula darah

Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilaksanakan oleh penyandang yang telah mendapatkan edukasi dari tenaga kesehatan yang terlatih. Pemantauan glukosa darah mandiri merupakan pemeriksaan glukosa darah berkala yang dilakukan dengan menggunakan glucometer oleh penyandang sendiri dan / atau keluarganya.

2) Penatalaksanaan berdasarkan perhitungan kebutuhan energi dan karbohidrat

Menurut PERKENI (2019) adapun penatalaksanaan berdasarkan perhitungan kebutuhan pada karbohidrat pasien diabetes mellitus yaitu karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-60% total asupan energi dan diutamakan karbohidrat yang berserat tinggi. Pada kebutuhan energi, terdapat beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan bagi penyandang DM, antara lain yaitu dengan menggunakan perhitungan kebutuhan kalori basal. Kebutuhan basal adalah 25 kalori untuk wanita dan 30 kalori untuk laki – laki per kg berat badan ideal.

b. Penatalaksanaan *Covid 19*

1) Kebutuhan Energi

Pada pasien *COVID-19* akan terjadi ketidakseimbangan kebutuhan energi yang dapat menyebabkan peningkatan konsumsi energi yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti demam, peningkatan kerja otot - otot pernafasan serta ventilasi mekanik. Konsumsi energi yang meningkat akan meningkatkan kebutuhan energi. Kehilangan nafsu makan, dispneu, ventilasi mekanik, gangguan kesadaran, menyebabkan asupan yang tidak adekuat. Virus Corona menyerang langsung ke saluran cerna, demikian juga obat – obatan atau

intoleransi nutrisi enteral menyebabkan diare, mual, muntah dan disfungsi saluran cerna yang lain, sehingga menimbulkan malabsorpsi dan kehilangan zat-zat gizi.

Kebutuhan energi dihitung berdasarkan status gizi, kondisi klinis dan hemodinamik, pemeriksaan penunjang, dan adanya penyakit komorbid. Menurut Taslim (2020) energi yang dapat diberikan sebesar:

- a) Orang dalam pemantauan (ODP) dan PDP geriatri = 30–35 kkal/kg BB/hari
  - b) Pasien dalam pengawasan (PDP) = 30–35 kkal/kgBB/hari
- 2) Kebutuhan Karbohidrat

Menurut Taslim (2020) adapun pada kebutuhan karbohidrat yaitu sebesar 50–60 % dari kebutuhan energi total. Perubahan metabolisme glukosa pada pasien *COVID-19* yaitu terjadi penurunan suplai energi glukosa oksidatif, peningkatan glikolisis, peningkatan glukoneogenesis, resistensi insulin dan peningkatan glukosa darah. Pemberian karbohidrat mempertimbangkan kondisi respirasi pasien dan penyakit komorbid, seperti diabetes.

## **B. Saturasi Oksigen**

### 1. Definisi

Saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) adalah perbandingan atau jumlah aktual hemoglobin yang terikat pada oksigen dengan kapasitas total hemoglobin untuk mengikat oksigen. Di bawah tekanan parsial oksigen rendah, sebagian besar hemoglobin terdeoksigenasi, yang berarti proses mendistribusikan darah beroksigen dari arteri ke jaringan tubuh. Oksimetri nadi digunakan untuk mengamati saturasi oksigen darah. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa ada kandungan oksigen yang cukup di dalam wadah. Biasanya digunakan untuk pasien dengan kondisi fisik

yang buruk. Perangkat menampilkan detak jantung dan saturasi oksigen (Fadlilah et al., 2020).

**Tabel 2**  
**Klasifikasi Dari Saturasi Oksigen**

Kategori	Kadar Saturasi Oksigen
Normal	95 - 100%
Rendah	<90%

*Sumber: Mirwan & Margo, 2020.*

## 2. Faktor - faktor Yang Mempengaruhi Saturasi Oksigen

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi saturasi oksigen menurut penelitian Andriani & Hartono (2013) yaitu sebagai berikut:

### a. Hemoglobin (Hb)

Jika Hb tersaturasi penuh dengan O<sub>2</sub> walaupun nilai Hb rendah maka akan menunjukkan nilai normalnya. Misalnya pada klien dengan anemia memungkinkan nilai SpO<sub>2</sub> dalam batas normal.

### b. Sirkulasi

Oksimetri tidak akan memberikan bacaan yang akurat jika area yang di bawah sensor mengalami gangguan sirkulasi.

### c. Aktivitas

Menggigil atau pergerakan yang berlebihan pada area sensor dapat mengganggu pembacaan SpO<sub>2</sub> yang akurat.



## C. Kadar Glukosa Darah

### 1. Definisi

Glukosa darah atau kadar gula darah merupakan suatu gula monosakarida dimana dalam hal ini karbohidrat merupakan bagian terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama didalam tubuh. Glukosa merupakan precursor untuk mensintesis semua karbohidrat lain didalam tubuh seperti glikogen, *ribose*, *deoxyribose* didalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa pada susu, glikolipid, glikoprotein dan proteoglikan.

Dalam darah atau serum terdapat konsentrasi glukosa yang disebut glukosa darah. Glukosa darah dalam batas normal konsentrasi seseorang apabila tidak mengkonsumsi makanan (puasa) dalam waktu 3 atau 4 jam yang lalu sekitar 90 mg/dl. Namun apabila seseorang mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung karbohidrat sekalipun pada konsentrasi glukosa jarang terjadi peningkatan diatas 140 mg/dl kecuali seseorang tersebut menderita penyakit diabetes mellitus. Glukosa yang dialirkan melalui darah merupakan sumber utama energi untuk sel – sel tubuh.

**Tabel 3.**

#### **Klasifikasi Kadar Glukosa Darah Berdasarkan Pengendalian DM**

<b>Katagori</b>	<b>Kebutuhan</b>
Baik	100 – <145 mg/dl
Sedang	145 – 179 mg/dl
Buruk	> 180 mg/dl

*Sumber: Konsensus PERKENI, 2019*

## 2. Faktor - faktor Yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Pada penelitian Hasanah (2019) faktor yang diduga mempengaruhi meningkatnya kadar gula darah penyakit diabetes melitus berhubungan satu sama lain, yaitu faktor usia, berat badan, asupan makanan, aktivitas fisik dan stres. Apabila aktivitas fisiknya terganggu, maka seseorang akan mudah mengalami stress yang berakibat pada pola makan tidak dikontrol, sehingga dapat menyebabkan berat badan mengalami kenaikan. Dengan naiknya berat badan, maka akan memicu terganggunya aktivitas fisik seseorang.

### **D. Kepatuhan Diet**

#### 1. Pengertian Diet 3 J

Diet 3J adalah pengaturan pola makan yang tepat yang ditentukan oleh 3J, yaitu jadwal makan, jumlah makanan dan jenis makanan. Dalam menerapkan pola diet dengan prinsip 3 J, penderita Diabetes Mellitus harus memiliki sikap yang positif. Apabila penderita Diabetes Mellitus memiliki sikap yang positif, maka dapat mendukung terhadap kepatuhan diet Diabetes Mellitus itu sendiri. Diet 3J mampu mengontrol peningkatan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus dengan cara memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi.

#### 2. Hal- hal yang perlu diperhatikan dalam pengaturan makanan sehat bagi penderita Diabetes Mellitus

##### a. Jadwal

Pada pengaturan jadwal makanan sehat bagi penderita DM diatur dalam 6 waktu makan yang terdiri dari tiga kali makan utama dan tiga kali selingan. Pembagian jam berdasarkan waktu makannya yaitu padaa makan utama dipagi hari yaitu pukul 08.00, makan siang pukul 14.00 dan makan malam pukul 18.00.

Makanan snack atau selingan pertama pukul 10.00, kedua pukul 16.00 dan ketiga pukul 20.00. Ketepatan dalam jadwal makan dibutuhkan untuk mengendalikan kestabilan kadar glukosa darah pada penderita DM.

b. Jumlah

Pada penganturan makan berdasarkan jumlah porsi dalam satu hari penyajian makanan tidak dianjurkan dalam jumlah yang banyak, melainkan sedikit demi sedikit namun sering. Zat gizi makro yang terdapat dalam makanan adalah karbohidrat, protein dan lemak. Jumlah porsi dalam satu hari penyajian pada pasien DM didasarkan pada kebutuhan kalori penderita, agar makanan dapat diserap oleh tubuh secara maksimal. Penentuan jumlah kalori diet Diabetes Mellitus kebutuhan kalori sesuai untuk mencapai dan mempertahankan berat badan ideal.

Berdasarkan jurnal (Mutiara et al., 2017) kategori tingkat kecukupan konsumsi menurut WNPG, 2004 yaitu sebagai berikut:

- a) Kurang : < 80%
- b) Baik : 80 – 110 %
- c) Lebih : > 110%

c. Jenis

Pada pengaturan makan penderita diabetes mellitus berdasarkan jenisnya, maka berikut merupakan jenis bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan yaitu:

**Tabel 4**  
**Jenis Bahan Makanan Penderita DM**

Sumber	Bahan Makanan Yang Dianjurkan	Bahan Makanan Yang Tidak Dianjurkan
Karbohidrat Kompleks	Nasi, roti, mi, kentang, singkong, ubi, sagu, dll. Diutamakan yang berserat tinggi	-
Karbohidrat Sederhana	-	Gula, madu, sirup, jam, jeli, tarcis, dodol, kue – kue manis, buah yang diawet dengan gula, minuman botol ringan, es krim
Protein	Dianjurkan yang tidak mengandung tinggi lemak seperti daging rendah lemak, ikan, ayam tanpa kulit, susu rendah lemak, keju rendah lemak, kacang – kacangan, tahu, tempe	Sumber protein yang tinggi kandungan kolestrol seperti jeroan dan otak
Lemak	Dalam jumlah terbatas. Makanan dianjurkan diolah dengan cara dipanggang, dikukus, ditumis, disetup, direbus, dibakar	Sumber protein yang banyak mengandung lemak jenuh, dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu full cream. Makanan siap saji, cake, goreng - gorengan
Sayur dan Buah	Dianjurkan mengkonsumsi cukup banyak sayur dan buah.	
Mineral		Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda dan bahan pengawet, seperti natrium benzoate dan natrium nitrit. Hindari makanan mengandung bahan tersebut antara lain : ikan asin, makanan yang diawetkan