

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Diabetes Melitus

a. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus, atau yang lebih dikenal sebagai penyakit kencing manis, adalah kondisi kesehatan jangka panjang yang berkembang perlahan. Penyakit ini terjadi karena tubuh tidak bisa mengolah karbohidrat, lemak, dan protein dengan baik, sehingga kadar gula dalam darah menjadi tinggi. Hal ini biasanya disebabkan oleh kurangnya hormon insulin, yaitu hormon yang dibuat oleh pankreas dan berfungsi untuk mengontrol kadar gula darah. Saat pankreas tidak bisa menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup, maka gula dalam darah jadi menumpuk dan menyebabkan diabetes (Masriadi, 2021).

Hiperglikemia adalah kondisi ketika kadar gula dalam darah terlalu tinggi. Keadaan ini bisa terjadi jika saat puasa, kadar gula darah melebihi 126 mg/dL, atau lebih dari 200 mg/dL bila diperiksa sewaktu-waktu (tidak sedang berpuasa). Menurut sumber lain, kadar gula darah yang normal di pagi hari setelah tidak makan semalam biasanya berkisar antara 70 hingga 110 mg/dL. Setelah makan atau minum yang manis, kadar gula darah biasanya akan naik menjadi sekitar 120 sampai 140 mg/dL (Masriadi, 2021).

Diabetes terbagi menjadi dua jenis, yaitu diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2. Pada diabetes melitus tipe 1, kondisi ini terjadi karena pankreas tidak mampu memproduksi insulin atau hanya memproduksi insulin dalam jumlah yang sangat sedikit. Akibatnya, gula dalam tubuh tidak bisa masuk ke dalam sel dan akhirnya menumpuk di dalam aliran darah. Kondisi ini umumnya muncul pada masa anak-anak atau remaja, baik pada pria maupun wanita. Diabetes melitus tipe 2 merupakan DM yang sering terjadi di indonesia dimana timbul pada usia diatas 40 tahun. Diabetes melitus

tipe 2 masih memproduksi insulin, tetapi kualitasnya tidak memadai atau terdapat resistensi terhadap insulin, sehingga fungsinya terganggu dan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Penderita diabetes melitus tipe 2 tidak memerlukan suntikan insulin tambahan dalam perawatannya, melainkan membutuhkan obat tablet yang berfungsi untuk memperbaiki kinerja insulin, meningkatkan metabolisme gula, dan menurunkan kadar glukosa (Tandra, 2015).

b. Faktor Penyebab Diabetes Melitus

Ada beberapa faktor yang bisa membuat seseorang lebih berisiko terkena diabetes melitus. Beberapa di antaranya tidak bisa diubah, tapi ada juga yang masih bisa dicegah atau dikendalikan. Faktor DM yang tidak dapat diubah, menurut Suryati (2021):

1) Usia

Usia adalah faktor penting bagi individu dewasa, di mana seiring bertambahnya tahun, efektivitas jaringan dalam menyerap glukosa dari darah cenderung menurun. Kondisi ini sering sekali dialami oleh orang yang berusia di atas 40 tahun dibandingkan dengan yang masih lebih muda.

2) Jenis Kelamin

Tingginya angka prevalensi diabetes mellitus (DM) pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, yang menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih besar terhadap penyakit ini karena kondisi fisik mereka yang memungkinkan peningkatan massa tubuh yang lebih signifikan. Ketidakstabilan sindrom pramenstruasi dan efek pascamenopause menyebabkan akumulasi lemak tubuh yang lebih tinggi disebabkan oleh perubahan hormonal yang terjadi, menjadikan perempuan lebih rentan terhadap diabetes mellitus.

3) Keturunan

Diabetes Melitus bukanlah suatu penyakit yang dapat ditularkan, melainkan merupakan kondisi yang diturunkan dari

generasi ke generasi. Faktor genetik perlu diperhatikan jika salah satu atau kedua orang tua, saudara, atau anggota keluarga dekat menderita diabetes melitus. Pola genetik yang kuat pada diabetes melitus meningkatkan kemungkinan seseorang untuk mengalaminya. Para ahli kesehatan juga menyatakan bahwa DM memiliki keterkaitan dengan kromosom seks. Umumnya, pria lebih sering mengalami kasus ini, sementara wanita cenderung menjadi pembawa gen yang dapat diturunkan kepada keturunannya.

4) Obesitas

Semakin seseorang memiliki banyak lemak yang menumpuk di bagian perut, semakin sulit bagi insulin untuk bekerja dengan baik, sehingga kadar gula darah bisa naik.

5) Ras atau etnis

Orang dengan kulit berwarna hitam lebih rentan terhadap diabetes melitus dibandingkan dengan individu berkulit putih. Kelompok Asia juga menunjukkan tingkat risiko signifikan untuk mengalami diabetes melitus.

Faktor risiko diabetes melitus yang dapat dikendalikan adalah yang berkaitan dengan kebiasaan sehari-hari atau gaya hidup. Artinya, faktor-faktor ini masih bisa diperbaiki atau diubah. Contohnya termasuk pola makan yang kurang sehat, kurang aktivitas fisik, kelebihan berat badan, stres, serta penggunaan obat-obatan tertentu. Selain itu, terdapat pula faktor lain yang turut memengaruhi risiko terkena diabetes, yaitu:

a) Hipertensi

Peningkatan tekanan darah pada penderita hipertensi berkaitan langsung dengan cara tubuh menyimpan garam dan air yang tidak seimbang, atau akibat meningkatnya tekanan dari dalam tubuh terhadap aliran darah di pembuluh darah bagian tepi (perifer).

b) Disbledimia

Kondisi yang ditunjukkan oleh peningkatan kadar lemak dalam darah (Trigliserida yang lebih dari 250mg/dL). Pada individu yang menderita diabetes, sering kali terdapat keterkaitan antara tingginya insulin dalam plasma dan rendahnya HDL (kurang dari 35mg/dL).

c) Riwayat persalinan

Riwayat melahirkan sering lebih dari sekali, atau pernah melahirkan bayi yang beratnya lebih dari 4.000 gram serta bayi dengan kondisi tertentu.

d) Alkohol dan Rokok

Kenaikan kasus diabetes melitus sangat dipengaruhi oleh gaya hidup, seperti kebiasaan minum alkohol dan merokok. Minum alkohol bisa membuat tekanan darah naik dan membuat pengaturan gula darah menjadi lebih sulit, sehingga memengaruhi cara tubuh mengolah gula. Mengonsumsi minuman alkohol lebih dari 60 ml/ hari, dimana ini setara dengan 100 ml wiski, 240 ml anggur, atau 720 ml bir yang dapat menimbulkan efek buruk bagi tubuh.

c. Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Menurut Pranata (2020), gejala diabetes melitus sebagai berikut:

1) Poliuri/ banyak buang air kecil

Banyak berkemih atau poliuri merupakan tanda umum bagi mereka yang mengalami diabetes melitus. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya kadar gula darah, yang mendorong tubuh untuk membuang kelebihan glukosa melalui ginjal dalam bentuk urine. Gejala ini kerap terjadi pada malam hari karena kadar gula darah biasanya lebih tinggi pada waktu tersebut.

2) Polidipsi/ banyak minum

Polidipsi (banyak minum) merupakan akibat dari gejala poliuri (banyak buang air kecil). Gejala ini timbul karena tubuh mengeluarkan banyak air dalam tubuh sehingga tubuh berusaha

untuk kekurangan cairan (dehidrasi), sehingga akan timbul rasa haus dan berkeinginan untuk terus minum.

3) Poligafi/ banyak makan

Gejala ini muncul akibat tidak cukupnya energi dalam tubuh, yang disebabkan oleh ketidakmampuan insulin dalam mengantarkan glukosa sebagai sumber energi di dalam sel, sehingga membuat tubuh merasa lelah dan kekurangan tenaga.

4) Penurunan berat badan

Ini terjadi karena tingginya kadar gula di dalam darah serta kurangnya hormon insulin menyebabkan tubuh akan memecah lemak sebagai energi tiap harinya, yang jika dibiarkan, lama kelamaan tubuh penderita akan mengalami penurunan berat badan.

d. Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut Masriadi (2021), diabetes melitus terbagi menjadi dua jenis, yaitu tipe 1 yang membutuhkan insulin, dan tipe 2 yang tidak selalu membutuhkan insulin, sebagai berikut:

1) DM Tipe 1: Diabetes Melitus tergantung insulin

Diabetes Melitus tipe 1 adalah kondisi diabetes yang terjadi akibat ketidakmampuan pankreas untuk memproduksi insulin. Penyakit ini disebabkan oleh masalah pada pankreas dalam memproduksi insulin. Biasanya DM tipe 1 muncul pada anak-anak, remaja, dan balita. Penanganan diabetes melitus tipe 1 ini hanya dapat dilakukan dengan rutin memberikan insulin.

2) DM Tipe 2: Diabetes Melitus tidak tergantung insulin

Diabetes Melitus tipe 2 adalah kondisi yang tidak bergantung pada insulin, dipankreas tetap memproduksi insulin, tetapi jumlahnya tidak mencukupi karena insulin tersebut diserap oleh sel lemak akibat pola hidup yang kurang baik. Selain itu, fungsi hormon insulin di dalam tubuh juga terganggu, yang bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti pancreas

kesulitan dalam memproduksi insulin, terjadi resistensi terhadap insulin, atau sel dan jaringan tubuh kurang peka terhadap insulin.

e. Komplikasi Diabetes Melitus

Menurut Tandra (2017), Komplikasi Diabetes Melitus akut diantaranya:

- 1) Hipoglikemia merupakan terjadi saat kadar gula darah turun dan turun terlalu rendah. Dimana ini bisa terjadi karena minum obat penurun gula terlalu banyak atau terlambat makan.
- 2) Ketoasidosis Diabetik adalah kondisi darurat yang terjadi saat kadar gula darah sangat tinggi, yang menghasilkan peningkatan jumlah asam dalam aliran darah.
- 3) Koma Hiper Osmolar Non-Ketotik (Koma Honk) adalah kondisi ketika tingkat glukosa dalam darah sangat tinggi hingga darah menjadi kental, dengan kadar gula darah yang mencapai lebih dari 600 mg/dL.

Sedangkan Komplikasi Kronis Diabetes Melitus diantarnya:

- a) Gangguan pada mata (retinopati diabetik), bisa terjadi karena kadar gula darah yang terlalu tinggi merusak pembuluh darah di bagian mata yang disebut retina. Jika dibiarkan, kondisi ini bisa menyebabkan kebutaan. Selain itu, kerusakan ini juga bisa meningkatkan risiko gangguan mata lainnya, seperti katarak dan glaukoma.
- b) Kerusakan pada ginjal (nephropati diabetik) bisa mengakibatkan ginjal tidak bisa bekerja dengan baik, bahkan bisa berujung pada gagal ginjal. Jika sudah sampai tahap ini, penderita perlu menjalani cuci darah secara rutin atau melakukan operasi transplantasi ginjal.
- c) Kerusakan saraf dikenal sebagai neuropati diabetik, yang muncul akibat cedera pada saraf, baik langsung disebabkan oleh kadar gula darah yang tinggi atau akibat berkurangnya aliran darah ke sel saraf. Kerusakan pada saraf dapat mengakibatkan masalah pada indera, dengan tanda-tanda seperti rasa kesemutan, tidak merasakan apa-apa, atau rasa sakit.

2. Kreatinin

a) Definisi Kreatinin

Kreatinin adalah zat sisa hasil dari aktivitas kimia di otot, yang terbentuk dari metabolisme senyawa bernama keratin. Keratin sendiri berperan penting dalam membantu menghasilkan energi bagi otot. Sebagian besar kreatinin terdapat di otot rangka, tempat senyawa ini menyimpan energi dalam bentuk kreatinin fosfat. Saat tubuh membutuhkan energi, kreatinin fosfat akan diubah menjadi kreatinin dengan bantuan enzim kreatinin kinase dalam proses pembentukan ATP dari ADP. Proses ini terjadi bersamaan dengan penggunaan energi. Hanya sedikit kreatinin yang berubah kembali menjadi keratin, dan sisanya akan dibuang oleh ginjal. Ginjal berfungsi menyaring kreatinin dari darah dan mengeluarkannya melalui urine (Nurhayati, 2023).

Kadar kreatinin dalam darah yang dikeluarkan oleh individu per hari dipengaruhi oleh jumlah otot, aktivitas otot, dan laju metabolisme protein. Kreatinin adalah zat sisa yang dihasilkan dari pemecahan kreatin fosfat di otot. Zat ini terbentuk secara terus-menerus saat otot berkontraksi dan bekerja. Oleh sebab itu kadar kreatinin berbeda antara laki-laki dan perempuan karena perbedaan dari massa otot (Tuaputimain, 2020).

Tingkat kreatinin dalam darah, yang merupakan produk sampingan dari metabolisme otot, akan dilepaskan ke dalam aliran darah dan kemudian diarahkan menuju ginjal untuk proses penyaringan. Oleh sebab itu, konsentrasi kreatinin dalam darah menjadi indikator signifikan untuk mengevaluasi fungsi ginjal. Ketika terjadi akumulasi kreatinin yang cukup tinggi dalam darah, bersamaan dengan menurunnya kapasitas penyaringan glomerulus, ini bisa menunjukkan adanya masalah pada ginjal dalam proses filtrasi. Kadar kreatinin serum ini mencerminkan kerusakan ginjal secara paling sensitif karena selalu dihasilkan konstan oleh tubuh (Tuaputimain, 2020).

b) Fungsi Kreatinin

Pemeriksaan kreatinin dalam darah bisa digunakan untuk mengetahui kinerja ginjal bekerja dengan baik atau tidak. Kreatinin ini berperan dalam substansi penanda (marker) yang berasal dari dalam tubuh (endogen). Kreatinin merupakan substansi endogen yang diproduksi oleh metabolism otot dengan kecepatan konstan. Kreatinin difiltrasi seluruhnya dan sedikit disekresi oleh tubulus ginjal. Kreatinin dihasilkan oleh otot didalam tubuh. Oleh karen itu, nilai Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) umumnya lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita, dan juga lebih tinggi pada orang yang masih muda dibandingkan dengan orang lanjut usia (Widiana, 2021).

c) Penyebab Kreatinin Tinggi

Menurut Febrianti (2023), ada faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kreatinin diantaranya :

1. Gaya Hidup menentukan dari tingginya kreatinin dalam darah, salah satunya adalah diet kaya daging. Tingginya kadar kreatinin dalam darah dipengaruhi oleh pola makan yang kaya akan protein dari daging. Umumnya, kadar kreatinin akan naik hingga beberapa jam setelah konsumsi makanan.
2. Pekerjaan seperti aktivitas fisik berlebih yang sering disebut dengan stress fisik, dimana aktivitas fisik berat termasuk stresor fisiologis. Dalam situasi tertentu, dampak negatif dari stres fisik dapat memengaruhi proses fisiologis dalam tubuh yang berakibat pada penghambatan atau gangguan fungsi sel fisiologis. Aktivitas fisik yang berat sebagai salah satu bentuk stres fisik memerlukan energi yang lebih besar dan menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif ini menghasilkan gangguan pada ginjal, yaitu kerusakan yang berkembang pada sel-sel tubulus dan glomerulus. Cara untuk mengukur fungsi ginjal adalah melalui laju filtrasi glomerulus, atau yang dikenal sebagai Glomerular Filtration Rate (GFR). Uji untuk laju filtrasi

glomerulus (GFR) dapat dilakukan dengan cara klinis yang sederhana, yakni melalui pemeriksaan kreatinin.

3. Usia dan jenis kelamin juga memengaruhi kadar kreatinin. Umumnya, orang yang lebih tua memiliki kadar kreatinin lebih tinggi dibandingkan yang lebih muda. Selain itu, pria cenderung memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi daripada wanita karena pada pria biasanya memiliki lebih banyak otot.
4. Kebiasaan mengkonsumsi minuman berenergi yang dapat mengganggu pengeluaran kreatinin dan membuat kadar kreatinin dalam darah jadi meningkat, seperti suplemen alkohol maupun obat-obatan, juga kurangnya minum air putih menjadi faktor pemicu

3. Estimasi Laju Filtrasi Glomelurus (eLFG)

a) Epidemiologi Penyakit Ginjal

Gagal ginjal adalah keadaan dimana menurunnya fungsi ginjal, yang pada akhirnya ginjal tidak mampu untuk mempertahankan homeostatis (keseimbangan) tubuh. Penderita gagal ginjal kronis (GGK) seringkali tidak menimbulkan gejala sehingga kerusakan pada ginjal semakin parah. Gagal ginjal dapat dikatakan kronis bila bersifat menahun, permanen, dan progresif sehingga laju filtrasi glomerulus (LFG) juga menurun secara progresif hingga mencapai keadaan gagal ginjal terminal (Masriadi, 2021).

Gagal ginjal terbagi menjadi dua jenis, yakni gagal ginjal akut (GGA) dan gagal ginjal kronis (GGK). Gagal ginjal akut adalah penurunan fungsi ginjal yang terjadi secara mendadak padahal sebelumnya ginjal masih berfungsi normal, dan biasanya memerlukan perawatan dialisis. Sedangkan gagal ginjal kronis dibagi menjadi dua kelompok, yaitu gagal ginjal kronis sedang yang belum perlu dialisis dengan laju filtrasi glomerulus (LFG) antara 15-30 mL/menit, dan gagal ginjal kronis berat yang memerlukan dialisis dengan LFG kurang dari 15 mL/menit (Cahyaningsih, 2021).

Kerusakan ginjal merujuk pada adanya kelainan dalam struktur atau fungsi ginjal, yang dapat terjadi baik disertai penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) maupun tidak. Kondisi ini dapat teridentifikasi melalui perubahan patologis atau tanda-tanda kerusakan pada ginjal. Ini termasuk perubahan dalam keseimbangan komponen zat-zat di dalam darah atau urine serta adanya atau tidak adanya masalah yang terlihat dalam hasil pemeriksaan pencitraan (Cahyaningsih, 2021).

b) Definisi Estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG)

Laju filtrasi glomerulus (LFG) dapat diartikan juga sebagai kecepatan ekstraksi plasma darah dari kapiler glomerulus ke dalam kapsula bowman, besarnya sekitar 180 liter/hari. Laju filtrasi glomerulus (GFR) dipengaruhi oleh dua hal, yaitu kekuatan tekanan osmotik hidrostatik dan koloid yang melewati membran basal glomerulus (GMB), yang bersama-sama menghasilkan tekanan filtrasi bersih, serta juga dipengaruhi oleh koefisien filtrasi glomerulus (Kf). Kondisi ini ditentukan oleh aliran darah ginjal (RBF), struktur glomerulus (permukaan filtrasi dan permeabilitas), dan tekanan kapiler transglomerulus (tonus aferen dan eferen serta tekanan osmotik plasma) (Samsu, 2021).

Volume plasma yang dibersihkan secara sempurna terhadap senyawa tertentu atau substansi penanda (marker) oleh ginjal dalam satu unit waktu disebut Laju filtrasi glomerulus (LFG). Marker (substansi penanda) yang dapat digunakan bisa didapat dari luar tubuh (eksogen) atau didapat dari dalam tubuh (endogen). Salah satu indikator utama fungsi ginjal adalah laju filtrasi glomerulus (LFG), yang diukur dalam satuan mililiter per menit atau 1,73 meter persegi. Idealnya marker (penanda) yang dihasilkan secara fisiologis oleh tubuh dalam kecepatan konstan, difiltrasi oleh glomerulus secara sempurna, dan tidak direabsorpsi atau diseikresi oleh ginjal (Masriadi, 2021)

c) Pengukuran Estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG)

Dalam pengukuran laju filtrasi glomerulus ada beberapa yang marker (penanda) yang digunakan, seperti kadar urea plasma, kadar kreatinin plasma, klorins kreatinin, estimasi laju filtrasi glomerulus (eLFG) dan cystatin C. Pada saat ini formula yang sering digunakan adalah formula CKD-EPI yang menggunakan nilai serum kreatinin yang disesuaikan dengan usia, jenis kelamin, dan etnis. Kreatinin serum merupakan salah satu penanda (marker) yang banyak dilaporkan oleh laboratorium klinis dan dianggap sebagai pemeriksaan lini pertama untuk fungsi ginjal. Namun estimasi LFG juga dapat menggunakan kadar cystatin C serum dalam pemeriksannya yang merupakan senyawa protein berberat molekul 13 KD yang dihasilkan oleh semua sel dengan kecepatan konstan, bahkan menurut laboratorium Layanan Kesehatan Nasional Inggris cystatin C memiliki sensitivitas yang lebih tinggi untuk mengetahui seberapa baik fungsi ginjal. Namun, harga cystatin C reagen sekitar sepuluh kali lipat dari serum kreatinin (Widiana, 2021).

Adapun rumus untuk mengitung eLFG menurut CKD-EPI yaitu

$$\text{ELFG} = 141 \times \min(\text{Scr}/k, 1)^a \times \max(\text{Scr}/k, 1)^{-1,209} \times 0,993^{\text{umur}} \times 1,018 \\ \text{jika Wanita} \times 1,159 \text{ jika ras afrika}$$

Ket : Scr = kadar kreatinin dalam mg/dL
 k = 0,7 jika wanita dan 0,9 jika pria
 a = -0,329 untuk wanita dan -0,411 untuk pria.

Namun saat ini sudah tersedia kalkulator untuk formula lainnya yang dapat diakses di internet, bahkan telah dikembangkan dalam bentuk aplikasi yang dapat diunduh serta digunakan dengan mudah (Widiana, 2021).

d) Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis

Ada beberapa klasifikasi tahapan penyakit ginjal kronis berdasarkan nilai penurunan GFR, sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi penyakit ginjal kronik

Tahap	Penjelasan	GFR (ml/menit/1,73 m ²)
1	Kerusakan ginjal dengan GFR normal atau meningkat	>90
2	Penurunan ringan pada GFR	89-60
3	Penurunan moderat pada GFR	59-30
4	Penurunan berat pada GFR	29-15
5	Gagal ginjal	<15 atau dialisis

Sumber: Masraidi, 2021

Menurut Masraidi (2021), pada tahap 1 dan 2 penyakit ginjal kronis, GFR tidak dapat diidentifikasi. Untuk mendeteksi penyakit ginjal kronis, diperlukan adanya tanda-tanda lain seperti perubahan pada komposisi darah atau urine, atau kelainan yang terdeteksi dalam pemeriksaan, yang juga harus dipertimbangkan dalam menentukan diagnosis pada tahap 1 dan 2 penyakit ginjal kronis. Pada tahap 1 hingga 3, umumnya tidak menunjukkan gejala, sedangkan manifestasi klinis biasanya mulai terlihat pada tahap 4 dan 5. Beberapa hal yang sangat krusial untuk pasien dengan penyakit ginjal kronis adalah deteksi sejak dini, pengobatan, serta identifikasi penyebab atau penerapan tindakan pencegahan sekunder. Jika langkah-langkah ini ditunda atau dihentikan, kemungkinan besar akan terjadi perkembangan menuju gagal ginjal. Penanganan pasien dengan penyakit ginjal kronis perlu difokuskan pada beberapa hal berikut:

- 1) Mencegah penyakit ginjal kronis berkembang.
- 2) Menangani gejala-gejala abnormal akibat penyakit ginjal kronis.
- 3) Merencanakan penggunaan terapi pengganti ginjal yang tepat untuk jangka waktu yang lama.

Gagal Ginjal Kronis umumnya merujuk pada kerusakan fungsi ginjal yang berlangsung lebih dari tiga bulan. Kondisi gagal ginjal kronis dapat menyebabkan gejala, di mana laju glomerular berada di

bawah 60 ml/men/1.73 m², atau jika lebih dari angka tersebut disertai oleh kelainan yang terjadi pada sedimen urine. Indikasi gagal ginjal kronis bisa karena adanya batu ginjal pada penderita bawaan seperti *sistinuria* dan *hioeroksaluria* (Masriadi, 2021).

e) Fungsi mengukur Estimasi Laju Filtrasi Glomerulus (eLFG)

Penilaian fungsi ginjal untuk mengevaluasi tahap gangguan ginjal serta perkembangan penyakit ginjal dapat dilakukan melalui pengukuran Estimasi LFG (eLFG). Penentuan estimasi LFG berdasarkan rumus formula yang menghitung estimasi laju filtrasi glomerulus dari *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (eLFGCKD-EPI), yang telah diuji pada populasi yang beragam dengan jumlah besar dan diakui sebagai persamaan eLFG yang paling akurat (Kaitang *et al.*, 2019)

Fungsi dari Laju filtrasi glomerulus (LFG) adalah untuk mengukur kinerja ginjal, mengawasi perkembangan daripada penyakit ginjal, serta menetapkan dosis obat yang tepat bagi individu yang memiliki masalah ginjal, di mana nilainya menunjukkan laju volume plasma yang difiltrasi di glomerulus per unit waktu mengacu pada luas permukaan tubuh (LPB), dan diekspresikan dalam satuan mL/menit/1,73m². (Adnani, 2020).

B. Kerangka Konsep

