

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Ginjal Kronik

1. Definisi

Gagal ginjal kronis adalah penyakit klinis yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang ireversibel. Standar gagal ginjal kronis biasanya terjadi lebih dari 3 bulan dan ditandai dengan kelainan struktural atau fungsional, dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR) / laju filtrasi glomerulus (GFR). Laju filtrasi glomerulus <60 ml/menit/1,73 m² selama 3 bulan, dengan atau tanpa kerusakan ginjal merupakan standar adanya penyakit ginjal kronis. Tidak adanya kerusakan ginjal selama lebih dari 3 bulan dan laju filtrasi glomerulus 60 ml/menit/1,73 meter persegi, tidak termasuk standar untuk penyakit ginjal kronis (Ghea Chikarrani et al., 2019).

2. Klasifikasi

Menurut (Ghea Chikarrani et al., 2019) penyakit gagal ginjal kronik diklasifikasikan menjadi atas dasar derajat (stage) dan atas dasar etiologi. Klasifikasi atas dasar derajat penyakit berdasarkan LFG (Laju Filtrasi Glomerulus) yang dihitung menggunakan rumus KockcroftGault, yaitu sebagai berikut:

$$LPG \left(\frac{ml}{menit} \right) = \frac{(140 \times umur) \times BB}{72 \times kreatini \text{ plasma } (mg/dl)}$$

Keterangan:

Pada perempuan dikalikan 0.85

Untuk mengetahui klasifikasi atas dasar derajat, hasil dari perhitungan LFG kemudian diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Kerusakan Ginjal

DERAJAT	PENJELASAN	LFG (ml/mnt/1.73m²)
1	Kerusakan ginjal dengan LFG normal atau diatas normal	≥ 90
2	Kerusakan ginjal dengan LFG diatas ringan	60-89
3	Kerusakan ginjal dengan LFG diatas sedang	30-59
4	Kerusakan ginjal dengan LFG diatas berat	15-29
5	Gagal Ginjal	< 15 atau dialisis

Berdasarkan perjalanan klinis, GJK dikategorikan menjadi tiga stadium, yaitu:

1) Stadium I (Penurunan Cadangan Ginjal)

Pada stadium ini, kadar kreatinin serum dan BUN normal, dan penderita asimtomatik. Gangguan fungsi ginjal hanya dapat diketahui melalui tes pemekatan kemih dan tes LFG yang teliti.

2) Stadium II (Insufisiensi Ginjal)

Pada stadium ini, lebih dari 75% jaringan ginjal yang berfungsi telah mulai rusak. Besarnya laju filtrasi glomerulus 25% dari normal. Kadar BUN dan kreatinin serum mulai meningkat dari angka normal. Gejala-gejala nokturia (sering berkemih) di malam hari sampai 700 ml dan poliuria (jumlah urin yang dikeluarkan melebihi normal) akibat dari kegagalan pemekatan mulai timbul.

3) Stadium III (Gagal Ginjal Stadium Akhir atau Uremia)

Pada stadium ini, sekitar 90% masa nefron telah hancur dan rusak, atau sekitar 200.000 nefron saja yang masih utuh. Nilai LFG hanya 10% dai kondisi normal. Kadar kreatinin serum dan BUN meningkat secara drastis. Gejala-gejala yang timbul disebabkan karena ginjal tidak sanggup lagi mempertahankan homeostatis

cairan dan elektrolit dalam tubuh yaitu, oliguri karena kegagalan glomerulus, sindrom uremik.

3. Patofisiologi

Patofisiologi gagal ginjal kronis awalnya tergantung pada penyakit yang mendasarinya. Namun, proses selanjutnya adalah sama. Pada diabetes, obstruksi aliran pembuluh darah menyebabkan nefropati diabetik, di mana peningkatan tekanan glomerulus menyebabkan ekspansi mesangial dan hipertrofi glomerulus. Semua ini akan menyebabkan pengurangan area filtrasi, yang mengarah ke sklerosis glomerulus (Aulia, 2020).

Pada tahap awal penyakit ginjal kronis, fungsi cadangan ginjal hilang, dan GFR yang mendasarinya masih normal atau masih meningkat. Kemudian secara perlahan tapi pasti, nefron secara bertahap akan menurun, yang ditandai dengan peningkatan kadar ureum dan kreatinin serum. Sampai dengan GFR, 60% pasien masih tidak memiliki keluhan (asimptomatik), tetapi kadar ureum dan kreatinin serum mengalami peningkatan. Dengan GFR hingga 30%, pasien mulai mengalami gejala seperti nokturia, kelemahan, mual, kehilangan nafsu makan, dan penurunan berat badan. Ketika GFR lebih rendah dari 30%, pasien akan memiliki gejala dan tanda uremia, seperti anemia, tekanan darah tinggi, gangguan metabolisme fosfat dan kalsium, gatal, mual, dan muntah. Pasien juga rentan terhadap infeksi, seperti infeksi saluran kemih, infeksi saluran pernapasan, dan infeksi saluran cerna. Juga akan terjadi gangguan keseimbangan air, seperti hipovolemia atau hipervolemia, dan gangguan keseimbangan elektrolit seperti natrium dan kalium. Ketika GFR lebih rendah dari 15%, gejala dan komplikasi yang lebih serius akan terjadi, dan pasien sudah membutuhkan terapi pengganti ginjal, termasuk dialisis atau transplantasi ginjal.

4. Etiologi

Etiologi penyakit gagal ginjal kronik sangat bervariasi antara satu negara dengan negara lain. Perhimpunan nefrologi Indonesia (pernefri) tahun 2000 mencatat penyebab gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa di Indonesia.

Tabel 2.2 Penyebab Gagal Ginjal yang Menjalani Hemodialisis di Indonesia th 2000

PENYEBAB	INSIDEN
Glomerulonefritis	43,39%
Diabetes mellitus	18,65%
Obstruksi dan infeksi	12,85%
Hipertensi	8,46%
Sebab lain	13,65%

Pada sebab lain dikelompokkan diantaranya yaitu, nephritis lupus, nefropati urat, intoksikasi obat, penyakit ginjal bawaan, tumor ginjal, dan penyebab yang tidak diketahui (Hestanti, 2020).

5. Manifestasi Klinis

Pada kondisi gagal ginjal kronik, sistem tubuh akan dipengaruhi oleh kondisi uremia sehingga pasien akan menunjukkan tanda dan gejala. Keparahan tanda dan gejala tergantung pada level/tingkat keparahan ginjal, bagian ginjal yang rusak, usia pasien, serta kondisi lain yang mendasari

Manifestasi klinis pada penderita gagal ginjal kronik, yaitu:

- 1) Gastrointestinal : ulserasi saluran pencernaan dan pendarahan.
- 2) Kardiovaskular : hipertensi, perubahan EKG, perikarditis, efusi paricardium, tamponade pericardium.
- 3) Respirasi : edema paru, efusi pleura, pleuritis.
- 4) Neuromuskular : lemah, gangguan tidur, sakit kepala, letargi, gangguan muskular, neuropati perifer, bingung, dan koma.
- 5) Metabolik/endokrin : inti glukosa, hiperlipidemia, gangguan hormon seks yang menyebabkan penurunan libido, impoten dan ammenore.
- 6) Cairan dan elektrolit : gangguan asam basa menyebabkan kehilangan sodium sehingga terjadinya dehidrasi, asidosis, hiperkalemia, hipermagnesemia, hipokalemia.

7) Dermatologi : pucat, hiperpigmentasi, plurtitis, eksimosis, uremia frost.

8) Abnormal skeletal : osteodistrofi ginjal menyebabkan osteomalaisia.

9) Hematologi : anemia, defek kualitas flatelat, pendarahan meningkat.

B. Hemodialisa

1. Definisi

Hemodialisa merupakan suatu membran atau selaput semi permeabel. Dimana membran ini dapat dilalui oleh air dan zat tertentu (zat sampah). Proses ini disebut dialisis yaitu berpindahnya air atau zat, bahan melalui membran semi permeabel. Terapi hemodialisa merupakan teknologi tinggi sebagai terapi pengganti untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme atau racun tertentu dari peredaran darah manusia seperti air, natrium, kalium, hidrogen, urea, kreatinin, asam urat, dan zat-zat lain melalui membran semi permeabel sebagai pemisah darah dan cairan dialisat pada ginjal buatan dimana terjadi proses difusi, osmosis dan ultra filtrasi (Azis, 2017).

2. Prinsip Hemodialisa

Cara kerja hemodialisis meliputi tiga prinsip dasar yaitu difusi, permeasi dan ultrafiltrasi. Racun dan produk limbah dalam darah dikeluarkan melalui proses difusi yang berpindah dari darah dengan konsentrasi tinggi ke dialisat dengan konsentrasi rendah. Kelebihan air dikeluarkan dari tubuh melalui proses osmosis. Keluaran air dapat dikontrol dengan menciptakan gradien tekanan, yang dapat ditingkatkan dengan menambahkan tekanan negatif yang disebut ultrafiltrasi ke mesin dialisis. Karena pasien tidak dapat mengeluarkan air, gaya ini diperlukan untuk mengeluarkan cairan sampai isotermaemia (keseimbangan cairan) tercapai. Sistem buffer tubuh dipertahankan dengan menambahkan asetat, yang berdifusi dari dialisat ke dalam darah pasien dan mengalami metabolisme untuk membentuk bikarbonat. Darah yang dimurnikan kemudian kembali ke tubuh melalui vena (Azis, 2017).

3. Penatalaksanaan Hemodialisa

Syarat tata laksana hemodialisa yaitu dimana kondisi ginjal sudah tidak berfungsi diatas 75 % (gagal ginjal terminal atau tahap akhir), proses hemodialisa merupakan hal yang sangat membantu penderita. Usaha tersebut merupakan tindakan yang dapat dilakukan sebagai upaya memperpanjang usia penderita. Hemodialisa tidak dapat menyembuhkan penyakit gagal ginjal yang diderita pasien tetapi hemodialisa dapat meningkatkan kesejahteraan kehidupan pasien yang gagal ginjal (Azis, 2017).

Diet merupakan faktor penting bagi pasien yang menjalani hemodialisa mengingat terdapat kadar urea yang berlebih dalam tubuh. Apabila ginjal yang rusak tidak mampu mengekskresikan produk akhir metabolisme, substansi yang bersifat asam ini akan menumpuk dalam serum pasien dan bekerja sebagai racun dan toksin. Gejala yang terjadi akibat penumpukan tersebut secara kolektif dikenal sebagai gejala uremia dan akan mempengaruhi setiap sistem tubuh. Diet rendah protein akan mengurangi penumpukan limbah nitrogen dan dengan demikian meminimalkan gejala (SRI MURNI SUSANTI, 2020).

Penumpukan cairan juga dapat terjadi dan dapat mengakibatkan gagal jantung kongestif serta edema paru. Dengan demikian pembatasan cairan juga merupakan bagian dari resep diet untuk pasien. Dengan penggunaan hemodialisis yang efektif, asupan makanan pasien dapat diperbaiki meskipun biasanya memerlukan beberapa penyesuaian dan pembatasan pada asupan protein, natrium, kalium dan cairan. Banyak obat yang diekskresikan seluruhnya atau sebagian melalui ginjal. Pasien yang memerlukan obat-obatan (preparat glikosida jantung, antibiotik, antiaritmia dan antihipertensi) harus dipantau dengan ketat untuk memastikan agar kadar obat-obat ini dalam darah dan jaringan dapat dipertahankan tanpa menimbulkan akumulasi toksik (Novialisa & Praja, 2015).

4. Indikasi Hemodialisa

Indikasi untuk hemodialisis kronis yaitu proses hemodialisis yang dilakukan secara terus menerus. Pasien menggunakan mesin hemodialisis sepanjang hidupnya dan memulai dialisis Jika GFR <15 ml/menit, kondisi pasien dengan GFR <15 ml/menit tidak selalu sama dengan pasien yang lain, jadi jika salah satu dari yang berikut terjadi, dianggap perlu untuk memulai dialisis (Wong & Sarjana, 2017).

- 1) GFR <15 ml/menit, tergantung gejala klinis
- 2) Gejala uremia meliputi: letargi, anoreksia, mual dan muntah
- 3) Malnutrisi atau penurunan massa otot
- 4) Hipertensi yang tidak terkontrol dan kelebihan cairan
- 5) Komplikasi metabolik tahan panas

C. Cairan Elektrolit

1. Definisi

Tubuh manusia sebagian besar terdiri dari cairan. Volume cairan tubuh bayi prematur adalah 80% dari berat badan; 70-75% dari berat badan bayi normal; 65-70% dari berat badan sebelum pubertas; dan 50-60% dari berat badan orang dewasa. Cairan dalam tubuh terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu cairan ekstraseluler dan cairan intraseluler. Volume cairan intraseluler adalah 60% dari total cairan tubuh atau 36% dari berat badan orang dewasa. Volume cairan ekstraseluler adalah 40% dari total cairan tubuh orang dewasa atau 24% dari berat badan. Cairan ekstraseluler dibagi lagi menjadi dua sub-ruang, yaitu cairan interstisial dan cairan intravaskular (plasma). Volume cairan interstisial pada orang dewasa adalah 30% dari total cairan tubuh atau 18% dari berat badan, sedangkan cairan intravaskular (plasma) adalah 10% dari total cairan tubuh atau 6% dari berat badan orang dewasa (Ghea Chikarrani et al., 2019).

Gangguan keseimbangan air meliputi ketidakseimbangan antara cairan intrasel dan ekstrasel serta ketidakseimbangan antara cairan interstisial dan intravaskular contohnya pada keadaan dehidrasi, hipovolemia, hipervolemia, dan edema. Ketidakseimbangan antara intra dan ekstra sel atau antara interstisial dan intravaskular dipengaruhi oleh osmolalitas efektif atau tekanan osmotik (tonisitasi). Osmolalitas adalah perbandingan antara jumlah solut dan air. Solut-solut yang mempengaruhi osmolalitas antara lain natrium, kalium, glukosa, dan urea. Natrium, kalium dan glukosa disebut sebagai solut atau osmol yang efektif karena mempengaruhi tekanan osmotik, sehingga makin tinggi osmolalitas solut efektif maka tekanan osmotik makin tinggi. Urea mempengaruhi osmolalitas tetapi tidak mempengaruhi tekanan osmotik. Oleh karena itu urea mempunyai kemampuan menembus membran sel dan dapat berpindah dari intrasel ke ekstrasel atau sebaliknya. Sehingga urea disebut sebagai solut tidak efektif (Ghea Chikarrani et al., 2019).

2. Natrium

Natrium merupakan kation utama di dalam cairan ekstrasel. Dalam kerangka tubuh, terdapat 35% hingga 40% natrium. Hampir seluruh natrium yang dikonsumsi (3 sampai 7 gram per hari) akan diabsorpsi, terutama natrium yang terdapat di usus halus. Natrium yang dikonsumsi kemudian dibawa oleh aliran darah menuju ginjal. Kemudian natrium disaring dan dikembalikan ke aliran darah dalam jumlah yang cukup untuk mempertahankan taraf natrium dalam darah. Kelebihan natrium yang mencapai 90-99% dari yang dikonsumsi akan dikeluarkan melalui urin. Ekresi natrium di dalam tubuh diatur oleh hormon aldosteron yang dikeluarkan kelenjar adrenal jika kadar natrium menurun. Aldosteron merangsang ginjal untuk mengabsorpsi natrium kembali. Dalam keadaan normal, natrium akan dikeluarkan melalui urin sesuai dengan jumlah natrium yang dikonsumsi (Ghea Chikarrani et al., 2019)

Asupan natrium yang terlalu sedikit dapat membuat keseimbangan natrium tubuh tidak seimbang, dan dapat menyebabkan hipovolemia, penurunan GFR, dan gangguan fungsi ginjal, serta dapat menyebabkan penurunan kesadaran atau kejang, apatis, dan kehilangan nafsu makan. Terlalu banyak natrium dapat menyebabkan retensi cairan, edema perifer, edema paru, tekanan darah tinggi, dan gagal jantung kongestif (Fatmawati et al., 2016).

3. Kalium

Kalium merupakan ion bermuatan positif, perbedaannya dengan natrium adalah kalium merupakan ion yang terdapat di dalam sel. Perbandingan natrium dan kalium di dalam cairan intrasel adalah 1:10, sedangkan di dalam cairan ekstraselular 28:1. Sebanyak 95% kalium tubuh berada di dalam cairan intraselular. Kalium diabsorpsi dengan mudah di dalam usus halus. Sebanyak 80-90% kalium yang dikonsumsi akan diekskresi melalui urin, selebihnya dikeluarkan melalui feces, dan sedikit melalui keringan dan cairan lambung. Taraf kalium normal darah dipelihara dan dikontrol oleh ginjal melalui kemampuannya dalam menyaring, mengabsorpsi kembali, dan mengeluarkan kalium yang dipengaruhi oleh hormon aldosteron. Kalium dikeluarkan dalam bentuk ion dengan menggantikan ion natrium melalui mekanisme pertukaran di dalam tubula ginjal (Annisa et al., 2016).

Kekurangan kalium juga dapat menyebabkan tekanan darah meningkat dan gangguan toleransi glukosa serta metabolisme protein. Kelebihan kalium akan

menyebabkan gangguan konduksi listrik jantung yang meningkatkan risiko henti jantung atau gagal jantung, serta kelemahan otot (Ghea Chikarrani et al., 2019).

D. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Pada zaman milenial sekarang banyak sekali produk makanan atau minuman yang diproduksi secara instan. Dimana produk ini tidak memperhitungkan nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Tidak sedikit orang, baik itu laki-laki maupun perempuan yang sangat suka mengonsumsi produk instan tersebut. Salah satu faktor yang mendasari yaitu faktor budaya yang mempengaruhi gaya hidup sekarang ini. Kondisi tersebut mendorong mereka untuk secara tidak langsung menjadi dampak buruk bagi kesehatan karena pola makan yang salah dan tidak seimbang. (Adelina, 2018)

Indeks massa tubuh merupakan salah satu penilaian antropometri yang digunakan untuk menilai status gizi orang dewasa. Malnutrisi pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis merupakan faktor utama morbiditas dan mortalitas. Banyak penelitian menunjukkan bahwa deteksi dini status gizi dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas pasien, serta meningkatkan kualitas hidup pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis (Savitri & Ghozali, 2016).

Pengukuran IMT adalah pengukuran BB dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$IMT = \frac{BB (Kg)}{TB (m)^2}$$

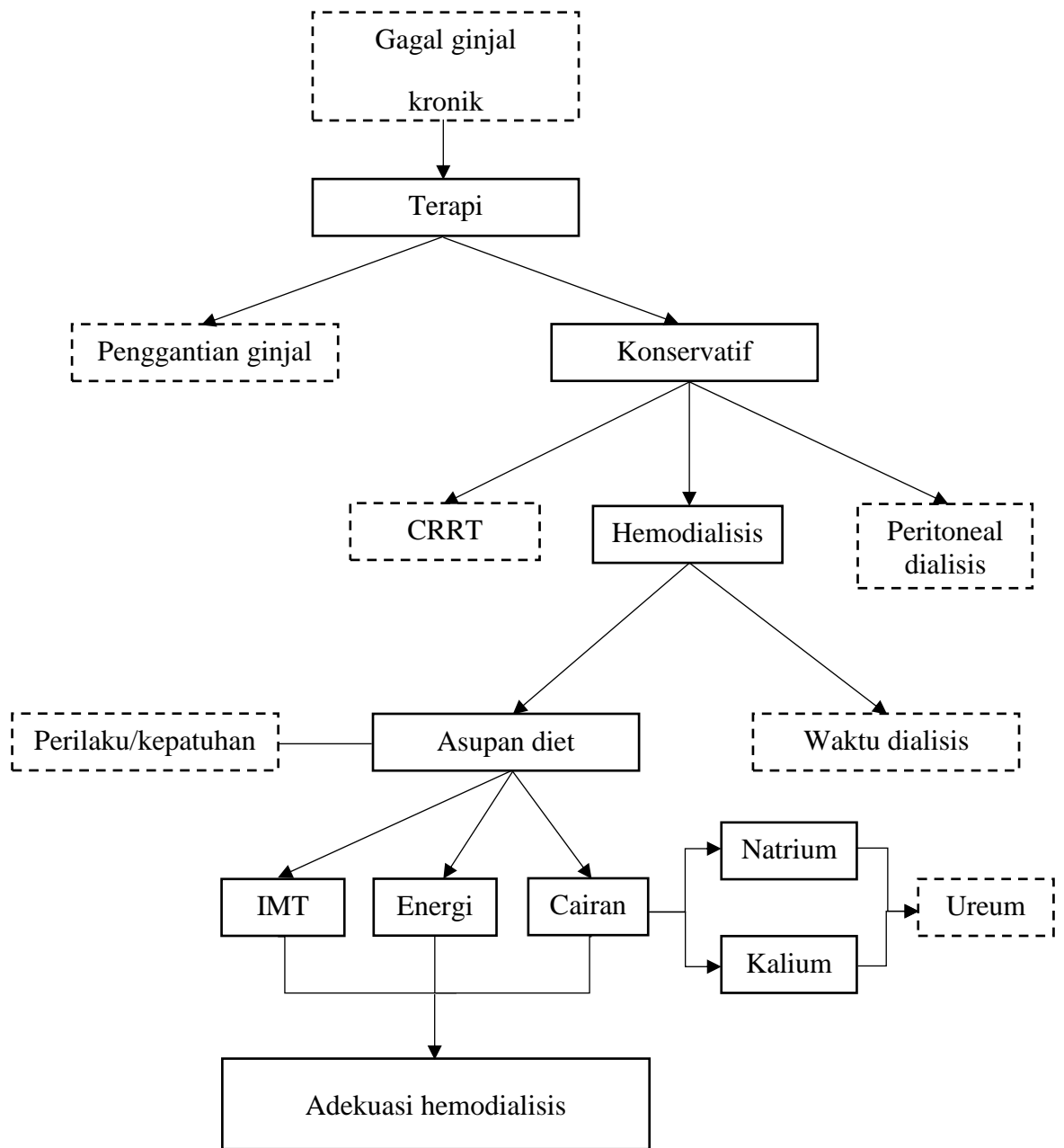
Interpretasi nilai IMT pada orang dewasa untuk Indonesia (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2004) adalah sebagai berikut :

1. IMT < 17,0 : Berat badan-kurang tingkat berat (sangat kurus)
2. IMT 17,0-18,4: Berat badan –kurang tingkat ringan (kurus)
3. IMT 18,5-25,0: Berat badan normal
4. IMT 25,1-27,0: Berat badan-lebih tingkat ringan (gemuk)
5. IMT > 27,0 : Berat badan-lebih tingkat berat (Sangat gemuk / obesitas)

E. Adekuasi hemodialisis

Kurang lebih 5 jam setelah selesainya proses hemodialisis, dapat dikatakan tercapainya kecukupan atau kecukupan dosis (frekuensi dan durasi) hemodialisis. Ketika pasien merasa nyaman dan kondisinya membaik, hemodialisis dapat dikatakan berhasil, dan ia dapat hidup lebih lama bahkan jika ia harus menderita gagal ginjal kronis. Kecukupan hemodialisis mengacu pada apakah dosis hemodialisis yang dianjurkan cukup untuk mendapatkan hasil yang cukup pada pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisis, yang dapat diperiksa secara teratur setiap bulan melalui beberapa peralatan penilaian. Dalam terminologi laboratorium, proses hemodialisis dapat dikatakan adekuat apabila kadar ureum dalam darah menurun (*Urea Reduction Ratio*) serta rasio jumlah sel darah selama proses hemodialisis per waktunya dengan skor HD yang terbentuk $\geq 1,2$ bagi pasien yang mengikuti terapi hemodialisa 3 kali seminggu dan skor $\geq 1,8$ bagi pasien yang mengikuti terapi hemodialisa 2 kali dalam seminggu (Mahayundhari, 2018).

F. Kerangka dan Konsep Penelitian



Keterangan:

: Variabel yang Diteliti

: Variabel yang Tidak diteliti

Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian Analisis Adekuasi Hemodialisis Dengan Asupan Energi dan Cairan Elektrolit Serta Indeks Massa Tubuh (IMT) Pada Penderita Penyakit Gagal Ginjal Kronik

G. Resume Kerangka Pola Pikir Penelitian

Pada penyakit gagal ginjal kronik terdapat dua terpai yang bisa diaplikasikan berdasarkan tingkat keparahan fungsi kerja ginjal yaitu, terapi penggantian ginjal dan terapi konservatif. Terapi konservatif pada gagal ginjal terdiri atas 3 macam yaitu, *Continous Renal Replacement Therapy* (CRRT), Hemodialisis, dan Peritoneal Dialisis. Pada Hemodialisis terdapat faktor asupan diet dan waktu lamanya proses dialisa berlangsung.

Tujuan hemodialisis sendiri berguna untuk mempertahankan fungsi kinerja ginjal agar memperbaiki kualitas hidup penderita gagal ginjal. Pemberian asupan diet juga menuntut kesiapan dan kepatuhan pasien dalam melaksanakannya. Proses perlakuan diet sendiri memiliki peranan penting dalam pemenuhan asupan energi, cairan elektrolit (natrium dan kalium), dan penentuan indeks massa tubuh (IMT). Ketiga poin tersebut secara langsung mempengaruhi pencapaian status gizi yang akan berbanding lurus dengan kecukupan adekuasi pada proses hemodialisis pada penderita gagal ginjal kronik.