

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar *Chronic Kidney Disease*

2.1.1 Definisi *Chronic Kidney Disease*

Gagal ginjal kronis (*Chronic Renal Failure*) atau sering disebut dengan CKD (*Chronic Kidney Disease*) adalah kerusakan ginjal progresif dimana, kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga dapat menyebabkan azotemia (retensi urea dan sampah nitrogen lain dalam darah). Penyakit ini juga dikenal dengan penyakit ginjal tahap akhir (*End Stage Renal Disease*) (Pasaribu dkk.,2021). *Chronic Kidney Disease* adalah penurunan fungsi ginjal yang berlangsung lama dan bersifat progresif yang berakhir dengan gagal ginjal. Gagal ginjal adalah suatu keadaan klinis yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang ireversibel selama bertahun-tahun. Terdapat beberapa faktor yang dapat berkontribusi pada perkembangan CKD yaitu tekanan darah tinggi, albuminuria, hiperglikemia, dislipidemia, dan diabetes (Wayunah & Muhammad Saefulloh,2021).

2.1.2 Etiologi

Menurut dr Afiatin dkk,(2020) dari buku PERNEFRI, menyebutkan bahwa penyebab,klasifikasi, dan manifestasi CKD sangat bervariasi. Penyebab CKD dapat dikelompokkan berdasarkan lokasi dan mekanisme kerusakan ginjal. Etiologi utama meliputi:

1. Penyakit Sistemik Kronik:
 - a. Hipertensi merupakan penyebab terbanyak CKD di Indonesia, ditemukan pada sekitar 48,8% pasien CKD yang menjalani hemodialisis.
 - b. Diabetes melitus tipe 2, menyebabkan nefropati diabetik yang mempercepat penurunan fungsi ginjal.
 - c. Hiperurisemia, yang menimbulkan stres oksidatif dan peradangan intrarenal.
2. Penyakit infeksi kronik, seperti tuberkulosis ginjal (GUTB) yang dapat menimbulkan granuloma, kerusakan papila ginjal, dan obstruksi saluran kemih hingga gagal ginjal.
3. Faktor vaskular dan toksik, misalnya paparan zat nefrotoksik, stenosis arteri renalis, trombosis vena renalis, dan penggunaan obat-obatan tertentu (aminoglikosida, NSAID).

2.1.3 Patofisiologi Chronic Kidney Disease

Chronic Kidney Disease (CKD) merupakan kondisi dimana terjadi penurunan fungsi ginjal secara perlahan, progresif, dan bersifat ireversibel akibat kerusakan struktur nefron yang berlangsung dalam jangka waktu lama. Proses ini mengakibatkan penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) yang menyebabkan penumpukan sisa metabolisme tubuh seperti urea, kreatinin, dan berbagai toksin uremik lain didalam darah. Akumulasi zat-zat tersebut mengganggu keseimbangan cairan, elektrolit, dan asam-basa tubuh sehingga menimbulkan berbagai manifestasi klinis dan komplikasi sistemik.

Pada tahap awal, berbagai faktor seperti hipertensi, diabetes melitus, infeksi kronik, dan penyakit glomerulus menyebabkan kerusakan sebagian nefron. Nefron

yang masih sehat berusaha mempertahankan fungsi ginjal dengan cara mengalami hipertrofi kompensasi dan meningkatkan tekanan intraglomerulus agar filtrasi tetap berjalan. Peningkatan tekanan dalam glomerulus ini justru menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada membran basal dan kapiler glomerulus. Kondisi ini menyebabkan proteinuria, yang mempercepat kerusakan sel-sel endotel dan menimbulkan glomerulosklerosis. Pada ginjal aktivasi RAAS berperan besar dalam progresivitas CKD. Aktivasi *renin-angiotensin-aldosterone system* (RAAS) terjadi sebagai respons terhadap penurunan perfusi ginjal, dimana renin mengubah angiotensinogen menjadi angiotensin I, yang kemudian diubah menjadi angiotensin II oleh enzim pengubah angiotensin (ACE). Angiotensin II menyebabkan vasokonstriksi arteriol eferen, sehingga meningkatkan tekanan intraglomerulus. Dalam jangka panjang, hal ini memicu hipertensi sistemik dan fibrosis interstisial ginjal akibat peningkatan sekresi sitokin profibrotik seperti *Transforming Growth Factor- β* (*TGF- β*) yang mengakibatkan nefron mengalami kerusakan permanen dan jumlah nefron fungsional semakin berkurang.

Penurunan fungsi ginjal yang progresif juga mengakibatkan penumpukan zat-zat uremik seperti indoxyl sulfate dan p-cresyl sulfate. Zat-zat ini bersifat toksik terhadap jaringan tubuh dan dapat menimbulkan stres oksidatif, inflamasi kronik, serta kerusakan endotel vaskular. Seiring dengan berkurangnya kemampuan ginjal untuk mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit, tubuh mengalami retensi natrium dan air yang menyebabkan edema, hipertensi, retensi kalium dan asam yang mengakibatkan hiperkalemia dan asidosis metabolik kronik. Proses patologis yang berlanjut menimbulkan perubahan struktural ginjal yang khas, antara lain glomerulosklerosis,

fibrosis tubulointerstisial, atrofi tubulus, dan penebalan dinding pembuluh darah intrarenal. Secara histopatologi, ditemukan infiltrasi sel inflamasi kronik seperti limfosit dan makrofag di interstisium ginjal, yang berperan dalam memperburuk peradangan dan fibrosis jaringan.

Akibat penurunan produksi hormon eritropoietin oleh ginjal, pasien CKD sering mengalami anemia normokrom normositik (sel darah merah memiliki ukuran dan kandungan hemoglobin normal tetapi jumlahnya lebih rendah dari normal) yang memperburuk kelelahan dan penurunan kualitas hidup. Gangguan lain yang sering muncul adalah kelainan metabolisme kalsium dan fosfat yang memicu terjadinya hiperparatiroidisme sekunder dan osteodistrofi renal. Selain itu, CKD juga berhubungan erat dengan komplikasi kardiovaskular seperti hipertrofi ventrikel kiri (LVH), gagal jantung kongestif, dan aterosklerosis. Pada tahap lanjut, kerusakan ginjal menjadi semakin berat dan LFG menurun hingga di bawah 15 ml/menit/1,73m². Kondisi ini disebut gagal ginjal terminal, di mana ginjal tidak lagi mampu mempertahankan homeostasis tubuh. Akibatnya, terjadi uremia berat, retensi cairan masif, gangguan kesadaran, serta komplikasi multi-organ. Pada tahap ini, satu-satunya terapi yang dapat memperpanjang harapan hidup adalah terapi pengganti ginjal, seperti hemodialisis atau transplantasi ginjal (dr Afiatin dkk.,2020).

2.1.4 Manifestasi Klinis Chronic Kidney Disease

Pada tahap awal terjadinya chronic kidney disease biasanya asimtomatik, sehingga banyak kasus CKD baru ditemukan pada stadium lanjut.

1. Manifestasi Klinis, umumnya meliputi:

a. Retensi Toksin Uremik: Kelelahan, Mual, Muntah, dan Anoreksia.

- b. Retensi Cairan dan Natrium: Pitting Edema.
 - c. Gangguan pada Eliminasi Urin: Oliguria atau Anuria.
 - d. Gejala Kardiovaskular: Sesak Napas, Gagal Jantung, dan Aritmia.
 - e. Anemia: Pucat dan Mudah Lelah.
 - f. Gangguan Elektrolit: Hiperkalemia, Hiponatremia, dan Asidosis Metabolic.
2. Pada kasus yang disebabkan oleh infeksi atau penyakit tertentu, muncul manifestasi spesifik:
- a. Tuberkulosis Ginjal: Piuria Steril (urin mengandung sel darah putih dalam jumlah tinggi tetapi kultur urin standar tidak menunjukkan adanya bakteri), Hematuria, Disuria, dan Polakisuria.
 - b. MPGN (Membranoproliferatif Glomerulonefritis) Sekunder akibat Hepatitis B: Proteinuria Nefrotik, Edema, dan Hipertensi (dr Afiatin dkk.,2020).

2.1.5 Klasifikasi *Chronic Kidney Disease*

Klasifikasi CKD didasarkan pada dua parameter utama, yaitu tingkat laju *filtrasi glomerulus* (LFG) dan tingkat *albuminuria*.

A. Berdasarkan Laju Filtrasi Glomerulus (GFR)

Tabel 2. 1 Klasifikasi CKD Berdasarkan Laju Filtrasi Glomerulus

Stadium	GFR (ml/menit/1,73m ²)	Keterangan
G1	≥ 90	Normal atau tinggi dengan bukti kerusakan ginjal
G2	60–89	Penurunan ringan
G3a	45–59	Penurunan ringan–sedang
G3b	30–44	Penurunan sedang–berat
G4	15–29	Penurunan berat
G5	<15	Gagal ginjal terminal (memerlukan dialisis/transplantasi)

B. Berdasarkan Albuminuria

Tabel 2. 2 Klasifikasi CKD Berdasarkan Albuminuria

Kategori	Albuminuria (mg/g)	Risiko
A1	<30	Rendah

A2	30–300	Sedang
A3	>300	Tinggi

Klasifikasi ini membantu menentukan derajat keparahan, risiko komplikasi, dan kebutuhan terapi pengganti ginjal.

2.1.6 Penatalaksanaan *Chronic Kidney Disease*

Penatalaksanaan CKD bertujuan mengurangi progresivitas penyakit dan komplikasinya, serta meningkatkan kualitas hidup pasien. Terdapat dua penatalaksanaan pada pasien CKD yaitu melalui terapi non farmakologis dan terapi farmakologis.

1. Terapi Nonfarmakologis (Purbasari dkk., 2025)

- a. Pengaturan diet rendah protein untuk mengurangi beban metabolik ginjal.
- b. Pembatasan asupan garam dan cairan sesuai kebutuhan untuk mengurangi edema dan hipertensi.
- c. Hemodialisis atau dialisis peritoneal untuk pasien stadium akhir CKD (G5/end stage renal disease).
- d. Transplantasi ginjal sebagai terapi definitif dengan syarat evaluasi menyeluruh dan manajemen immunosupresif pasca-transplantasi.

2. Terapi Farmakologis

Pengendalian hipertensi menggunakan antihipertensi yang menghambat sistem renin-angiotensin-aldosteron (misalnya ACE inhibitor, ARB) untuk memperlambat progresi CKD.

- a. Pengobatan diabetes dengan kontrol gula darah ketat.
- b. Terapi anemia dengan eritropoietin dan suplemen zat besi.
- c. Manajemen gangguan elektrolit seperti hiperkalemia dengan pengobatan dan diet.

- d. Obat pengikat fosfat dan suplemen vitamin D untuk mencegah komplikasi penyakit tulang terkait CKD.
- e. Penanganan asidosis metabolik dengan bikarbonat oral catatan pengaturan dosis ketat (Indriani dkk.,2025).

2.1.7 Pemeriksaan Diagnostik

Menurut Idramsyah & Adhi Nugraha (2023) pemeriksaan laboratorium sangat penting dalam kasus *chronic kidney disease* untuk memastikan diagnosis dan pengobatan yang tepat selain dari gejala – gejala yang dialami pasien. Beragam prosedur laboratorium yang digunakan untuk mendiagnosis termasuk laju filtrasi glomerulus (LFG), analisis urin (untuk mendeteksi proteinuria), dan asam urat.

1. Analisis Kadar Kreatinin

Kreatinin merupakan senyawa nitrogen non - protein yang terbentuk pada akhir proses metabolisme kreatin dalam otot. Kreatinin adalah zat endogen yang dapat difiltrasi dengan mudah di dalam glomerulus ginjal, tidak mengalami reabsorpsi di saluran ginjal, tetapi sedikit dikeluarkan kembali di tubulus ginjal.

2. Pemeriksaan Kadar Cystatin (Cys-C)

Cystatin (Cys-C) adalah proteinase cystein yang merupakan bagian dari gen cystatin non - glikosilasi tipe II , terdiri dari 112 asam amino dan memiliki berat molekul sekitar 13,3 KiloDalton dengan titik isoelektrik 9,0 (Cystatin - c memiliki muatan positif saat berada di glomerulus).

3. Pengukuran Kadar Urea

Nilai normal kadar urea nitrogen dalam serum atau plasma berada di angka 20 – 30 mg/dL dan BUN antara 10 – 20 mg/dL. Jika terdapat peningkatan kadar

urea dalam plasma, ini menandakan adanya retensi nitrogen yang berhubungan dengan gangguan fungsi ginjal (azotemia).

4. Pemeriksaan Urin (Deteksi Proteinuria)

Dalam kondisi penyakit ginjal, adanya proteinuria bisa menjadi indikasi untuk mengetahui keberadaan penyakit di ginjal. Peningkatan permeabilitas membran glomerulus (proteinuria glomerulus), gangguan reabsorpsi di tubulus (proteinuria tubular), tingginya kadar protein abnormal di plasma, dan sekresi protein abnormal dalam saluran kemih.

5. Pemeriksaan Asam Urat

Asam urat merupakan produk akhir dari metabolisme purin. Proses transportasi asam urat berlangsung dalam plasma yang berasal dari hati dan menuju ke ginjal, kemudian terjadi proses filtrasi di glomerulus ginjal. Asam urat yang tidak dikeluarkan masuk ke sistem pencernaan dan akan dipecah oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri. Nilai asam urat darah adalah:

- a. Wanita dewasa = 2,6 – 6 mg/dL (0,16 - 0,36 mmol/L)
- b. Pria dewasa = 3,5 – 7,2 mg/dL (0,21 – 0,43 mmol/L)
- c. Anak-anak = 2 – 5,5 mg/dL (0,12 – 0,33 mmol/L)

2.2 Konsep Karakteristik Pasien CKD

2.2.1 Definisi Karakteristik

Karakteristik pasien merupakan ciri yang menggambarkan identitas dan kondisi seseorang secara menyeluruh meliputi aspek demografis dan klinis. Dalam konteks

penelitian keperawatan dan medis, karakteristik pasien digunakan untuk memahami faktor-faktor yang dapat memengaruhi kondisi kesehatan, respon terhadap terapi, serta hasil klinis (*clinical outcomes*) (Susantri & Woferst,2022). Aspek demografis merupakan gambaran dasar yang menunjukkan ciri-ciri umum pasien, seperti usia dan jenis kelamin. Aspek ini penting karena setiap variabel demografis dapat berkaitan terhadap risiko progresivitas, dan respons terapi penyakit ginjal kronik (CKD). Selain faktor usia dan jenis kelamin, karakteristik klinis pasien CKD juga sangat berperan dalam menentukan derajat keparahan dan respons terhadap terapi. Aspek klinis ini meliputi riwayat penyakit penyerta, stadium penyakit, tekanan darah, kadar ureum dan kreatinin, serta lamanya menjalani terapi hemodialisis (Suara & Retnaningsih,2024).

Efektivitas hemodialisis dan kualitas hidup pasien sangat dipengaruhi oleh karakteristik individu, baik dari segi usia, jenis kelamin, maupun penyakit penyerta seperti hipertensi dan diabetes melitus (Xie dkk.,2025). Selain itu, karakteristik pasien juga memiliki peran penting dalam menentukan kebutuhan asuhan keperawatan yang bersifat individual. Misalnya, pasien lanjut usia dengan CKD cenderung memiliki respon fisiologis yang berbeda terhadap terapi hemodialisis dibandingkan pasien yang lebih muda karena adanya penurunan kapasitas adaptasi organ tubuh (Chadban dkk.,2024).

2.2.2 Jenis-Jenis Karakteristik Pasien CKD

Karakteristik pasien CKD dapat dikategorikan menjadi dua kelompok utama, yaitu karakteristik demografis dan karakteristik klinis. Kedua jenis karakteristik ini berperan penting dalam menilai profil pasien, risiko komplikasi, serta respon terhadap terapi hemodialisis.

1. Karakteristik Demografis

Karakteristik demografis meliputi usia dan jenis kelamin.

a. Usia

Usia merupakan faktor penting dalam perkembangan dan prognosis CKD. Peningkatan usia berhubungan dengan penurunan fungsi ginjal akibat perubahan struktural dan degeneratif pada nefron serta vaskular ginjal. Xu dkk, (2024) menemukan bahwa pasien berusia lanjut cenderung memiliki respon hemodinamik yang lebih tidak stabil selama proses hemodialisis dibandingkan pasien berusia muda. Hal ini disebabkan oleh peningkatan kekakuan arteri dan gangguan regulasi otonom pada usia lanjut.

b. Jenis Kelamin

Perbedaan jenis kelamin juga mempengaruhi prevalensi CKD dan variasi klinis pasien. Penelitian Bamikefa T.A dkk, (2023) melaporkan bahwa prevalensi CKD lebih tinggi pada laki-laki dibanding perempuan yang mungkin dipengaruhi oleh perbedaan hormon, gaya hidup, serta faktor risiko metabolik. Perempuan dengan CKD menunjukkan progresivitas penyakit yang lebih lambat namun memiliki risiko komplikasi anemia dan gangguan mineral yang lebih tinggi (Francis dkk.,2024).

2. Karakteristik Klinis

Karakteristik klinis menjadi indikator utama dalam evaluasi kondisi pasien CKD yang menjalani hemodialisis.

a. Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan parameter vital yang menggambarkan keseimbangan hemodinamik pasien selama terapi hemodialisis. Hipertensi masih menjadi komorbiditas paling sering pada pasien CKD dan memiliki dampak langsung terhadap mortalitas kardiovaskular. Penelitian Bansal dkk,(2023), menunjukkan bahwa fluktuasi tekanan darah intradialitik (baik hipotensi maupun hipertensi) berkaitan dengan peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular dan hospitalisasi. Oleh karena itu, pengendalian tekanan darah menjadi fokus utama dalam manajemen pasien hemodialisis.

b. *Body Mass Index* (BMI)

BMI digunakan untuk menilai status gizi pasien dan berpengaruh terhadap outcome klinis CKD. Hubungan antara BMI dan mortalitas pada pasien hemodialisis dikenal dengan “obesity paradox”, dimana pasien dengan BMI normal atau rendah justru memiliki mortalitas lebih tinggi dibandingkan pasien dengan BMI sedikit lebih tinggi (Yamamoto dkk., 2020). Penelitian AlSahli dkk.(2021) mengemukakan bahwa pasien dengan BMI rendah cenderung mengalami hipotensi intradialitik lebih sering dibandingkan pasien dengan BMI tinggi, karena cadangan volume vaskular yang lebih kecil dan massa otot yang rendah.

c. Lama Menjalani Terapi Hemodialisis

Lama hemodialisis diartikan sebagai seberapa lama seseorang telah menjalani hemodialisis (Triyono, 2023). Pasien yang telah menjalani dialisis dalam jangka waktu lama biasanya memiliki tingkat adaptasi fisiologis yang lebih baik terhadap perubahan cairan dan tekanan darah selama prosedur, namun juga memiliki risiko kumulatif terhadap komplikasi kronik seperti kelelahan, gangguan elektrolit, dan perubahan hemodinamik (Arsyitha dkk.,2024).

d. Nadi (*Pulse Rate*)

Nadi merupakan indikator hemodinamik yang sering dipantau pada pasien HD. Studi Indonesia menyajikan analisis korelasi antara tekanan darah dan nadi, serta implikasinya terhadap kualitas hidup pasien hemodialisa. Perubahan nadi yang signifikan selama HD dapat mencerminkan kompensasi kardiovaskular terhadap perubahan volume intravaskular dan dapat berasosiasi dengan fluktuasi tekanan darah intradialisis. Kajian lokal merekomendasikan pemantauan nadi rutin sebagai bagian dari evaluasi risiko hipotensi intradialisis (Sholimin dkk., 2021).

e. Durasi Sesi Hemodialisis

Durasi sesi hemodialisis merupakan variabel praktik yang sangat menentukan stabilitas hemodinamik karena semakin lama waktu dialisis, semakin besar peluang bagi proses difusi dan penghilangan cairan (ultrafiltrasi) untuk berlangsung secara aman dan efisien. Penelitian dari Indonesia menunjukkan bahwa durasi hemodialisis berhubungan dengan kejadian hipotensi intradialisis (Alfikrie dkk.,2021). Selain itu, penelitian lain yang menggunakan data rekam medis retrospektif menunjukkan adanya perbedaan tekanan darah

intradialitik pada jam-jam tertentu. Hasil studi dari Omega dkk, (2023) melaporkan perbedaan signifikan tekanan sistolik antara jam ke-4 dan jam ke-5, sehingga durasi sepanjang 4–5 jam dapat berkaitan dengan fluktuasi hemodinamik di akhir sesi. Beberapa kajian retrospektif dan cross-sectional di Indonesia menemukan frekuensi perubahan tekanan darah (termasuk hipotensi intradialisis) yang nyata pada pasien dengan jadwal HD standar 4 jam, sehingga durasi HD merupakan variabel yang perlu dikontrol bersama faktor lain dalam analisis hubungan dengan tekanan darah (Ulya dkk.,2020).

f. Frekuensi Napas (*Respiratory Rate*) dan Suhu

Berdasarkan hasil penelitian dalam jurnal Triyono, (2023) menyatakan bahwa. Perubahan tekanan darah selama hemodialisis merupakan manifestasi gangguan hemodinamik yang sangat dipengaruhi oleh tanda vital pasien, termasuk suhu tubuh dan frekuensi napas (*respiratory rate/RR*). menunjukkan bahwa fluktuasi status fisiologis seperti pusing (55,4%), kram (32,1%), dan ketidakstabilan tekanan darah sering muncul bersamaan dengan perubahan suhu dan RR selama proses dialisis. Perubahan tanda vital ini mencerminkan adanya stres fisiologis akibat perpindahan cairan dan proses ultrafiltrasi, sehingga suhu dan RR berfungsi sebagai indikator penting terhadap ketidakstabilan tekanan darah.

Secara klinis, suhu tubuh berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan vaskular dan perfusi organ. Peningkatan suhu inti selama hemodialisis dapat menstimulasi vasodilatasi perifer sebagai respons termoregulasi. Vasodilatasi ini menurunkan resistensi vaskular sistemik sehingga

dapat memicu penurunan tekanan darah. Sebaliknya, suhu yang lebih rendah dapat meningkatkan tonus vaskular dan membantu mempertahankan tekanan darah selama pengeluaran cairan berlangsung (Sidiq,2021).

Frekuensi napas (RR) juga merupakan variabel signifikan karena berkaitan dengan respons kardiopulmonal terhadap perubahan cairan tubuh. RR yang meningkat (takipnea) mencerminkan peningkatan kebutuhan oksigen, distress respiratori, atau aktivasi sistem saraf simpatis. Aktivasi simpatis ini dapat menimbulkan fluktuasi tekanan darah melalui perubahan variabilitas denyut jantung dan resistensi perifer (Selvia,2022). Penelitian keperawatan Indonesia menunjukkan bahwa perubahan RR pada jam ke-2 hingga ke-3 intradialisis merupakan indikator penting terjadinya ketidakstabilan hemodinamik, sehingga pemantauan RR dapat memberikan deteksi dini terhadap risiko hipotensi intradialisis.

2.2.3 Hubungan Karakteristik Terhadap Tekanan Darah Pada Pasien CKD Yang Menjalani Terapi Hemodialisis

Faktor-faktor karakteristik pasien seperti usia, jenis kelamin, dan lama menjalani terapi hemodialisis memungkinkan memiliki keterkaitan dengan kondisi tekanan darah pada pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis (Arsyitha dkk.,2024). Hal tersebut juga diperkuat oleh hasil penelitian dari Suara dan Retnaningsih, (2024) yang menyatakan bahwa karakteristik demografis serta faktor risiko seperti hipertensi dan diabetes mellitus yang menyertai pasien hemodialisis berperan dalam menjelaskan variasi tekanan darah pada pasien. Xu dkk.(2024) juga melaporkan bahwa pasien usia lanjut cenderung memiliki tekanan darah yang lebih

tidak stabil akibat penurunan elastisitas pembuluh darah dan gangguan autoregulasi vaskular.

2.3 Konsep Terapi Hemodialisis

2.3.1 Definisi Hemodialisis

Hemodialisis adalah terapi pada pasien chronic kidney disease yang paling banyak digunakan di Indonesia. Salah satu komponen yang digunakan dalam proses hemodialisis yaitu dialisis. Dialisis merupakan cairan yang membantu mengeluarkan sampah uremik dan juga dapat menggantikan substansi yang dibutuhkan tubuh seperti natrium (Pasaribu dkk., 2021). Proses hemodialisis biasanya dilakukan 1-3 kali seminggu di rumah sakit dan setiap kalinya membutuhkan waktu sekitar 2-5 jam. Terapi hemodialisis juga memiliki kekurangan, dimana pada prosesnya membutuhkan heparin untuk mencegah pembekuan darah, namun heparin juga biasa menyebabkan perdarahan. Terapi ini juga dapat menimbulkan gangguan hemodinamik dan penambahan beban jantung, karena tekanan darah sulit untuk dikendalikan (Dewi dkk., 2025).

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal yang bertujuan untuk mengeluarkan kelebihan cairan dan zat sisa metabolisme dari tubuh pasien dengan penyakit ginjal kronik stadium akhir. Proses ini mempengaruhi sistem kardiovaskular secara langsung, khususnya terhadap kestabilan tekanan darah. Menurut (Kanbay dkk., 2020) perubahan tekanan darah selama hemodialisis umumnya terjadi akibat ketidakseimbangan antara volume cairan yang dikeluarkan melalui ultrafiltrasi dan kemampuan tubuh untuk mengisi ulang volume intravaskular (*plasma refilling*). Penurunan volume yang terlalu cepat, dapat menyebabkan penurunan *cardiac output*,

vasodilatasi perifer, dan akhirnya menimbulkan *intradialytic hypotension* (IDH) dan pada sebagian pasien, hemodialisis juga bisa menyebabkan hipertensi intradialitik (IDHTN) yang dipicu oleh aktivasi sistem saraf simpatis dan sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), serta disfungsi endotel yang meningkatkan resistensi vaskular perifer (Davenport,2023).

Selain faktor volume dan neurohormonal, komposisi serta suhu dialysat juga berperan penting terhadap perubahan tekanan darah. Dialysat dengan kadar natrium tinggi dapat mempertahankan stabilitas hemodinamik jangka pendek, tetapi meningkatkan tekanan darah pasca dialisa. Sementara itu, penggunaan *cool dialysate* terbukti membantu mencegah hipotensi dengan meningkatkan tonus vascular (Lew dkk., 2023). Secara fisiologis, mekanisme utama perubahan tekanan darah pada pasien CKD yang menjalani hemodialisis melibatkan gangguan regulasi sistem kardiovaskular, disfungsi endotel, dan perubahan keseimbangan volume cairan. Oleh karena itu, pemantauan tekanan darah dan pengaturan ultrafiltrasi secara individual sangat penting untuk mempertahankan stabilitas hemodinamik pasien selama terapi (Dong dkk.,2024).

2.3.2 Fungsi Terapi Hemodialisis

Fungsi utama dari terapi hemodialisis adalah menggantikan fungsi ginjal yang rusak, khususnya dalam menjaga homeostasis tubuh yaitu mempertahankan volume cairan, komposisi elektrolit, sebagai tempat pembuangan produk sisa metabolik, serta menjaga kestabilan asam basa. Fungsi-fungsi spesifik dari terapi hemodialisis terdiri dari :

1. Pembersihan Zat Toksik (Detoksifikasi)

Hemodialisis menghilangkan produk sisa metabolisme seperti urea, kreatinin, dan asam urat yang menumpuk akibat gagal ginjal untuk mencegah uremia (keracunan darah) yang dapat menyebabkan mual, kebingungan, atau koma (Sayekti dkk.,2024).

2. Pengaturan Keseimbangan Cairan dan Elektrolit

Terapi hemodialisis juga berfungsi dalam mengatur dan mengontrol ketidakseimbangan seperti hiperkalemia (kelebihan kalium), asidosis metabolik, dan overload cairan, sehingga mencegah terjadinya aritmia jantung, edema paru, atau kelelahan (Valdivielso dkk.,2021).

3. Menstabilkan Terjadinya Gangguan Asam-Basa dan Mineral

Hemodialisis membantu menormalkan pH darah dengan mengeluarkan asam berlebih dan menambahkan bikarbonat melalui dialisat. Selain itu, terapi tersebut mengatur kadar kalsium, fosfor, dan magnesium untuk mencegah osteoporosis atau kalsifikasi vaskular atau endapan mineral kalsium fosfat, sering kali dalam bentuk hidroksiapatita, pada dinding pembuluh darah, pada pasien jangka panjang.

4. Memberi Dukungan Fisiologis

Secara tidak langsung penerapan terapi hemodialisis dapat berfungsi dalam produksi eritropoietin (dengan suplemen erythropoietin) dan aktivasi vitamin D yang membantu mengatasi anemia dan gangguan tulang. Secara keseluruhan fungsi dari terapi hemodialisis yaitu untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dan memperpanjang kelangsungan hidup. Dalam penerapannya terapi ini juga memerlukan pemantauan ketat untuk menghindari komplikasi seperti infeksi, hipotensi intradialisis, atau kelelahan (Fatresia dkk., 2024).

2.3.3 Indikasi Hemodialisis

Menurut Idramsyah & Adhi Nugraha (2023) indikasi pasien chronic kidney disease yang harus menjalani terapi hemodialisis meliputi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidakseimbangan cairan, elektrolit, asam-basa, serta munculnya gejala uremik yang membahayakan kehidupan pasien. Indikasi tersebut yaitu:

1. Kelebihan Cairan Ekstraseluler (Overload)

Kelebihan cairan ekstraseluler (overload) yang sulit dikendalikan meskipun telah diberikan terapi diuretik atau pembatasan cairan. Kelebihan cairan dapat menyebabkan edema paru, hipertensi, dan gagal jantung kongestif, sehingga hemodialisis diperlukan untuk mengeluarkan cairan melalui proses ultrafiltrasi. Dengan pengaturan laju ultrafiltrasi yang tepat, terapi ini membantu mengembalikan keseimbangan volume cairan tubuh serta menurunkan tekanan darah.

2. Hiperkalemia

Hiperkalemia atau peningkatan kadar kalium serum yang tidak dapat diatasi melalui restriksi diet maupun terapi farmakologis. Kadar kalium yang tinggi dapat mengganggu sistem konduksi jantung dan menimbulkan aritmia, sehingga hemodialisis menjadi tindakan yang esensial untuk mengeluarkan kelebihan kalium dengan cepat melalui difusi melintasi membran dialiser.

3. Asidosis Metabolik

Asidosis metabolik yang tidak membaik dengan pemberian terapi bikarbonat juga menjadi indikasi kuat dilakukannya hemodialisis. Dalam kondisi gagal ginjal lanjut, akumulasi asam metabolik tidak dapat dikompensasi oleh ginjal, sehingga pH darah menurun drastis. Melalui cairan dialisis yang mengandung bikarbonat, proses dialisis akan menormalkan kembali keseimbangan asam-basa tubuh.

4. Hiperfosfatemia

Hiperfosfatemia yang tidak terkontrol walaupun sudah dilakukan restriksi diet dan terapi pengikat fosfat. Peningkatan kadar fosfat dapat menyebabkan gangguan metabolisme kalsium-fosfor yang berujung pada kalsifikasi vaskular dan osteodistrofi ginjal. Hemodialisis dapat membantu mengurangi kadar fosfat dalam darah, walaupun seringkali diperlukan kombinasi terapi farmakologis tambahan.

5. Anemia Refrakter

Anemia refrakter terhadap pemberian eritropoietin dan suplementasi besi juga menjadi indikasi dilakukan hemodialisis. Kondisi ini menunjukkan adanya penumpukan toksin uremik yang menekan eritropoiesis dan menurunkan respons terhadap terapi. Selain membantu detoksifikasi, hemodialisis juga mendukung efektivitas pengobatan anemia melalui perbaikan pada internal tubuh Pasien yang mengalami penurunan kapasitas fungsional atau kualitas hidup tanpa penyebab yang jelas juga dapat menjadi kandidat terapi hemodialisis. Gejala-gejala seperti kelelahan berat, mual, muntah, anoreksia, atau gangguan tidur sering kali mencerminkan akumulasi toksin uremik. Pada kondisi ini, hemodialisis bertujuan memperbaiki status fisiologis dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Selain itu, penurunan berat badan yang signifikan atau malnutrisi yang disertai gejala

gastrointestinal, seperti mual, muntah, atau gastroduodenitis, juga merupakan indikasi dialisis. Akumulasi uremik dapat memengaruhi saluran cerna dan menurunkan nafsu makan, sehingga tindakan hemodialisis membantu mengurangi gejala tersebut dan memperbaiki status nutrisi pasien.

Indikasi lain yang memerlukan tindakan segera adalah adanya gangguan neurologis seperti neuropati perifer, ensefalopati uremik, atau gangguan psikiatri akibat toksin uremik. Selain itu, pleuritis, perikarditis, atau diatesis hemoragik yang tidak disebabkan oleh faktor lain juga menjadi dasar klinis untuk segera melakukan hemodialisis. Kondisi-kondisi ini menandakan bahwa kadar toksin uremik telah mencapai tingkat yang berbahaya dan memerlukan detoksifikasi segera untuk mencegah komplikasi fatal. Secara keseluruhan, hemodialisis diindikasikan pada pasien dengan berbagai kelainan akibat gangguan fungsi ginjal yang tidak dapat dikendalikan dengan pengobatan konservatif. Tujuan utama terapi ini adalah mempertahankan homeostasis tubuh, memperbaiki kualitas hidup pasien, serta menurunkan morbiditas dan mortalitas akibat komplikasi gagal ginjal kronik.

2.3.4 Prinsip dan Mekanisme Kerja Hemodialisis

1. Prinsip Dasar Hemodialisis

Prinsip dasar hemodialisis didasarkan pada tiga mekanisme fisikokimia utama yang memungkinkan pertukaran zat melalui membran semipermeabel (dialyzer atau ginjal buatan). Membran ini berfungsi sebagai penghalang selektif yang memungkinkan zat kecil seperti urea dan kalium lewat, sementara zat besar seperti protein dan sel darah dipertahankan. Proses ini terjadi antara darah pasien dan

cairan dialisat (larutan khusus yang menyerupai komposisi plasma normal). Menurut (Am dkk.,2023). Tiga prinsip-prinsip utama meliputi:

a. Difusi

Difusi adalah pergerakan zat-zat terlarut (solute) dari larutan berkonsentrasi tinggi ke larutan berkonsentrasi rendah melalui membran semipermeabel. Difusi adalah proses spontan dan pasif dari zat-zat terlarut. Dalam konteks hemodialisis, darah pasien mengandung konsentrasi tinggi zat sisa metabolik (mis. urea, kreatinin), sedangkan dialisat memiliki konsentrasi rendah atau nol untuk zat tersebut.

b. Osmosis

Osmosis adalah perpindahan molekul pelarut (air) dari sisi membran dengan konsentrasi pelarut lebih tinggi (atau konsentrasi zat terlarut lebih rendah) ke sisi dengan konsentrasi zat terlarut lebih tinggi, untuk menyamakan aktivitas air di kedua sisi membran. Dalam dialisis, osmosis dapat terjadi jika dialisat mengandung osmolit (misalnya glukosa/natrium) yang menciptakan gradien osmotik. Hal tersebut akan melengkapi proses ultrafiltrasi dengan mengatur keseimbangan air secara lebih halus, mencegah gangguan seperti hiponatremia atau hipernatremia.

c. Ultrafiltrasi

Ultrafiltrasi adalah proses dimana cairan (air) dipaksa melintasi membran semipermeabel karena perbedaan tekanan, yang dikenal sebagai *trans membran pressure* (TMP). Dalam hemodialisis, sistem sirkuit darah-dialisat diatur sedemikian rupa agar terjadi perbedaan tekanan yang memaksa air berpindah

dari darah ke dialisat, untuk mengeluarkan kelebihan cairan dari tubuh pasien. Mekanisme ini bertanggung jawab untuk menghilangkan kelebihan cairan dari darah. Ultrafiltrasi menggunakan tekanan hidrodinamik (tekanan negatif pada sisi dialisat) untuk "menyedot" air dan zat terlarut keluar dari darah, sehingga mengurangi volume cairan tubuh yang berlebih. Hal ini penting untuk mengatasi edema atau hipertensi akibat retensi cairan pada pasien gagal ginjal. Dalam konteks klinis di Indonesia, panduan praktik hemodialisis menyebut bahwa ultrafiltrasi terjadi jika tekanan pada kompartemen darah lebih tinggi dibandingkan tekanan pada kompartemen dialisat dan bahwa koefisien ultrafiltrasi (KUF) menjadi parameter penting dalam desain dialyzer.

d. Mekanisme Kerja Hemodialisis

Untuk memulai proses terapi hemodialisis dibutuhkan pintu masuk atau akses agar darah dari tubuh dapat keluar dan disaring oleh dialyzer kemudian kembali ke dalam tubuh. Terdapat 3 jenis akses yaitu arteriovenous (AV) fistula atau AVshunt, AV graft dan central venous catheter. AVshunt adalah akses vaskular yang paling direkomendasikan karena cenderung lebih aman dan juga nyaman untuk pasien (Usn & Sulistiawan,2023). Proses dialisis dilakukan dengan memompa darah keluar dari tubuh kemudian masuk kedalam mesin dializer untuk dibersihkan melalui proses difusi dan ultrafiltrasi dengan dialisat/cairan khusus untuk dialisis, kemudian dialirkan kembali kedalam tubuh (Futri dkk.,2024). Proses ini berlangsung 3-5 jam per sesi, 3 kali seminggu, dengan kecepatan aliran darah 300-500 mL/menit dan dialisat 500-800 mL/menit.

2.4 Konsep Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan indikator utama kesehatan jantung dan pembuluh darah, yang memengaruhi perfusi organ dan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular.

2.4.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan yang dihasilkan oleh darah terhadap pembuluh darah, yang dipengaruhi oleh volume darah dan elastisitas pembuluh darah. Peningkatan tekanan darah disebabkan oleh volume darah atau elastisitas pembuluh darah, sedangkan penurunan volume darah mengakibatkan penurunan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah sering dikaitkan dengan penyakit ginjal kronik (Dewi dkk.,2025).

2.4.2 Faktor Yang Memengaruhi Tekanan Darah

Menurut Bhandari *et al.*, 2022 dalam (Utomo dkk.,2024) mekanisme terjadinya perubahan tekanan darah yang terjadi akibat gagal ginjal kronis dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu karena adanya penurunan aliran darah ke ginjal serta Laju Filtrasi Glomerulus (LFG) yang berkurang sehingga dapat meningkatkan aktivitas sistem Renin Angiotensin Aldosteron (RAA). Proses fisiologi yang terlibat dalam mempertahankan tekanan darah yaitu curah jantung, resistensi perifer, volume darah, kekentalan dan elastilitas. Tekanan darah juga dipengaruhi oleh karakteristik pasien seperti usia (kekakuan arteri meningkat seiring bertambahnya usia), genetika (varian gen seperti ACE yang memengaruhi RAAS), gaya hidup seperti asupan natrium tinggi yang menyebabkan retensi cairan, stress yang mengaktifkan sistem simpatis, obat-

obatan, aktifitas, komorbiditas seperti obesitas atau diabetes yang meningkatkan resistensi vaskular, dan merokok.

Berdasarkan teori dan hasil penelitian dari (Arasnezhad dkk., 2024) beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan tekanan darah pada pasien yang menjalani terapi hemodialisis, yaitu:

1. Ultrafiltration Rate (UFR)

Laju ultrafiltrasi yang tinggi dapat menyebabkan pengeluaran cairan intravaskular secara cepat sehingga volume sirkulasi menurun drastis. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko hipotensi intradialisis/ *intradialytic hypotension* (IDH).

2. Interdialytic Weight Gain (IDWG)

Kenaikan berat badan antar sesi dialisis menggambarkan penumpukan cairan tubuh yang berlebih. Semakin besar IDWG, semakin tinggi kebutuhan ultrafiltrasi pada sesi berikutnya, yang dapat menyebabkan fluktuasi tekanan darah dan hipertensi pasca dialisis.

3. Natrium Dialysat dan Strategi Ultrafiltrasi

Variasi komposisi natrium dalam cairan dialisis (sodium profiling) serta strategi ultrafiltrasi seperti ascending–descending UF dapat memengaruhi stabilitas hemodinamik dengan mengatur pergeseran cairan antar kompartemen tubuh.

2.4.3 Pengukuran dan Komponen Tekanan Darah

Pengukuran tekanan darah merupakan prosedur penting dalam identifikasi, pemantauan, dan pengelolaan pada kondisi kardiovaskular seperti hipertensi. Metode klasik dalam melakukan pengukuran tekanan darah menggunakan *sphygmomanometer*

dengan manset yang diletakkan di lengan, manometer untuk pembacaan, dan stetoskop untuk mendengarkan detak jantung (*auskultasi*). Akurasi pengukuran dipengaruhi oleh posisi tubuh, kondisi aktivitas sebelumnya, ukuran manset, kalibrasi alat, dan faktor lingkungan. Tekanan darah (TD) terdiri dari dua komponen utama, yaitu *systolic blood pressure* (SBP) dan *diastolic blood pressure* (DBP). Keduanya mencerminkan kekuatan dorongan darah terhadap dinding arteri selama siklus jantung. Kombinasi antara keduanya digunakan untuk menghitung *Mean Arterial Pressure* (MAP) yang mewakili tekanan perfusi organ vital. Tekanan darah normal pada pengukuran di klinik adalah <130/85 mmHg, sedangkan kategori hipertensi ditetapkan jika nilai SBP ≥ 140 mmHg dan/atau DBP ≥ 90 mmHg setelah pengukuran berulang pada waktu yang berbeda. Tekanan darah terdiri dari beberapa komponen penting yaitu:

- a. Tekanan Sistolik (SBP): Tekanan maksimum pada arteri saat jantung berkontraksi dan memompa darah ke seluruh tubuh.
- b. Tekanan Diastolik (DBP): Tekanan minimum ketika jantung berelaksasi di antara dua kontraksi.
- c. *Mean Arterial Pressure* (MAP): Mewakili tekanan rata-rata dalam arteri sepanjang siklus jantung. MAP penting sebagai indikator perfusi organ vital seperti otak, ginjal, dan jantung. Rumus yang umum digunakan adalah:

$$\text{MAP} = \frac{\text{SBP} + 2 \times \text{DBP}}{3}$$

- d. Tekanan Nadi (*Pulse Pressure*): Selisih antara tekanan sistolik dan diastolik (PP = SBP – DBP). PP mencerminkan elastisitas dan kekakuan arteri. Semakin kaku arteri, tekanan nadi cenderung lebih besar (Unger dkk.,2020).

2.5 Teori Keperawatan

2.5.1 Konsep Teori Virginia Henderson

Teori keperawatan Virginia Henderson merupakan salah satu teori kebutuhan dasar manusia yang menekankan bahwa peran utama perawat adalah membantu individu, baik sakit maupun sehat, untuk melakukan aktivitas yang mendukung kesehatan, penyembuhan, atau kematian yang damai. Dalam menjalankan fungsinya penanganan keperawatan didasari oleh 14 kebutuhan dasar manusia. Untuk membantu individu yang sakit maupun sehat untuk mendapatkan kembali pemulihannya yang tujuannya ialah kebebasan. Henderson melihat manusia sebagai individu yang membutuhkan bantuan untuk meraih kesehatan, kebebasan, atau kematian yang damai, serta bantuan untuk meraih kemandirian. Menurut Henderson, kebutuhan dasar manusia terdiri atas 14 komponen yang merupakan komponen penanganan perawatan (Sukma dkk.,2023). 14 komponen kebutuhan dasar hidup tersebut meliputi:

1. Bernafas dengan normal.
2. Makan dan minum yang cukup.
3. Pembuangan eliminasi tubuh.
4. Bergerak dan mempertahankan posisi yang nyaman.
5. Tidur dan istirahat.
6. Memilih pakaian pantas, berpakaian dan menanggalkan pakaian.
7. Mempertahankan suhu tubuh dalam kondisi normal dengan memodifikasi lingkungan.
8. Menjaga kebersihan tubuh dan memelihara kesehatan dan melindungi kulit.
9. Menghindari bahaya dilingkungannya dan menghindari cedera yang lain.

10. Komunikasi dengan orang lain dalam pernyataan emosi, kebutuhan, ketakutan dan pendapat.
11. Beribadah menurut kepercayaan seseorang.
12. Bekerja sedemikian rupa sehingga ada rasa pemenuhan akan kebutuhan.
13. Belajar, menemukan atau mencukupi keingintahuan akan pertumbuhan dan kesehatan yang normal dan dapat menggunakan fasilitas kesehatan yang tersedia.
14. Belajar mengetahui atau memuaskan rasa penasaran yang menuntun pada perkembangan normal dan kesehatan serta menggunakan fasilitas kesehatan yang tersedia.

Menurut Henderson, ke-14 kebutuhan dasar yang harus menjadi fokus tersebut dipengaruhi oleh:

- a. Usia.
- b. Kondisi fisik, termasuk berat badan, kemampuan dan ketidakmampuan sensorik.

Dalam konteks keperawatan klinik, teori ini digunakan untuk memahami kebutuhan bio-psiko-sosial pasien serta menilai sejauh mana pasien mampu memenuhi kebutuhan tersebut secara mandiri atau memerlukan bantuan perawat. Pada penelitian ini, teori tersebut relevan karena pasien CKD yang menjalani terapi hemodialisis mengalami gangguan fungsi fisiologis yang berdampak pada hampir seluruh aspek kebutuhan dasar manusia. Gangguan ginjal menyebabkan ketidakseimbangan cairan dan elektrolit yang secara langsung mempengaruhi kebutuhan bernapas, kebutuhan sirkulasi darah, kebutuhan eliminasi, serta kebutuhan nutrisi dan cairan yang dimana hal tersebut membutuhkan bantuan orang lain atau perawat (Diyanto & Nursanti, 2024).

2.5.2 Teori Henderson Terhadap Pasien CKD Yang Menjalani **Hemodialisis**

Pasien CKD yang menjalani hemodialisis sering mengalami ketergantungan pada bantuan medis dan keperawatan dalam memenuhi sebagian besar kebutuhan dasarnya. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui beberapa komponen teori Henderson sebagai berikut:

1. Kebutuhan untuk bernapas secara normal:

Pasien CKD dengan hipertensi atau kelebihan cairan sering mengalami sesak napas akibat hipervolemia. Perubahan tekanan darah yang signifikan dapat mengganggu perfusi jaringan dan oksigenasi, sesuai dengan kebutuhan Henderson akan keseimbangan respirasi.

2. Kebutuhan makan dan minum yang kuat:

Asupan cairan dan elektrolit pasien CKD sangat dibatasi. Karakteristik seperti usia, jenis kelamin, lama menjalani dialisis, dan kepatuhan terhadap diet berpengaruh terhadap stabilitas tekanan darah pra dan pasca dialisis (Ramadhan dkk.,2022)

3. Kebutuhan bergerak dan mempertahankan posisi tubuh:

Pasien yang mengalami kelelahan kronis atau hipotensi pasca dialisis sering kali mengalami gangguan mobilitas. Hal ini memengaruhi kemampuan adaptasi terhadap perubahan tekanan darah dan status volume cairan tubuh.

4. Kebutuhan tidur dan istirahat:

Gangguan tidur akibat uremia atau ketidaknyamanan selama dialisis dapat meningkatkan aktivitas simpatis, yang pada gilirannya memengaruhi tekanan darah.

5. Kebutuhan mempertahankan suhu tubuh dan lingkungan aman:

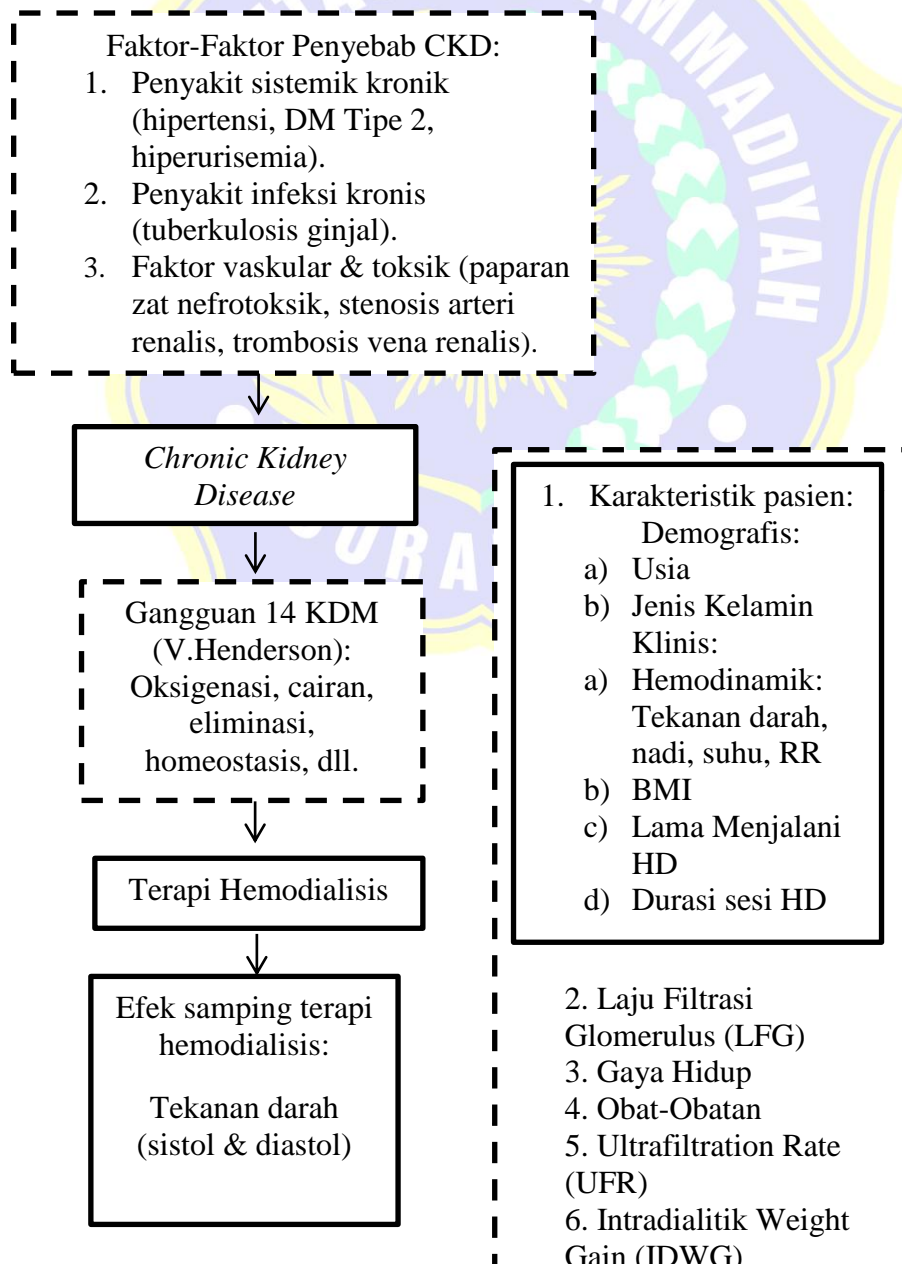
Hemodialisis memengaruhi keseimbangan termoregulator tubuh. Hipotermia ringan yang sering terjadi dapat memengaruhi vasokonstriksi perifer dan tekanan darah.

2.5.3 Teori Henderson Dengan Hubungan Karakteristik Terhadap **Tekanan Darah Pasien**

CKD

Teori Henderson dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara karakteristik pasien CKD, seperti usia, jenis kelamin, BMI) lama menjalani hemodialisis, durasi hemodialisis, frekuensi nadi, suhu tubuh, dan RR, dengan kondisi tekanan darah pada pasien yang menjalani terapi hemodialisis. Usia dan jenis kelamin memengaruhi kemampuan fisiologis tubuh dalam mempertahankan keseimbangan cairan dan kestabilan tekanan darah (Arsyitha dkk., 2025). Dalam kerangka teori Henderson, kondisi tersebut berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan dasar manusia, khususnya kebutuhan bernapas secara normal dan mempertahankan sirkulasi tubuh yang adekuat. Lama menjalani hemodialisis berhubungan dengan proses adaptasi fisiologis pasien terhadap terapi hemodialisis, yang dapat memengaruhi regulasi cairan dan tekanan darah. Pasien yang telah menjalani terapi lebih lama cenderung memiliki mekanisme regulasi cairan dan tekanan darah yang lebih stabil sesuai dengan konsep pemenuhan kebutuhan dasar menurut Henderson (Radin dkk.,2023).


2.6 Kerangka Konsep





Gambar 2. 1 Kerangka Konsep

Keterangan :

 : Diteliti

 : Tidak diteliti

 : Berpengaruh

Kerangka ini menggambarkan bahwa teori Virginia Henderson memberikan dasar konseptual yang kuat untuk memahami hubungan karakteristik pasien CKD terhadap tekanan darah selama terapi hemodialisis. Kegagalan pemenuhan kebutuhan dasar fisiologis akan memengaruhi mekanisme kompensasi tubuh terhadap cairan dan elektrolit, sehingga berdampak pada instabilitas tekanan darah. Oleh karena itu, pendekatan keperawatan berbasis teori Henderson sangat diperlukan dalam pemantauan, edukasi, dan manajemen keperawatan pasien CKD secara holistik.

2.7 Hipotesis

Hipotesis nol (H0): Tidak terdapat hubungan secara signifikan antara karakteristik terhadap tekanan darah pada pasien CKD yang menjalani terapi hemodialisis di RSUD Haji Surabaya.

Hipotesis alternatif (H1): Terdapat hubungan secara signifikan antara karakteristik terhadap tekanan darah pada pasien CKD yang menjalani terapi hemodialisis di RSUD Haji Surabaya.

