

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Gagal Ginjal dan Hemodialisa

1. Definisi Gagal Ginjal

Gagal ginjal adalah kondisi di mana ginjal mengalami penurunan fungsi secara mendadak atau bertahap, sehingga tidak mampu menjalankan perannya dalam mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan serta elektrolit tubuh, yang dapat menyebabkan akumulasi toksin metabolik dan ketidakseimbangan cairan serta elektrolit.(Irwan et al., 2024)

Glomerular Filtration Rate (GFR) adalah salah satu komponen dari fungsi ekskretoris. Namun secara luas GFR diterima sebagai indeks untuk menilai keseluruhan fungsi ginjal. Karena, secara umum GFR berkurang setelah terjadi kerusakan struktural yang luas. GFR <60ml/min/l. dapat dideteksi dengan pemeriksaan laboratorium secara rutin. Sedangkan kerusakan ginjal dapat terjadi pada parenkim ginjal, pembuluh darah, dan system kolektivus ginjal. Kerusakan ginjal lebih sering diperiksa menggunakan marker (penanda) ginjal daripada menggunakan pemeriksaan langsung jaringan ginjal. Marker pada kerusakan ginjal dapat memberikan petunjuk pada lokasi ginjal yang mengalami kerusakan (*Kidney Disiases Improving Global Outcomes* (KDIGO), 2024). Gagal ginjal kronis (GGK) atau merupakan kerusakan ginjal progresif yang berakibat fatal dan ditandai dengan uremia (urea dan limbah nitrogen lainnya yang beredar dalam darah serta komplikasinya jika tidak dilakukan dialisis atau transplatasi ginjal.

Penyakit ginjal kronis awalnya tidak menunjukkan tanda dan gejala namun dapat berjalan progresif menjadi gagal ginjal. Penyakit ginjal bisa dicegah dan ditanggulangi dan kemungkinan untuk mendapatkan terapi yang efektif akan lebih besar jika diketahui lebih awal. Penyakit ginjal kronis biasanya diidentifikasi melalui skrining rutin dengan serum profil kimia dan analisa pada urin atau sebagai temuan insidental. Pasien juga dapat memiliki gejala seperti gross hematuria, "urine berbusa" (tanda albuminuria), nokturia, nyeri pinggang, atau penurunan produksi urin. Jika PGK sudah lanjut, pasien

dapat melaporkan kelelahan, nafsu makan yang buruk, mual, muntah, rasa logam, penurunan berat badan yang tidak disengaja, pruritus, perubahan status mental, dispnea, atau edema perifer.(Skorecki et al., 2015)

2. Jenis-jenis Gagal Ginjal

Gagal ginjal dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu gagal ginjal akut (GGA) dan gagal ginjal kronik (GGK), di mana GGA terjadi secara tiba-tiba dan sering kali bersifat reversibel, sedangkan GGK bersifat progresif serta tidak dapat dipulihkan. Gagal ginjal akut (GGA) merupakan kondisi di mana fungsi ginjal menurun secara tiba-tiba dalam waktu singkat, biasanya dalam hitungan jam hingga beberapa hari. Penyebab utama dari GGA antara lain penurunan aliran darah ke ginjal akibat dehidrasi atau syok, kerusakan langsung pada jaringan ginjal karena infeksi atau toksin, serta sumbatan pada saluran kemih yang menghambat keluarnya urine. GGA sering kali bersifat reversibel jika ditangani dengan cepat dan tepat, seperti dengan terapi cairan, obat-obatan, atau dialisis jika diperlukan.(Maskoen & Akbar, 2023)

Gagal ginjal kronik ditandai dengan penurunan fungsi ginjal yang berlangsung selama tiga bulan atau lebih, menyebabkan tubuh tidak dapat mempertahankan metabolisme serta keseimbangan cairan dan elektrolit. Gagal ginjal kronis (GGK) adalah kondisi penurunan fungsi ginjal yang berlangsung perlahan dan progresif selama beberapa bulan hingga bertahun-tahun. Penyebab utama GGK adalah penyakit kronis yang tidak terkontrol, seperti diabetes melitus dan hipertensi, yang secara bertahap merusak struktur ginjal dan mengurangi kemampuannya dalam menyaring darah.(Susanti & Sulistyana, 2021)

Gejala GGK sering kali tidak terlihat pada tahap awal, tetapi pada stadium lanjut dapat mencakup kelelahan, bengkak pada tubuh, gangguan elektrolit, serta penurunan produksi urine. GGK bersifat ireversibel dan membutuhkan pengelolaan jangka panjang, termasuk terapi obat, pengaturan pola makan, serta pada stadium akhir memerlukan dialisis atau transplantasi ginjal.(*Kidney Disiases Improving Global Outcomes* (KDIGO), 2024).

Baik GGA maupun G GK memiliki dampak serius terhadap kesehatan, sehingga pencegahan dan deteksi dini sangat penting dalam mengelola kondisi ini. Pemeriksaan rutin, menjaga tekanan darah dan kadar gula darah tetap stabil, serta menghindari konsumsi obat yang berpotensi merusak ginjal dapat membantu mengurangi risiko gagal ginjal. Selain itu, perubahan gaya hidup seperti meningkatkan asupan air, mengurangi konsumsi garam, serta berhenti merokok juga berperan dalam menjaga kesehatan ginjal jangka panjang. (Diyono et al., 2023)

3. Pengertian Hemodialisa

Hemodialisis adalah terapi pengganti ginjal yang bertujuan untuk menghilangkan sisa toksik, kelebihan cairan, dan memperbaiki ketidakseimbangan elektrolit melalui prinsip osmosis dan difusi menggunakan sistem dialisa eksternal. Proses ini melibatkan pengaliran darah pasien ke mesin dialisis, di mana darah dibersihkan dari zat-zat sisa metabolisme dan kelebihan cairan sebelum dialirkan kembali ke tubuh. (Purnawinadi, 2021)

Hemodialisis adalah suatu proses untuk memisahkan sisa metabolisme yang tertimbun dalam darah dan mengatur keseimbangan cairan, elektrolit, serta asam basa melalui sirkulasi ekstrakorporeal dengan menggunakan ginjal buatan. Proses ini melibatkan pengaliran darah pasien melalui mesin dialisis, di mana limbah metabolik dan kelebihan cairan disaring dan dibuang, kemudian darah yang telah dibersihkan dikembalikan ke tubuh. (Sitoresmi et al., 2020)

Hemodialisis hanya menggantikan sebagian fungsi ekskresi ginjal dan tidak dapat sepenuhnya menggantikan fungsi endokrin ginjal, seperti produksi eritropoietin dan aktivasi vitamin D. Oleh karena itu, pasien yang menjalani hemodialisis sering memerlukan terapi tambahan untuk mengatasi anemia atau gangguan metabolisme mineral dan tulang. Selain itu, kualitas hidup pasien dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk beban penyakit kronis, perubahan pola makan, dan keterbatasan aktivitas fisik. Dukungan psikososial dan konseling nutrisi dapat membantu pasien dalam menyesuaikan diri dengan perubahan yang terjadi akibat terapi hemodialisis (Purnawinadi, 2021). Dengan pendekatan multidisiplin yang komprehensif, diharapkan pasien dapat mencapai kualitas

hidup yang optimal meskipun menjalani terapi hemodialisis secara rutin.

4. Manfaat Hemodialisa

Hemodialisis tidak sepenuhnya menggantikan fungsi ginjal, tetapi dapat membantu memperbaiki kondisi fisik, psikologis, sosial, dan ekonomi pasien gagal ginjal kronis. Namun, terapi ini tidak menyembuhkan atau memulihkan kondisi organ ginjal dan tidak mampu mengimbangi hilangnya aktivitas metabolik atau endokrin yang dilaksanakan ginjal.(Azira et al., 2023)

Tujuan utama dari hemodialisis adalah membuang produk metabolisme protein seperti urea, kreatinin, dan asam urat, membuang kelebihan air, mempertahankan sistem buffer tubuh, serta mempertahankan atau mengembalikan kadar elektrolit tubuh. Dengan demikian, hemodialisis berperan penting dalam memperbaiki status kesehatan penderita dan mencegah komplikasi yang lebih serius akibat akumulasi limbah metabolik dalam tubuh.(Purnawinadi, 2021)

Kepatuhan pasien dalam menjalani terapi ini sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal dan menjaga kualitas hidup mereka. Hemodialisis biasanya dilakukan secara rutin, dengan frekuensi dan durasi yang disesuaikan berdasarkan kondisi individu pasien. Terapi ini memerlukan komitmen jangka panjang dan seringkali menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari pasien gagal ginjal kronis. Selain aspek fisik, hemodialisis juga memiliki dampak signifikan pada aspek psikologis dan sosial pasien, sehingga dukungan dari tenaga kesehatan dan keluarga sangat diperlukan untuk membantu mereka beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.(Tiar, 2022)

B. Konsep Hipertensi pada Pasien Hemodialisa

1. Definisi Hipertensi

Hipertensi, atau tekanan darah tinggi, adalah kondisi kronis yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah pada dinding arteri. Menurut Pedoman Pengendalian Hipertensi di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama, hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau diastolik ≥ 90

mmHg. Kondisi ini sering disebut sebagai “silent killer” karena seringkali tidak menunjukkan gejala, namun dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, gagal ginjal, dan stroke. (Ayuning siwi, 2024)

Hipertensi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk genetik dan lingkungan, serta dapat dipengaruhi oleh gaya hidup seperti pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan stress. Pentingnya deteksi dini dan pengelolaan hipertensi tidak dapat diremehkan, mengingat dampaknya yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat. (Setiani & Wulandari, 2023)

Hipertensi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk genetika, pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan stres. Penting untuk melakukan deteksi dini dan pengelolaan yang tepat untuk mencegah komplikasi serius yang dapat terjadi akibat hipertensi. (Setiani & Wulandari, 2023)

2. Mekanisme Hipertensi pada Pasien Gagal Ginjal

Hipertensi pada pasien gagal ginjal kronik (GGK) terutama disebabkan oleh kelebihan volume cairan akibat retensi natrium dan air, yang meningkatkan volume intravaskular dan tekanan darah, seperti yang dijelaskan oleh Dhrik et al., (2023) dalam penelitian mereka mengenai mekanisme hipertensi pada pasien hemodialisis.

Selain itu, aktivasi sistem saraf simpatis dan sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAA) berperan dalam patogenesis hipertensi pada GGK, sebagaimana diuraikan oleh Paranoan et al., (2019) dalam analisis mereka terhadap penggunaan antihipertensi pada pasien GGK rawat inap. Peningkatan aktivitas saraf simpatis dapat menyebabkan vasokonstriksi dan peningkatan resistensi perifer total, sementara aktivasi sistem RAA menyebabkan vasokonstriksi dan retensi natrium, yang berkontribusi pada peningkatan tekanan darah.

Hipertensi pada pasien GGK juga dapat menyebabkan hipertrofi ventrikel kiri, yang meningkatkan risiko kejadian kardiovaskular. Oleh karena itu, pengendalian tekanan darah yang optimal sangat penting untuk mencegah komplikasi kardiovaskular pada pasien GGK, sebagaimana dijelaskan dalam studi Paranoan et al., (2019) mengenai efektivitas terapi antihipertensi.

Manajemen hipertensi pada pasien GGK melibatkan pengendalian volume cairan melalui pembatasan asupan natrium dan penggunaan diuretik, serta

terapi antihipertensi yang tepat. Pemilihan obat antihipertensi harus mempertimbangkan kondisi klinis pasien dan fungsi ginjal.(Dhrik et al., 2023)

Perbandingan kejadian hipertensi pada pasien GJK dengan dan tanpa diabetes mellitus. Penggunaan ACE inhibitor atau ARB dapat membantu mengurangi proteinuria dan memperlambat progresi penyakit ginjal. Namun, perlu diperhatikan risiko hiperkalemia dan penurunan fungsi ginjal yang mungkin terjadi.(Gultom & Sudaryo, 2023)

Pada pasien dengan hipertensi resisten, kombinasi beberapa obat antihipertensi dengan mekanisme kerja berbeda mungkin diperlukan untuk mencapai kontrol tekanan darah yang optimal. Pemantauan rutin tekanan darah dan fungsi ginjal sangat penting dalam manajemen hipertensi pada pasien GJK.(Dhrik et al., 2023)

3. Dampak Hipertensi pada Pasien Hemodialisa

Hipertensi merupakan kondisi yang sering dialami oleh pasien yang menjalani hemodialisis, baik sebagai penyebab utama maupun sebagai komplikasi yang muncul selama terapi. Tekanan darah tinggi dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah ginjal, mengurangi aliran darah, dan akhirnya merusak jaringan ginjal.(Armiyati et al., 2021)

Pada pasien hemodialisis, hipertensi yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular, yang merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada populasi ini. Selain itu, hipertensi intradialitik—peningkatan tekanan darah selama atau setelah sesi dialisis—dapat terjadi akibat ketidakseimbangan volume cairan, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron, atau penggunaan natrium modeling selama prosedur. Kondisi ini tidak hanya menambah beban penyakit bagi pasien, tetapi juga dapat mempengaruhi kualitas hidup mereka secara signifikan.(Mulyana et al., 2021)

Oleh karena itu, pengendalian tekanan darah yang efektif melalui penyesuaian asupan cairan dan natrium, serta penggunaan obat antihipertensi yang tepat, sangat penting untuk meminimalkan dampak negatif hipertensi pada pasien hemodialisis.

C. Konsep Obat Golongan Calcium Channel Blocker (CCB)

1. Definisi Calcium Channel Blocker (CCB)

Calcium Channel Blocker (CCB), atau antagonis kalsium, adalah kelompok obat yang menghambat masuknya ion kalsium ke dalam sel otot jantung dan otot polos pembuluh darah melalui saluran kalsium tipe L yang bergantung pada tegangan (Alodokter, 2023). Penghambatan ini menyebabkan relaksasi otot dan vasodilatasi, yang berkontribusi pada penurunan tekanan darah (Wikibuku, 2022). CCB umumnya digunakan untuk mengobati kondisi seperti hipertensi, angina pectoris, dan aritmia tertentu (Farmasi Notes, 2021).

CCB dibagi menjadi dua subkelas utama: dihidropiridin dan nondihidropiridin (Alodokter, 2023). Dihidropiridin, seperti nifedipin dan amlodipin, memiliki afinitas yang lebih besar terhadap pembuluh darah dan terutama menyebabkan vasodilatasi perifer (Wikibuku, 2022). Sementara itu, nondihidropiridin, seperti verapamil dan diltiazem, lebih berfokus pada jantung, menurunkan denyut jantung dan memperlambat konduksi nodus atrioventrikular (Farmasi Notes, 2021).

Penggunaan CCB dapat menimbulkan efek samping, tergantung pada subkelasnya (Alodokter, 2023). Dihidropiridin sering dikaitkan dengan pusing, flushing, sakit kepala, dan edema perifer (Wikibuku, 2022). Sebaliknya, nondihidropiridin dapat menyebabkan bradikardia, blok atrioventrikular, dan konstipasi (Farmasi Notes, 2021). Pemahaman tentang mekanisme kerja dan profil efek samping masing-masing subkelas CCB sangat penting untuk memastikan terapi yang aman dan efektif bagi pasien.

2. Jenis-jenis Obat CCB

Calcium Channel Blocker (CCB) adalah kelompok obat yang menghambat masuknya ion kalsium ke dalam sel otot jantung dan pembuluh darah, menyebabkan relaksasi otot dan vasodilatasi. Obat ini banyak digunakan dalam pengobatan hipertensi, angina, dan aritmia karena efeknya yang mampu menurunkan tekanan darah dan memperlancar aliran darah ke jantung (Elliott & Ram, 2011). Selain itu, CCB juga memiliki efek protektif terhadap organ target seperti ginjal dan otak, sehingga sering direkomendasikan dalam terapi jangka

panjang bagi pasien dengan risiko kardiovaskular tinggi (Sica, 2007).

CCB terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu dihidropiridin dan non-dihidropiridin, yang memiliki perbedaan dalam mekanisme kerja dan efeknya terhadap sistem kardiovaskular. Dihidropiridin, seperti amlodipin, nifedipin, dan felodipin, lebih selektif terhadap pembuluh darah dan efektif dalam menurunkan tekanan darah melalui vasodilatasi perifer (Bulsara & Cassagnol, 2022). Karena efeknya yang lebih besar pada pembuluh darah dibandingkan jantung, obat dalam kelompok ini jarang menyebabkan gangguan konduksi atau penurunan denyut jantung yang signifikan (Elliott & Ram, 2011).

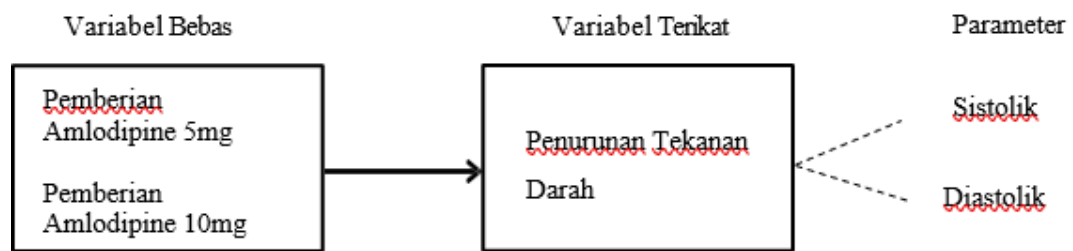
Sementara itu, non-dihidropiridin, seperti verapamil dan diltiazem, memiliki efek yang lebih dominan terhadap jantung dengan menurunkan denyut jantung dan kontraktilitas miokard, sehingga berguna dalam mengelola aritmia dan angina (Sica, 2007). Verapamil sering digunakan untuk mengontrol fibrilasi atrium karena kemampuannya menurunkan kecepatan konduksi di nodus atrioventrikular (Bulsara & Cassagnol, 2022). Diltiazem, di sisi lain, lebih banyak digunakan pada pasien dengan angina stabil karena efeknya yang seimbang antara vasodilatasi dan pengurangan beban kerja jantung (Elliott & Ram, 2011).

3. Manfaat CCB pada Pasien Hipertensi dan Hemodialisa

Menurut Kinanti dkk., (2022) Calcium Channel Blockers (CCB) telah terbukti efektif dalam menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi yang menjalani hemodialisis. Obat ini bekerja dengan menghambat masuknya ion kalsium ke dalam sel otot polos pembuluh darah, sehingga menyebabkan vasodilatasi dan penurunan resistensi vaskular perifer.

Menurut Heroweti & Rokhmawati (2023) Penggunaan CCBs, terutama golongan dihidropiridin seperti amlodipin, secara luas diterapkan pada pasien hipertensi dengan hemodialisis untuk menurunkan tekanan darah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa CCBs memiliki efek yang serupa dengan penghambat sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) terhadap tekanan darah jangka panjang, mortalitas, dan kejadian stroke pada pasien dengan penyakit ginjal kronis stadium lanjut. Dengan demikian, CCBs merupakan pilihan terapi yang efektif dan aman untuk mengelola hipertensi pada pasien yang menjalani hemodialisis.

D. Kerangka Konsep



Gambar 2. 1 Kerangka Konsep

E. Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap pemberian Amlodipin 5 mg dan 10 mg terhadap penurunan tekanan darah (sistolik dan diastolik) pada pasien hemodialisa Di RSUD Dr. RM. Djoelham Binjai.