

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. TINJAUAN TEORI

1. Penyakit Gagal Ginjal Kronik

Penyakit Ginjal Kronis (PGK) adalah suatu kondisi penyakit tidak menular yang berkembang secara bertahap, mengakibatkan kerusakan permanen pada fungsi ginjal yang tidak dapat dipulihkan. Apabila nefron tidak dapat berfungsi dengan normal, yang terdiri dari glomerulus dan tubulus ginjal, maka dapat terjadi kerusakan (Siregar, 2020).

Ginjal berperan penting dalam proses filtrasi dan ekskresi bahan-bahan metabolisme dari tubuh. Ketidakseimbangan tubuh terjadi ketika ginjal mengalami penurunan volume, mengakibatkan penumpukan sisa metabolisme, khususnya ureum yang dapat menyebabkan kondisi uremia. Ini dapat mengakibatkan gangguan pada keseimbangan cairan dalam tubuh, dan juga menahan cairan dan elektrolit. Situasi ini perlu mendapat perhatian yang lebih serius karena bisa mengakibatkan kondisi medis yang berpotensi mengancam nyawa bagi orang yang mengalaminya. Pendekatan pengobatan konservatif pada penyakit ginjal kronis bertujuan untuk meminimalkan gejala yang dialami pasien, dengan tujuan meningkatkan kualitas hidup mereka. Terapi yang diberikan bertujuan untuk memastikan agar ginjal tetap sehat dan berfungsi secara normal (Siregar, 2020).

a. Penyebab Penyakit Ginjal Kronik

Gangguan prerenal, renal, dan postrenal berpotensi menyebabkan kerusakan pada organ ginjal. Kerusakan pada organ ginjal bisa timbul pada orang yang menderita beberapa kondisi seperti diabetes melitus, peradangan glomerulus, penyakit autoimun seperti lupus nefritis, tekanan darah tinggi, penyakit ginjal yang diwarisi dari orang tua, terbentuknya batu ginjal, keracunan, kerusakan akibat trauma pada ginjal, gangguan bawaan sejak lahir, dan keganasan. Umumnya, kondisi-kondisi tersebut sering kali mempengaruhi nefron, mengakibatkan ginjal

kehilangan fungsi penyaringan secara tiba-tiba dan dengan cepat. Dalam situasi ini, gangguan fungsi ginjal terjadi tanpa kesadaran pasien (Siregar, 2020).

b. Fungsi Ginjal

Ginjal mempunyai berbagai fungsi, salah satunya adalah mempertahankan keseimbangan cairan, elektrolit, dan tingkat keasaman dalam tubuh. Ginjal memiliki kemampuan untuk menyerap sekitar 120-150 liter darah dan memproduksi sekitar 1-2 liter urine. Nefron, unit terkecil dalam struktur ginjal, memiliki fungsi untuk memfilter darah. Nefron terdiri dari beberapa komponen, termasuk glomerulus, saluran pengumpul, saluran berliku dekat, dan saluran berliku jauh (Siregar, 2020).

Glomerulus berperan sebagai penyaring yang mencegah keluarnya sel darah dan zat besar seperti glukosa dan protein, bekerja sebagai alat filtrasi untuk memisahkan cairan dan zat sisa yang akan dieliminasi. Darah memasuki tubulus melalui glomerulus. Proses reabsorpsi terjadi, dimana tubuh menyerap kembali mineral dan sisa-sisa yang masih berguna dari filtrasi, sedangkan zat-zat yang tidak diperlukan dibuang melalui urin. Selain itu, ginjal melaksanakan fungsi tambahan, seperti:

- 1) Salah satu fungsi ginjal adalah menghasilkan enzim renin yang berperan dalam menjaga keseimbangan tekanan darah dan menjaga level garam di dalam tubuh agar tetap dalam kisaran yang normal.
- 2) Ginjal memproduksi hormon bernama eritropoietin yang memiliki fungsi untuk mendorong pembentukan sel darah merah oleh sumsum tulang.
- 3) Ginjal berperan dalam menciptakan vitamin D yang aktif, yang membantu dalam menghasilkan kalsium untuk tulang (Siregar, 2020)

c. Patofisiologi Gagal Ginjal Kronik

Gagal ginjal kronik terjadi ketika nefron mengalami penurunan dan kerusakan, menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara perlahan. Hal ini muncul sebagai hasil dari perkembangan patogenesis gagal ginjal kronik. Laju total filtrasi glomerulus (GFR) turun, sedangkan klirens turun, kreatinin meningkat, dan BUN meningkat. Proses menyaring lebih banyak cairan menyebabkan nefron yang

masih tersisa menjadi lebih besar. Akibatnya, ginjal tidak lagi memiliki kemampuan untuk memekatkan urine. Karena banyaknya urine yang dikeluarkan selama proses ekskresi, klien mengalami kekurangan cairan. Kemampuan bulus untuk menyerap elektrolit secara bertahap menurun. Poliuri terjadi karena urine yang dibuang biasanya mengandung banyak sodium (Hutagaol, 2017).

d. Manifestasi Klinis Gagal Ginjal Kronik

Meskipun tidak ada gejala atau penurunan fungsi yang terlihat, penyakit ginjal kronik menyebabkan penurunan bertahap dalam fungsi nefron. Fungsi organ tubuh lainnya dapat terganggu karena penyakit ginjal kronik. Jika penurunan fungsi ginjal tidak diobati dengan baik, itu dapat menyebabkan efek yang buruk atau kematian (Siregar, 2020). Beberapa gejala yang paling umum dapat termasuk:

- 1) Hematuria, yakni keadaan dimana darah terdapat dalam urin dan memiliki warna yang gelap seperti the.
- 2) Urin tampak berbuih (albuminuria).
- 3) Urine menjadi keruh, yang dapat mengindikasikan infeksi saluran kemih.
- 4) Mengalami rasa sakit saat buang air kecil.
- 5) Mengalami kesulitan dalam melakukan buang air kecil.
- 6) Ditemukan adanya batu atau pasir di dalam urine.
- 7) Produksi urine meningkat atau menurun secara signifikan.
- 8) Sering mengalami buang air kecil pada malam hari.
- 9) Mengalami rasa sakit di daerah pinggang dan perut.

e. Penatalaksanaan

Tujuan dari merawat klien yang mengalami gagal ginjal kronik yaitu agar fungsi ginjal yang tersisa dapat dioptimalkan dan keseimbangan tubuh tetap terjaga dengan efisien, dengan tujuan memperpanjang masa hidup pasien karena kesulitan pemulihan fungsi ginjal yang terganggu. Untuk mencegah terjadinya komplikasi dan meningkatkan harapan hidup pasien, penanganan Gagal Ginjal Kronik (GGK) memerlukan pendekatan perawatan yang sungguh-sungguh dan menyeluruh (Hutagaol, 2017).

f. **Komplikasi Gagal Ginjal Kronik**

Gagal ginjal kronik dapat masalah tambahan sebagai berikut (Hutagaol, 2017).

- 1) Penyakit jantung dan kardiovaskuler.
- 2) Anemia.
- 3) Disfungsi seksual pada Wanita.

2. Hemodialisa

a. **Konsep Hemodialisa**

Metode pengobatan yang dikenal sebagai hemodialisis, juga dikenal sebagai terapi pengganti ginjal, menggunakan dialiser, yaitu membran semi-permeabel. Membran ini memiliki kemiripan dengan struktur nefron dan mampu memperbaiki ketidakseimbangan cairan dan elektrolit pada pasien yang mengalami kegagalan ginjal (Hutagaol, 2017).

Proses hemodialisis melibatkan penggunaan alat bernama mesin dialiser yang berfungsi sebagai pengganti ginjal. Cairan dalam tubuh dipindahkan dan melewati mesin dialiser agar dapat dibersihkan melalui proses difusi dan ultrafiltrasi bersama dengan cairan dialisis yang dikenal sebagai dialisat. Setelah proses ini selesai, darah yang telah dibersihkan kembali dialirkan ke dalam tubuh. Proses pembersihan darah ini dilakukan di rumah sakit tiga hingga empat kali seminggu, dengan durasi selama dua hingga lima jam (Alam & Hadibroto, 2007).

Hemodialisis adalah sebuah perangkat yang berperan sebagai pengganti ginjal, terutama terdiri dari sebuah membran semi-permeabel yang memisahkan darah di satu sisi dengan cairan di sisi yang lain. Sistem dialisis terdiri dari dua jalur, yaitu jalur untuk darah serta jalur yang lain untuk cairan dialisis. Saat sistem ini berjalan, aliran darah dari pasien akan melewati tabung plastik (yang berfungsi sebagai jalur arteri). Kemudian, darah akan melewati serat-serat berongga pada alat dialisis tersebut, sebelum akhirnya dikembalikan ke pasien lagi melalui jalur vena (Price & Wilson, 2012).

Untuk melakukan hemodialisis, mesin dialisis membutuhkan akses ke peredaran darah dan juga dialiser yang berperan dalam menyaring darah. Darah

yang ada dalam tubuh pasien dipindahkan dan mengalir melalui suatu alat di luar tubuh. Setelah melakukan suatu tindakan, terbentuklah sebuah hubungan buatan antara arteri dan vena yang dikenal sebagai fistula arteriovenosa (Mukakarangwa et al., 2018).



Sumber : *National Kidney Foundation*, 2015.

Gambar 2.1 Hemodializer

b. Tujuan Hemodialisa

Menurut *Black & Hawks, (2014)* tujuan utama terapi dialysis adalah sebagai berikut:

- 1) Mengeliminasi limbah hasil pembuangan protein, seperti kreatinin dan ureum, dari aliran darah.
- 2) Menjaga konsentrasi elektrolit dalam serum.
- 3) Menstabilkan kadar bikarbonat darah dan mengatasi kondisi asidosis.
- 4) Menghilangkan kelebihan cairan dalam tubuh.

c. Klasifikasi Periode Lama Hemodialisa

Menurut (*Black & Hawks, 2014*) membagi periode lama terapi hemodialisa menjadi 3 kelompok yaitu :

- 1) Jika lamanya masa terapi hemodialisis adalah kurang dari 12 bulan, maka dapat disebut sebagai periode baru.
- 2) Jika durasi pengobatan hemodialisis berlangsung antara 12 hingga 24 bulan maka disebut periode cukup.
- 3) Jika periode hemodialisa telah berlangsung selama lebih dari 24 bulan, maka dapat dikatakan bahwa periode tersebut adalah lama

Pasien yang menjalani prosedur hemodialisis selama lebih dari satu dekade sebelum akhirnya menjalani transplantasi ginjal memiliki prognosis yang lebih tidak menguntungkan secara individual. Keadaan ini berbeda dengan pasien yang telah menerima transplantasi ginjal sebelumnya dan hanya menjalani terapi hemodialisis dalam periode yang lebih singkat (Black & Hawks, 2014).

d. Prinsip Kerja Hemodialisa

Prinsip kerja dalam hemodialisis melibatkan kombinasi dari proses difusi, ultrafiltrasi, dan osmosis yaitu:

1) Difusi

Proses di mana partikel yang terlarut berpindah karena perbedaan konsentrasi antara dua cairan, yaitu darah dan dialisat. Molekul berpindah dari wilayah yang memiliki konsentrasi yang tinggi ke wilayah yang memiliki konsentrasi yang lebih rendah. Dalam proses hemodialisis (HD), molekul atau zat tersebut bergerak melalui membran semi-permeabel yang memisahkan ruang darah dan larutan dialisat.

2) Ultrafiltrasi

Hal ini terjadi karena terdapat perbedaan tekanan hidrostatik antara kompartemen darah dan kompartemen dialisat, sehingga zat pelarut seperti air dapat melewati membran semi-permeabel. Tekanan hidrostatik atau ultrafiltrasi adalah sebuah mekanisme yang mendorong perpindahan air dari bagian darah ke bagian dialisat. Satuan tekanan darah yang disebut tekanan transmembran (TMP) atau tekanan positif dalam kompartemen darah diukur menggunakan satuan milimeter merkuri (mmHg).

3) Osmosis

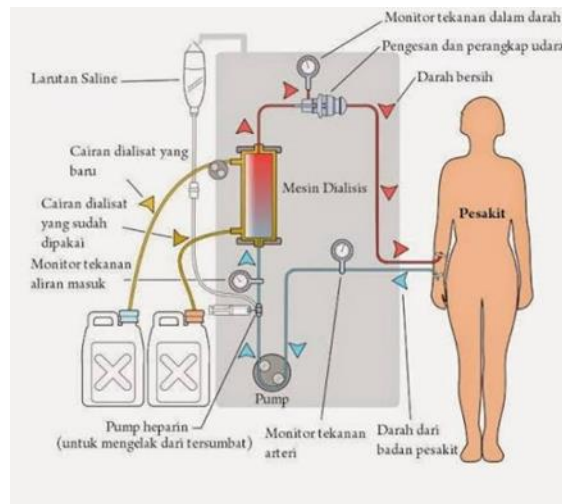
Pergerakan air terjadi karena adanya kekuatan kimia yang timbul akibat perbedaan tekanan osmotik (osmolalitas) antara darah dan larutan dialisis. Hal ini umum terjadi dalam proses dialisis peritoneal (Sugardjono, 2014).

e. Proses Hemodialisa

Metode hemodialisis memanfaatkan proses osmosis dan ultrafiltrasi pada alat pengganti ginjal untuk membuang sisa-sisa metabolisme dari tubuh. Proses ini melibatkan aliran darah yang dipompa keluar dari tubuh, memasuki alat dialisis yang berperan sebagai pengganti ginjal, serta membersihkannya dari zat beracun melalui mekanisme difusi dan ultrafiltrasi menggunakan cairan dialisis (Cahyaningsih, 2014).

Dalam prosedur hemodialisis, tekanan darah yang lebih tinggi dari dialisat digunakan untuk memindahkan cairan, limbah metabolik, dan zat beracun melalui selaput ke dalam dialisat. Selama proses ini, zat terlarut atau sisa metabolisme berpindah antara kompartemen darah dan dialisat melalui difusi. Cahyaningsih (2014) menjelaskan bahwa darah kemudian dialirkan kembali ke dalam tubuh setelah proses pembersihan.

Saat menjalani hemodialisis, darah mengalir melalui suatu saringan yang disebut dialiser, yang membersihkan air dan sampah metabolisme. Setelah tahapan tersebut selesai, darah yang telah diproses kembali masuk ke dalam tubuh. Dengan membuang limbah dan kelebihan garam bersama-sama, tubuh dapat lebih efisien dalam mengatur tekanan darah dan keseimbangan kimia (Cahyaningsih, 2014).



Sumber : Kemenkes 2018,

Gambar 2.2 Proses Hemodialisa

f. Indikasi Hemodialisa

Pasien yang menghadapi kondisi akut yang memerlukan sesi dialisis singkat, misalnya dalam rentang waktu beberapa hari hingga beberapa minggu, atau mereka yang mengalami tahap akhir gagal ginjal dan memerlukan terapi jangka panjang atau permanen, direkomendasikan untuk menjalani prosedur dialisis. Bagi individu yang mengalami gagal ginjal, pemberian hemodialisis biasanya disesuaikan dengan indikasi berikut :

- 1) Filtrasi glomerulus dengan laju tidak melebihi 15 mL/menit.
- 2) Tingkat hiperkalemia yang signifikan.
- 3) Gagal dalam merespons pengobatan konservatif.
- 4) Tingkat konsentrasi ureum melebihi 200 mg/dL.
- 5) Kadar kreatinin melebihi 65 mEq/L.
- 6) Cairan yang berlebihan.
- 7) Anuria yang berlangsung lebih dari lima kali lebih lama (Hutagaol, 2017).

g. Kontraindikasi Hemodialisis

Ada beberapa kondisi yang dapat menjadi kontraindikasi hemodialisis, antara lain tekanan darah rendah yang tidak merespon terhadap obat peningkat tekanan darah, penyakit tahap akhir, dan sindrom otak organik. Ada beberapa hal yang menjadi halangan dalam mendapatkan akses ke pembuluh darah saat melakukan hemodialisis, seperti masalah dengan stabilitas tekanan darah dan kondisi pembekuan darah yang tidak stabil. Semua faktor ini juga dapat menjadi alasan untuk tidak melanjutkan prosedur hemodialisis. Terkait dengan hemodialisis, ada beberapa kondisi lain yang tidak dianjurkan, seperti penyakit Alzheimer, dimensi multi infark, sindrom hepatorenal, sirosis hati pada tahap lanjut dengan ensefalopati, dan keganasan yang sudah mencapai tahap lanjut (Nuari & Widayani, 2017).

h. Durasi Hemodialisis

Biasanya, sesi hemodialisis berlangsung selama 4-5 jam dan dilakukan beberapa kali dalam seminggu dengan jeda 2-3 hari antara setiap sesi. Durasi

maksimal hemodialisis mencapai 12-15 jam setiap minggu. Prosedur ini perlu dilakukan secara berkala selama sisa hidup pasien (Rahmawati & Ningsih 2023).

i. **Komplikasi Hemodialisis**

Efek samping dari hemodialisis mencakup hipotensi (yang sering terjadi), kram, nyeri dibagian kepala, dada, dan punggung. Sensasi mual dan rasa gatal, disertai demam, dan menggigil (Schulman, Tanpa Tahun). Hurst (2011) mengidentifikasi beberapa masalah yang berkaitan dengan prosedur hemodialisis sebagai berikut:

- 1) Hipotensi (kejadian yang paling umum).
- 2) Perdarahan di daerah setelah sesi hemodialisis yang disebabkan oleh penggunaan antikoagulan.
- 3) Infeksi pada lokasi akses vena.
- 4) Penggunaan natrium sitrat, suatu larutan antikoagulan, sebagai alternatif untuk mengatasi alergi terhadap heparin.
- 5) Keadaan depresi dengan pemikiran tentang bunuh diri.
- 6) Gagalnya akses dialisis, terutama disebabkan oleh sumbatan pada akses dialisis (trombosis).
- 7) Perubahan kesadaran atau kejang pada kasus di mana kadar BUN (*blood urea nitrogen*) dan kreatinin menurun dengan cepat.

3. Hepatitis C (HCV)

a. **Definisi Hepatitis C (HCV)**

Penyakit Hepatitis C adalah suatu kondisi peradangan pada hati yang terjadi akibat infeksi virus hepatitis C. Virus hepatitis C termasuk dalam keluarga Flaviviridae dan memiliki materi genetik RNA. Virus ini menyerang hati, memicu peradangan, dan pada tahap selanjutnya dapat mengakibatkan komplikasi serius seperti kanker hati atau sirosis hati yang bersifat ireversibel. Sekitar 80% individu yang mengidap hepatitis C akan mengalami bentuk kronis dari penyakit ini. Hepatitis C menjadi salah satu faktor utama penyakit hati kronis seperti sirosis hati, kanker hati, dan dapat berakhir dengan kehilangan nyawa (Saraswati, 2022).

b. Skrining Infeksi HCV

American Association for the Study of Liver Diseases (AASLD) dan *Infectious Diseases Society of America (IDSA)* memberikan pandangan mereka tentang hal ini, ada beberapa orang yang lebih rentan terkena HCV dan disarankan untuk menjalani pemeriksaan untuk mengidentifikasi infeksi. Pasien yang menjalani hemodialisis kronis, penggunaan narkoba intravena atau intranasal, dan mereka yang menerima transplantasi ginjal semuanya harus dihitung. Orang-orang yang berisiko, seperti mereka yang mengalami luka tusukan, bagian benda yang mungkin berisiko, seperti jarum atau objek tajam lainnya, yang mungkin terinfeksi juga disarankan untuk menjalani tes infeksi HCV. Skrining pada pasien dengan gagal ginjal kronik sangat diperlukan karena mereka lebih berisiko mengalami infeksi HCV daripada populasi umum. Selain itu, infeksi HCV berkembang lebih cepat ke stadium yang lebih parah (Timofte & Dragos, 2020).

Pengujian antibodi anti-HCV direkomendasikan untuk setiap pasien yang memulai hemodialisis. Penemuan antibodi anti-HCV tidak dapat membedakan antara infeksi saat ini dan infeksi masa lalu. Untuk memastikan diagnosis infeksi HCV aktif, pengujian HCV-RNA diperlukan, berbeda dengan antibodi anti-HCV yang dapat ditemukan dalam darah hanya 7-8 minggu setelah paparan, pasien dengan antibodi anti-HCV juga harus diuji untuk HCV-RNA. Pada pasien dengan tingkat HCV-RNA yang tidak terdeteksi akan sembuh secara spontan atau setelah pengobatan antivirus, pengujian atau tes anti-HCV harus dilakukan (Timofte & Dragos, 2020).

c. Epidemiologi

Ada hampir 150 juta orang di seluruh dunia yang menderita hepatitis kronis yang disebabkan oleh virus hepatitis C, dan lebih dari 350 ribu orang meninggal setiap tahun karena penyakit hati yang disebabkan oleh virus ini. Virus hepatitis C dapat ditemukan di berbagai bagian dunia. Ada tingkat kejadian penyakit hepatitis C kronis yang signifikan di Mesir (15%), Pakistan (4,8%), dan China (3,2%). Penyebab utama penyebaran virus hepatitis C di negara-negara tersebut adalah karena penggunaan alat suntik yang telah terinfeksi HCV. Tingkat risiko penyakit

kronis pada individu yang baru terinfeksi oleh HCV sekitar 75-85%, dengan sekitar 60-70% dari mereka berpotensi mengalami hepatitis C kronis. Antara 5 hingga 20 persen penderita hepatitis C kronis akan mengalami kondisi sirosis, sementara sekitar 1 hingga 5 persen akan mengalami kematian akibat dari sirosis atau kanker hati. Infeksi virus hepatitis menjadi penyebab hampir seperempat dari total kasus kanker hati (Alhawaris, 2019).

d. Etiologi

Hepatitis C adalah suatu virus yang menyebabkan hepatitis non-A dan non-B (NANB). Virus ini memiliki lapisan pelindung yang disebut selubung dan mengandung untaian RNA positif. Ukuran partikel virus hepatitis C berkisar antara 30 hingga 60 nanometer. Genom virus hepatitis C terdiri dari sepuluh protein yang dikodekan oleh 9.600 pasangan basa. Virus ini dikelompokkan dalam famili Flaviviridae serta jenis Hepatitis C virus. Menurut Journal Science & Health tahun 2019, terdapat enam varian genotipe dan beberapa sub tipe dari virus hepatitis C. Setiap varian ini memiliki pengaruh yang berbeda terhadap respons imun tubuh dan juga respon terhadap terapi yang diberikan.

Genotipe yang prevalen di suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh cara penyebaran virus, seperti di Skotlandia, di mana genotipe 3 lebih umum terjadi karena virus hepatitis C menyebar melalui rute intravena. Penularan virus hepatitis C dapat terjadi melalui penggunaan obat-obatan parenteral. Banyak kasus hepatitis C di Amerika Serikat dan Eropa terjadi karena penularan melalui penggunaan obat secara intravena atau transfusi darah (Mauss, 2016).

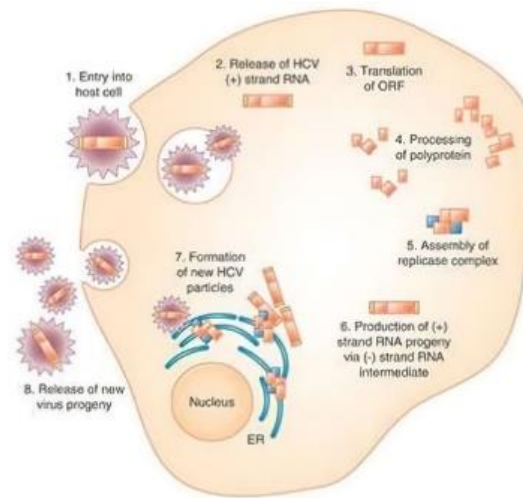
Di samping itu, kemungkinan terkena infeksi HCV oleh tenaga kesehatan juga meningkat akibat kejadian tidak terduga seperti kecelakaan dengan jarum suntik dan situasi lainnya yang tidak dapat dihindari dan berpotensi menimbulkan kontak langsung dengan darah pasien yang terinfeksi. Hal lain yang bisa meningkatkan kemungkinan penularan virus hepatitis C adalah jika seseorang memiliki pasangan seksual yang juga menderita hepatitis C, menggunakan peralatan yang tidak steril, memiliki ibu yang menderita hepatitis C, terlibat dalam penyalahgunaan jarum

suntik, berbagi jarum suntik untuk narkoba, memiliki infeksi HIV, mengalami gagal ginjal, dan menjalani cuci darah jangka panjang (Saraswati & Larasati 2022).

e. Patogenitas HCV

Patogenitas virus hepatitis C melibatkan respons imun tubuh terhadap infeksi tersebut. Sistem imun manusia berperan dalam menjaga tubuh agar terhindar dari infeksi virus dan bakteri dengan bekerja sama dengan sel-sel khusus di dalamnya untuk mengeliminasi virus dan bakteri asing yang berpotensi membahayakan kesehatan. Secara fisik, sistem kekebalan terdiri dari sel-sel tubuh, reseptor, dan bahan kimia tertentu. Meskipun memiliki struktur dan fungsi fisik yang berbeda, secara keseluruhan, bagian-bagian tersebut berfungsi untuk membentuk pertahanan yang kuat terhadap invasi sel-sel atau mikroorganisme asing seperti virus. Virus hepatitis C memiliki kemampuan untuk menghindari, merusak, atau bahkan melemahkan sistem kekebalan tubuh, yang dapat menyebabkan beberapa pasien mengalami infeksi HCV yang bersifat persisten (Jurnal Sains & Kesehatan, 2019).

Virus hepatitis C dapat masuk ke dalam sel hati melalui darah. Hepatosit dan limfosit B adalah sel-sel yang menjadi fokus utama virus hepatitis C. Orang yang mengidap hepatitis C bisa mengalami inflamasi pada organ hati dan perkembangan jaringan fibrosis. Reproduksi virus hepatitis C dapat menyebabkan sel mati (nekrosis) dengan berbagai cara, termasuk penyerangan sistem kekebalan tubuh, serta melalui protein atau peptida yang dihasilkan oleh gen HCV dan variasi genetiknya (Irshad, 2013)



Sumber : Sulaiman, 2007

Gambar 2.3 Siklus hidup hepatitis C

f. Faktor-Faktor Transmisi HCV

Faktor risiko HCV pada pasien dialisis dan paparan layanan kesehatan termasuk faktor perawatan dialisis, mengidentifikasi fasilitas dialisis sebagai tempat yang paling mungkin terjadinya penularan. Praktik yang secara independen dikaitkan dengan prevalensi HCV di fasilitas tersebut adalah kegagalan dalam membersihkan dan mendisinfeksi wabah priming antar pasien dengan benar, menangani spesimen darah di dekat area persiapan pengobatan dan membersihkan persediaan, penggunaan kereta keliling untuk memberikan obat suntikan, dan kegagalan membersihkan dan mendisinfeksi permukaan yang sering disentuh pada mesin dialisis antar pasien. Faktor-faktor yang memfasilitasi terdapat praktik terkait skrining HCV dan interpretasi hasil yang dapat melemahkan deteksi dini potensi penularan HCV di fasilitas dialisis (Nguyen & Bixler, 2019).

g. Manifestasi Klinis Hepatitis C

Pada tahap awal infeksi hepatitis C (HCV), biasanya tidak ada gejala yang muncul. Banyaknya, sekitar 70-80% individu yang terinfeksi HCV tidak mengalami tanda atau gejala selama masa awal infeksi yang berlangsung antara dua minggu hingga enam bulan. Setelah periode tersebut, mayoritas pasien mulai mengalami tanda-tanda yang dapat bervariasi dalam tingkat keparahan, mulai dari yang ringan hingga yang parah:

- 1) Gejala-gejala yang mungkin muncul adalah demam, rasa lelah yang berlebihan, dan penurunan nafsu makan.
- 2) Gangguan pencernaan, seperti rasa mual dan muntah.
- 3) Rasa sakit di bagian perut sebelah kanan atas.
- 4) Urine berwarna gelap.
- 5) Nyeri pada sendi.

Sebanyak 70 hingga 90% dari kasus infeksi berlanjut menjadi kondisi kronis, seringkali tanpa menunjukkan gejala, meskipun kerusakan pada hati sedang terjadi. Beberapa kasus mungkin tidak menunjukkan gejala sampai masalah hati muncul. Menurut Saraswati (2022), gejala yang dapat muncul di luar jantung melibatkan:

- 1) Hematologis
- 2) Autoimun
- 3) Persendian
- 4) Ginjal
- 5) Organ Paru-paru
- 6) Saraf

h. Diagnosis HCV

Hepatitis C di diagnosis berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik. Deteksi hepatitis C utamanya dilakukan melalui pemeriksaan anti-HCV. Hasil positif pada pemeriksaan awal anti-HCV diikuti dengan pemeriksaan HCV-RNA. Jika kehadiran anti-HCV dan HCV-RNA positif berlangsung lebih dari enam bulan, hal ini menunjukkan diagnosis hepatitis C kronis. Prilaku HCV-RNA pada serum pasien sangat krusial dalam proses diagnosis hepatitis C (Saraswati, 2019).

i. Penatalaksanaan HCV

Pasien perlu dimonitor secara rutin untuk serokonversi atau pembentukan HCV RNA viremia setiap empat minggu. Pembentukan HCV tanpa intervensi pengobatan dapat sembuh sekitar 15 hingga 30 persen dalam periode 12 minggu. Pada pasien yang masih belum sembuh setelah 24 minggu, pegilasi interferon diberikan. Untuk pasien yang mengalami gejala, terapi bisa ditunda selama dua

belas hingga enam belas minggu untuk memberi waktu perbaikan secara alami. Pasien dengan genotipe IL28B non-CC dapat memulai antiviral lebih awal, yaitu dalam 12 minggu, mungkin karena tingkat resolusi spontan yang lebih rendah. Dalam kasus hepatitis C akut, monoterapi dengan Peg-IFN diterapkan selama 24 minggu, dan 12 minggu pada genotipe 2 dan 3 (Saraswati, 2019).

j. Pencegahan

Ketersediaan vaksin untuk hepatitis C masih belum ada, maka tindakan pencegahan infeksi hepatitis C dilakukan terutama dengan cara mengurangi risiko terpapar virus HCV. Tindakan pencegahan dapat melibatkan:

- 1) Praktik kebersihan tangan yang baik.
- 2) Praktik kebersihan alat medis yang cermat.
- 3) Penanganan dan pembuangan benda tajam dan limbah dengan aman.
- 4) Memberikan edukasi kepada keluarga dan masyarakat.
- 5) Meningkatkan pengetahuan mengenai langkah-langkah pencegahan.
- 6) Meningkatkan kesadaran diri untuk mengadopsi perilaku sehat. (Saraswati & Larasati, 2022).

4. Hematologi Rutin

Pemeriksaan darah adalah salah satu jenis pemeriksaan yang sering diminta dan digunakan oleh dokter sebagai dasar dalam merawat pasien. Pemeriksaan hematologi rutin merupakan penilaian dasar untuk menentukan jumlahnya, variasi, presentase, konsentrasi, dan kualitas komponen darah. Pemeriksaan rutin dalam bidang hematologi melibatkan pemeriksaan berbagai komponen darah seperti hemoglobin, hematokrit, jumlah sel darah putih, sel darah merah, dan jumlah trombosit (Nurhayati dkk, 2024).

Pemeriksaan hematologi bertujuan untuk menemukan kelainan hematologi yang mungkin terjadi pada jumlah dan fungsi sel darah, membantu mendiagnosis penyakit infeksi dengan mengamati perubahan jumlah dan jenis leukosit, serta mengungkap kelainan sistemik pada hati dan ginjal yang dapat memengaruhi bentuk dan fungsi sel darah. Pemeriksaan hematologi juga digunakan untuk skrining penyakit anemia, kanker darah, gangguan pembekuan. Pemeriksaan ini

dilakukan dengan menganalisis sel darah yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit (Kurniasari dkk, 2021).

a. Eritrosit

Jumlah eritrosit dalam tubuh manusia sangatlah banyak, sehingga membuatnya menjadi sel darah yang dominan. Eritrosit bertugas sebagai pembawa oksigen yang kemudian disalurkan ke sel-sel tubuh (Afriansyah dkk, 2021). Bentuk eritrosit adalah bulat telur dan cekung di tengahnya, dengan ukuran sekitar 7,5 μm dan tebal sekitar 2,6 μm di tepi dan 0,75 μm di tengah (Puspitasari, 2019). Pada individu dewasa, jumlah eritrosit yang dianggap normal adalah 5,2 juta sel/ μL bagi pria dewasa, dan antara 4,7 hingga 6,1 juta sel/ μL bagi wanita dewasa. Sementara itu, anak-anak memiliki jumlah eritrosit normal antara 4 hingga 5,5 juta sel/ μL darah. Hal ini disampaikan oleh Kosasih pada tahun 2008. Indeks eritrosit atau sel darah merah adalah prosedur pemeriksaan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mendiagnosis anemia serta menentukan jenis anemia berdasarkan perubahan bentuk sel-sel darah merah (Gandasoebrata, 2013).

1) Indeks Eritrosit

Indeks eritrosit adalah penghitungan dimensi dan komposisi hemoglobin pada sel darah merah. Pemeriksaan indeks eritrosit melibatkan pengukuran *Mean Corpuscular Volume* (MCV), yang merupakan ukuran rata-rata volume eritrosit, *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), yang merupakan jumlah rata-rata hemoglobin dalam satu sel, dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC), yang merupakan perhitungan rata-rata konsentrasi hemoglobin dalam satu sel darah merah (Laloan dkk, 2018).

a) *Mean Corpuscular Volume* (MCV)

Satuan indeks eritrosit yang berfungsi untuk mengukur dimensi sel darah merah disebut Volume eritrosit rata-rata (MCV). MCV dapat menunjukkan apakah sel darah merah memiliki ukuran normal (normositik), ukuran kecil (mikrositik) kurang dari 80 fl, atau ukuran besar (makrositik) dengan nilai di atas 100 fl. Rumus MCV adalah perkalian 10 antara jumlah eritrosit yang

dibagi dengan nilai hematokrit. Nilai normal dari MCV adalah 80-100 dengan satuan *femtoliter* (fL).

b) *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH)

Hemoglobin eritrosit rata-rata (MCH) adalah suatu ukuran yang digunakan untuk menghitung jumlah rata-rata hemoglobin dalam sel darah merah tanpa mempertimbangkan ukuran sel itu sendiri. Nilai MCH digunakan untuk menilai kualitas warna dari sel darah merah, dengan normokrom mengacu pada warna eritrosit yang normal, sedangkan hipokrom mengindikasikan warna eritrosit yang lebih terang atau pucat dengan bagian pucat sebesar 1/3 diameter eritrosit, dan hiperkrom adalah warna eritrosit yang lebih pekat daripada normal. MCH diperoleh dengan membagi nilai hemoglobin dengan jumlah eritrosit dan dikalikan 10. Nilai normal dari MCH adalah 28-34 *pikogram*/sel (pg).

c) *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC)

Indeks MCHC digunakan sebagai ukuran untuk menghitung rata-rata konsentrasi hemoglobin dalam sel darah merah dengan mempertimbangkan ukurannya. Semakin kecil ukuran sel, maka tingkat konsentrasinya akan semakin tinggi. Metode perhitungan ini lebih efektif dalam menentukan indeks hemoglobin darah karena nilai MCHC dapat dipengaruhi oleh ukuran sel. Apabila nilai MCHC <32 gr/dl maka menunjukkan kondisi hipokromik dan apabila nilainya 31-36 gr/dl maka menunjukkan normokrom. MCHC dapat diperoleh dengan MCH dan MCV atau dengan mengambil nilai hemoglobin dibagi dengan nilai hematokrit dan dikalikan 100 persen. Nilai normal dari MCHC adalah 32-36 % dengan menggunakan satuan persen.

b. Leukosit

Leukosit adalah sel darah putih yang dihasilkan oleh jaringan hemopoetik untuk jenis yang memiliki granula (polimorfonuklear) dan oleh jaringan limfoid untuk jenis yang tidak memiliki granula (mononuclear). Fungsinya adalah untuk melindungi tubuh dari infeksi sebagai bagian dari sistem pertahanan tubuh. Leukosit memiliki peran penting dalam menjaga tubuh agar terhindar dari infeksi.

Jumlah leukosit ini dapat berfluktuasi dari waktu ke waktu, sesuai dengan jumlah zat asing yang ditemui dalam batas normal yang dapat ditangani tubuh tanpa mengganggu fungsinya. Leukosit berkolaborasi dengan imunoglobulin dan komplemen dalam merespons sistem kekebalan tubuh. Leukositosis adalah kondisi di mana jumlah leukosit dalam darah manusia melebihi 10.000 sel/ μ l, sementara leukopenia adalah kondisi di mana jumlah leukosit dalam darah manusia kurang dari 5.000 sel/ μ l. Dalam keadaan normal, jumlah rata-rata leukosit dalam darah manusia adalah antara 5.000 hingga 9.000 sel/ μ l. Leukopenia merujuk pada penurunan jumlah sel darah putih dalam tubuh (Prasthio dkk, 2022).

Leukosit atau lebih dikenal dengan sel darah putih adalah salah satu elemen di dalam darah yang memiliki kemampuan untuk membantu melawan berbagai jenis penyakit. Terdapat lima tipe sel darah putih yang dapat dikategorikan, yaitu neutrophil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basophil. Terdapat perbedaan dalam warna dan bentuk dari setiap jenis sel darah putih (Prasthio dkk, 2022).

1) Jenis-jenis Leukosit

a) Neutrofil

Neutrofil memiliki ukuran sekitar 14 μ m dan memiliki granula yang berbentuk butiran tipis dan halus. Granula ini memiliki sifat netral sehingga terjadi pencampuran warna asam (eosin) dan warna basa (methilen blue). Pada granula, warna ungu atau merah muda yang samar dihasilkan. Neutrofil bekerja sebagai benteng pertahanan tubuh terhadap benda asing terutama bakteri, memiliki kemampuan menelan dan menyerap zat tersebut, serta mampu masuk ke dalam jaringan yang terkena infeksi. Neutrofil dalam darah memiliki masa peredarannya sekitar 10 jam dan mampu bertahan hidup selama 1-4 hari saat berada di luar pembuluh darah (Kiswari, 2014).

Neutrofil merupakan jenis sel darah putih yang terdapat dalam jumlah terbanyak, sekitar 50 hingga 70 persen dari total sel darah putih yang ada. Terdapat dua jenis neutrofil, yaitu neutrofil batang (stab) dan neutrofil

segmen. Neutrofil batang atau juga disebut neutrofil imatur adalah neutrofil yang belum sepenuhnya berkembang dan masih memiliki kemampuan untuk berkembang dengan cepat ketika terjadi infeksi akut. Di sisi lain, neutrofil segmen adalah jenis neutrofil yang sudah matang dan siap untuk melakukan fungsi pertahanan tubuh (Kiswari, 2014).

b) Eosinofil

Kandungan eosinofil dalam tubuh sekitar 1-6%, dengan ukuran sekitar 16 μm . Peran utama eosinofil adalah melakukan fagositosis dan memproduksi antibodi untuk melawan antigen yang dilepaskan oleh parasit. Menurut Kiswari (2014), eosinofil memiliki masa hidup yang lebih panjang dibandingkan dengan neutrofil, yakni sekitar 8-12 jam. Jumlah eosinofil dalam tubuh akan meningkat saat terjadi penyakit alergi, penyakit kulit, kanker, leukemia, serta penyakit ginjal. Dalam kondisi orang yang mengalami stres, jumlah eosinofil dapat menurun akibat pemberian steroid melalui mulut atau suntikan, luka bakar, serta keadaan syok (Riswanto, 2013).

c) Basofil

Basofil adalah tipe sel darah putih yang jumlahnya sangat sedikit, kurang dari sepertiga dari total jumlah sel darah putih. Mereka berasal dari prekursor granulosit di sumsum tulang dan memiliki keterkaitan dengan sel mast. Ukuran sel ini sekitar 14 μm , dan granula dalam sel memiliki ukuran yang beragam dengan menyusunnya secara acak sehingga menutupi nukleus dan memiliki sifat azrofilik yang membuatnya berwarna gelap, berukuran yang cukup besar untuk meliputi pusat target. Setelah IgE terikat dengan reseptor permukaan, granula akan melepaskan histamin dan heparin. Basofil memegang peranan krusial dalam respons hipersensitif yang terjadi secara cepat. Sel mast berperan dalam melindungi tubuh dari reaksi alergi dan serangan patogen parasitik (Kiswari, 2014).

d) Limfosit

Limfosit memainkan peran penting dalam respons imun. Limfosit berasal dari sel stem hemopoietik dan merupakan bagian dari respons imun yang dapat beradaptasi. Kelompok sel limfosit adalah hasil reproduksi dari sel induk limfoid. Sel sel limfoid umumnya menjadi sel B (bertugas dalam sistem kekebalan humoral atau sistem kekebalan yang diatur oleh antibodi) dan sel T (bertugas dalam sistem kekebalan seluler di dalam timus). Proses pematangan sel limfosit terutama terjadi di sumsum tulang dan timus, namun juga terjadi di kelenjar getah bening, hati, limfa, serta bagian sistem retikuloendotelial (RES) lainnya. Sebagian besar limfosit yang terdapat di luar sirkulasi darah adalah jenis limfosit T (70%), yang memiliki jumlah sitoplasma dan granula yang lebih banyak dibandingkan dengan limfosit B (Prakoeswa, 2020).

e) Monosit

Monosit adalah jenis sel darah putih yang ada dalam jumlah sekitar 2-8 persen dari seluruh sel darah. Sel ini memiliki diameter sekitar 14-20 μm , dan biasanya memiliki inti yang eksentris dan berbentuk seperti tapal kuda dengan kromatin yang berkelompok. Sel darah yang disebut monosit ini hanya tersusun dari beberapa persen dari keseluruhan darah, berperan penting dalam menjaga sistem kekebalan tubuh. Monosit memiliki kemampuan untuk berubah menjadi makrofag, yang berfungsi untuk melawan benda asing yang menyerang tubuh. Mereka keluar dari aliran darah dan memasuki jaringan tubuh, di mana mereka berkembang dan melakukan tugas utama mereka, yaitu menyerap dan menghancurkan benda asing melalui fagositosis dan destruksi. Sistem retikuloendotelial (RES) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan sel-sel yang berasal dari monosit dan tersebar di organ dan jaringan tubuh yang berbeda. Contohnya, terdapat sel kupffer di hati, makrofag alveolar di paru-paru, sel mesangial di ginjal, mikroglial di otak, dan makrofag di

sumsum tulang. Selain itu, sel-sel RES juga ditemukan di kulit, limpa, dan kelenjar getah bening (Khasanah, 2020).

c. Trombosit

Trombosit yang juga dikenal sebagai platelet, merupakan fragmen sitoplasma megakariosit tanpa inti yang ada di dalam darah. Ukurannya lebih kecil dari sel darah merah dan sel darah putih. Trombosit mempunyai bentuk seperti cakram bikonkaf dengan diameter antara 0,75 hingga 2,25 μm . Trombosit memiliki berat jenis yang kecil dan tidak memiliki inti sel. Trombosit berperan dalam melindungi darah dan mencegah perdarahan dengan cara menghentikannya. Ketika ada cedera, trombosit akan mengumpul di area yang mengalami perdarahan dan mengalami aktivasi. Setelah diaktivasi, trombosit akan berpelekat satu sama lain secara membentuk gumpalan untuk membentuk penghalang yang membantu menghentikan perdarahan dan menutup pembuluh darah (Khasanah, 2014). Penghitungan jumlah trombosit bisa menjadi metode awal untuk menentukan adanya penyakit yang disebabkan oleh gangguan pembekuan darah. Satuan perbandingan dalam pengukuran jumlah trombosit adalah sel per milimeter kubik (sel/mm^3) atau sel per mikroliter ($\text{sel}/\mu\text{L}$). Rentang normal trombosit adalah antara 150.000 hingga 400.000 per mikroliter (μL) (Syuhada dkk, 2021).

d. Hematokrit

Hematokrit adalah pengukuran volume eritrosit dalam 100 mililiter darah. Tujuan dari pemeriksaan hematokrit ini adalah untuk mendapatkan perbandingan antara jumlah sel darah merah (eritrosit) dengan volume darah, yang dinyatakan dalam persen. Apabila tingkat hematokrit di bawah batas normal, ini bisa mengindikasikan keadaan anemia, infeksi, atau kekurangan nutrisi dalam bentuk vitamin. Namun, jika tingkatnya melebihi batas normal, dapat menunjukkan bahwa sedang terjadi dehidrasi atau masalah pada paru-paru atau jantung. Berdasarkan penelitian oleh Sari dkk pada tahun 2023, hematokrit yang normal pada pria berkisar antara 40-48%, sementara pada

wanita berkisar sekitar 37-43%. Nilai hematokrit termasuk dalam parameter pemeriksaan darah lengkap. Nilai ini dapat mengindikasikan keadaan kesehatan seseorang, terutama yang berkaitan dengan anemia (kurangnya jumlah sel darah merah) atau polisitemia (jumlah sel darah merah yang berlebihan). Nilai hematokrit juga berperan penting dalam mengkalkulasi parameter dan indeks hematologi lain yang berguna dalam mendiagnosis penyakit yang terhubung dengan kelainan sel darah merah (Firdayanti dkk, 2024).

e. Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein yang ditemukan dalam sel darah merah dan berperan dalam membawa oksigen dan karbon dioksida melalui tubuh. Kadar hemoglobin dapat diukur untuk menentukan apakah seseorang mengalami kekurangan darah atau tidak. Anemia terjadi ketika terjadi penurunan kadar hemoglobin dalam tubuh, yang menunjukkan kekurangan darah (Susilowati, 2022). Kadar hemoglobin dalam darah secara keseluruhan diukur dalam gram per desiliter (g/dl). Rentang normal hemoglobin pada pria biasanya berkisar antara 14-18 g/dl, sementara pada wanita normalnya berkisar antara 12-16 g/dl (Aridya et al., 2023).

B. Kerangka Konsep