BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Gagal Ginjal Kronik

1. Defenisi

Gagal Ginjal Kronis (GGK) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas hidup individu dan sistem kesehatan secara global. GGK adalah kondisi penurunan fungsi ginjal yang berlangsung secara bertahap selama lebih dari tiga bulan, yang ditandai oleh ketidakmampuan ginjal untuk mempertahankan keseimbangan cairan, elektrolit, dan pembuangan produk limbah metabolik. Penyakit ini menjadi tantangan kesehatan masyarakat, terutama karena sifatnya yang sering kali asimtomatik pada tahap awal, sehingga baru terdiagnosis pada tahap lanjut (Kalantar-Zadeh *et al*., 2023).

Gagal Ginjal Kronik menggambarkan penurunan fungsi ginjal yang terjadi secara bertahap dalam jangka waktu panjang. Penurunan tersebut mengakibatkan terakumulasinya zat sisa metabolisme seperti urea di dalam darah, suatu kondisi yang dikenal sebagai uremia. Apabila tidak segera diberikan terapi pengganti seperti dialisis atau transplantasi ginjal, uremia dapat menimbulkan komplikasi serius. GGK merupakan kondisi klinis yang dapat mengancam jiwa karena ginjal tidak lagi mampu menjalankan fungsinya secara optimal dalam menjaga keseimbangan elektrolit dan proses metabolik tubuh (Damanik Hamonangan, 2020).

Pada penderita gagal ginjal kronik, sering kali terjadi kehilangan protein melalui urin sehingga kadar albumin dalam darah menurun, dikenal dengan istilah hipoalbuminemia. Kondisi ini disebabkan oleh meningkatnya permeabilitas membran glomerulus yang memungkinkan protein melewati filtrasi glomerulus dan ikut terbawa dalam urin (Putri *et al*., 2016).

2. Etiologi Gagal Ginjal

Berbagai kondisi patologis dapat menjadi faktor penyebab terjadinya kerusakan pada jaringan ginjal. Faktor-faktor tersebut meliputi peradangan pada glomerulus (*glomerulonefritis*), gangguan autoimun seperti *lupus nefritis*,

kelainan ginjal yang bersifat herediter misalnya *penyakit ginjal polikistik*, adanya batu pada saluran kemih (*urolitiasis*), paparan bahan kimia atau obat bersifat nefrotoksik, cedera fisik pada organ ginjal, serta kelainan struktural bawaan sejak lahir (Chrolina, 2020).

Gangguan-gangguan tersebut umumnya menimbulkan kerusakan pada unit fungsional ginjal, yaitu nefron, yang berperan penting dalam proses filtrasi darah. Ketika nefron mengalami kerusakan secara perlahan maupun mendadak, kemampuan ginjal dalam melakukan penyaringan darah akan berkurang. Akibatnya, penurunan fungsi ginjal sering kali berlangsung tanpa gejala yang jelas sehingga pasien baru menyadarinya ketika kerusakan sudah cukup berat (Chrolina, 2020).

3. Patofiologi Gagal Ginjal Kronik

Gagal Ginjal Kronik dapat disebabkan oleh berbagai faktor dasar yang berbeda-beda. Terlepas dari penyebab utamanya, terdapat perubahan patologis khas yang terjadi pada ginjal, seperti penebalan dinding glomerulus, peradangan jaringan interstisial, serta terbentuknya jaringan parut (*fibrosis*), yang secara keseluruhan berkontribusi terhadap penurunan fungsi ginjal. Seiring waktu, kerusakan ini menyebabkan kehancuran bertahap pada seluruh komponen nefron. Pada tahap awal, ketika sebagian nefron mulai rusak atau kehilangan fungsinya, nefron lain yang masih sehat akan berusaha mengompensasi dengan meningkatkan ukuran dan aktivitasnya. Akibatnya, terjadi peningkatan aliran darah dan tekanan intraglomerulus, yang menyebabkan peningkatan proses filtrasi sebagai bentuk adaptasi terhadap berkurangnya jumlah nefron. Namun, peningkatan beban kerja tersebut secara bertahap menimbulkan sklerosis pada glomerulus, sehingga merusak nefron yang sebelumnya masih berfungsi. Kerusakan glomerulus yang menimbulkan *proteinuria* juga diduga berperan dalam memicu cedera pada tubulus ginjal. Proses ini terus berlanjut bahkan setelah faktor penyebab awal berhasil dikendalikan. Perjalanan penyakit GGK bersifat progresif dan dapat berlangsung selama bertahun-tahun. Pada fase awal, yang disebut penurunan cadangan ginjal, nefron yang tersisa masih mampu melakukan kompensasi terhadap kehilangan fungsi. Laju filtrasi glomerulus (LFG) hanya menurun sedikit, dan penderita biasanya belum menunjukkan gejala

klinis yang nyata karena kadar *Blood Urea Nitrogen* (BUN) serta kreatinin serum masih dalam batas normal. Seiring dengan memburuknya kondisi, penurunan LFG akan menyebabkan timbulnya hipertensi serta tanda-tanda insufisiensi ginjal lainnya (LeMone P. *Et al*., 2016).

Pada tahap lanjut, berbagai faktor seperti infeksi, dehidrasi, atau obstruksi saluran kemih dapat mempercepat kerusakan ginjal secara mendadak, hingga menyebabkan penurunan fungsi ginjal yang berat atau kondisi uremia. Pada fase ini, terjadi peningkatan signifikan kadar serum kreatinin dan BUN, disertai oliguria (produksi urin yang sangat sedikit) serta munculnya gejala uremik. Jika LFG menurun hingga kurang dari 10% dari kapasitas normal, maka terapi pengganti ginjal seperti dialisis atau transplantasi menjadi sangat diperlukan untuk mempertahankan kelangsungan hidup pasien (LeMone P. *Et al*., 2016).

4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Gagal Ginjal Kronik

Menurut Tampake dan Dwi Shafira Doho (2021), terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi perkembangan dan tingkat keparahan gagal ginjal kronik, di antaranya adalah :

a. Jenis Kelamin

Secara umum, laki-laki lebih berisiko mengalami gangguan ginjal kronik dibandingkan perempuan. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan laki-laki menderita penyakit sistemik seperti diabetes melitus (DM) dan hipertensi, serta faktor keturunan yang dapat memperburuk fungsi ginjal. Selain itu, gaya hidup juga turut berpengaruh, di mana laki-laki cenderung memiliki pola makan yang kurang teratur, jarang melakukan pemeriksaan kesehatan rutin, dan lebih sering mengonsumsi minuman beralkohol. Sebaliknya, perempuan umumnya lebih memperhatikan kondisi kesehatannya sehingga risiko terjadinya gangguan ginjal relatif lebih rendah.

b. Usia

Usia merupakan lamanya waktu hidup seseorang yang dihitung sejak lahir hingga waktu tertentu dan merupakan salah satu karakteristik demografi yang sering digunakan dalam penelitian kesehatan. Usia memiliki hubungan yang erat dengan kondisi fisiologis tubuh karena semakin bertambahnya usia akan terjadi proses penuaan yang menyebabkan penurunan fungsi organ, termasuk fungsi

ginjal. Penurunan fungsi organ tersebut mengakibatkan seseorang menjadi lebih rentan terhadap berbagai penyakit kronis, seperti hipertensi, diabetes melitus, penyakit kardiovaskular, dan Gagal Ginjal Kronik (GGK). Oleh karena itu, usia sering dijadikan sebagai salah satu variabel penting dalam penelitian yang berkaitan dengan penyakit kronis maupun infeksi (Kalantar-Zadeh et al., 2023).

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI, 2009), klasifikasi usia dibedakan menjadi beberapa kelompok, yaitu balita (0–5 tahun), anak-anak (5–11 tahun), remaja awal (12–16 tahun), remaja akhir (17–25 tahun), dewasa awal (26–35 tahun), dewasa akhir (36–45 tahun), lansia awal (46–55 tahun), lansia akhir (56–65 tahun), dan manula (>65 tahun). Klasifikasi tersebut banyak digunakan dalam penelitian di bidang kesehatan untuk menggambarkan karakteristik responden berdasarkan kelompok umur (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009). Bertambahnya usia menyebabkan penurunan jumlah nefron yang masih berfungsi serta menurunnya laju filtrasi glomerulus (LFG) secara fisiologis. Selain itu, pada kelompok usia lanjut lebih sering ditemukan penyakit penyerta seperti diabetes melitus dan hipertensi yang merupakan penyebab utama terjadinya gagal ginjal kronik. Kondisi tersebut menyebabkan prevalensi GGK lebih banyak ditemukan pada kelompok usia dewasa hingga lanjut usia dibandingkan kelompok usia muda (LeMone et al., 2016).

Pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis, usia juga berhubungan dengan kondisi klinis pasien. Individu yang berusia lebih tua umumnya memiliki fungsi imun yang mengalami penurunan (immunosenescence), sehingga lebih rentan mengalami infeksi serta komplikasi selama menjalani terapi hemodialisis. Meskipun demikian, kejadian infeksi tidak hanya dipengaruhi oleh usia, tetapi juga dipengaruhi oleh kepatuhan terhadap prosedur pencegahan dan pengendalian infeksi, frekuensi tindakan medis invasif, kondisi komorbid, serta kualitas pelayanan kesehatan yang diberikan (CDC, 2021).

c. Lama Menjalani Hemodialisa

Durasi atau lamanya seseorang menjalani terapi hemodialisis juga berpengaruh terhadap kondisi fisik maupun psikologis pasien. Semakin lama pasien menjalani hemodialisis, semakin besar kemungkinan munculnya efek

samping baik secara fisik, emosional, maupun sosial. Secara fisik, pasien mungkin mengalami nyeri pada area penusukan akses vaskular. Dari sisi psikologis dan emosional, perasaan stres, jenuh, serta ketidakmampuan beradaptasi dengan rutinitas pengobatan sering kali muncul. Sementara itu, secara sosial, beberapa pasien cenderung menarik diri dari lingkungan sekitar karena keterbatasan aktivitas dan perasaan tidak percaya diri.

5. Terapi Gagal Ginjal Kronik

Pasien dengan gagal ginjal kronik memerlukan terapi pengganti ginjal seumur hidup untuk mempertahankan fungsi tubuh dan kualitas hidup. Bentuk terapi pengganti tersebut adalah :

a. Hemodialisis

Hemodialisis merupakan salah satu metode utama dalam penanganan gagal ginjal kronik yang berfungsi menggantikan sebagian fungsi ginjal. Terapi ini memanfaatkan membran semipermeabel untuk menyaring darah pasien dari zat-zat sisa metabolisme, kelebihan cairan, serta menjaga keseimbangan elektrolit dan asam-basa tubuh. Prosedur hemodialisis dilakukan secara rutin di fasilitas kesehatan dan membutuhkan kepatuhan tinggi dari pasien terhadap jadwal terapi, pengaturan diet, serta konsumsi obat-obatan. Selain itu, pasien diharuskan melakukan pemeriksaan laboratorium secara berkala untuk memantau efektivitas terapi. Kepatuhan dalam menjalani seluruh aspek pengobatan, termasuk pembatasan asupan cairan dan makanan, aktivitas fisik, serta penyesuaian gaya hidup, sangat menentukan keberhasilan terapi dan kualitas hidup pasien gagal ginjal kronik (Putro *et al*., 2024).

b. Transplantasi Ginjal

Transplantasi ginjal merupakan bentuk terapi pengganti ginjal yang dianggap paling efektif dalam meningkatkan harapan hidup dan memperbaiki kualitas hidup pasien dengan penyakit ginjal stadium akhir (*End-Stage Renal Disease*/ESRD). Prosedur ini dilakukan dengan menggantikan ginjal yang tidak berfungsi dengan ginjal sehat dari donor. Harapan hidup setelah transplantasi bervariasi tergantung pada usia dan kondisi kesehatan penerima. Pasien dengan usia di atas 60 tahun dan memiliki penyakit penyerta seperti diabetes memiliki rata-rata harapan hidup sekitar delapan tahun pasca-transplantasi. Sementara itu,

pasien berusia lebih muda tanpa komorbiditas dapat memiliki masa hidup hingga tiga dekade setelah prosedur transplantasi (Setyawan *et al*., 2023).

c. Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD)

CAPD (*Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis)* merupakan alternatif terapi pengganti ginjal yang dilakukan tanpa bantuan mesin, di mana pasien dapat melaksanakannya secara mandiri di rumah. Dalam prosedur ini, cairan dialisis dimasukkan ke dalam rongga peritoneum melalui kateter fleksibel, yang berfungsi menarik sisa metabolisme dan kelebihan cairan dari darah. Setelah beberapa waktu, cairan tersebut dikeluarkan kembali dan diganti dengan cairan baru. Metode CAPD banyak dipilih oleh pasien dengan kondisi kesehatan tertentu atau keterbatasan fisik karena fleksibilitasnya yang memungkinkan pasien tetap menjalani aktivitas sehari-hari. Namun, penggantian cairan dialisis harus dilakukan secara rutin dan dengan teknik steril. Pemeriksaan laboratorium tetap diperlukan untuk memantau keseimbangan cairan dan mencegah komplikasi yang mungkin terjadi (Adhi, 2022).

B. Hemodialisa

1. Defenisi

Hemodialisis adalah metode terapi yang berfungsi menggantikan peran ginjal dalam membersihkan darah dari zat sisa metabolisme dan menjaga keseimbangan elektrolit. Proses ini dilakukan dengan mengalirkan darah ke dalam ginjal buatan yang memungkinkan terjadinya pertukaran zat antara darah dan cairan dialisat melalui membran khusus. Pelaksanaan terapi ini dilakukan secara teratur setiap minggu, dengan frekuensi dan durasi yang disesuaikan dengan kondisi klinis pasien, di mana sebagian besar pasien menjalani hemodialisis sekitar tiga kali seminggu selama tiga hingga empat jam setiap sesi (Amalia *et al*., 2021).

2. Tujuan Hemodialisa

Hemodialisis dilakukan dengan beberapa tujuan utama. Salah satunya adalah untuk membantu mengeluarkan sisa hasil metabolisme protein dalam darah, seperti urea, kreatinin, dan asam urat, yang seharusnya dibuang oleh ginjal. Selain itu, hemodialisis juga berfungsi untuk mengurangi kelebihan cairan dalam

tubuh dengan memanfaatkan perbedaan tekanan antara darah dan cairan dialisat. Tindakan ini bertujuan menjaga keseimbangan cairan agar tidak terjadi penumpukan yang dapat membahayakan pasien. Hemodialisis juga berperan dalam mempertahankan atau mengembalikan sistem penyangga (buffer) tubuh sehingga keseimbangan asam dan basa tetap terjaga. Di samping itu, terapi ini membantu mempertahankan atau menormalkan kembali keseimbangan elektrolit dalam tubuh (Siregar *et al*., 2020).

3. Indikasi Hemodialisa

Pasien yang membutuhkan hemodialisis adalah pasien dengan gagal ginjal kronik serta pasien gagal ginjal akut yang bersifat sementara sampai fungsi ginjalnya kembali pulih. Tindakan ini biasanya diperlukan ketika kemampuan ginjal dalam menyaring darah sudah sangat menurun, yaitu saat laju filtrasi glomerulus kurang dari 5 ml per menit. Hemodialisis dilakukan apabila pasien menunjukkan beberapa kondisi tertentu, seperti kadar kalium dalam darah yang sangat tinggi (lebih dari 6 mEq/L), terjadinya gangguan keseimbangan asam dan basa (asidosis), serta apabila pengobatan konservatif tidak memberikan hasil yang optimal. Selain itu, hemodialisis juga dibutuhkan ketika kadar zat sisa dalam darah meningkat, yang ditandai dengan kadar ureum lebih dari 200 mg% dan kreatinin serum lebih dari 6 mEq/L. Kondisi lain yang menjadi alasan dilakukannya hemodialisis meliputi penumpukan cairan berlebih dalam tubuh, mual dan muntah yang berat, keracunan obat maupun zat kimia, gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit yang berat, serta pada pasien dengan sindrom hepatorenal sesuai kriteria yang telah ditetapkan (Siregar *et al*., 2020).

4. Kontraindikasi Hemodialisa

Kontraindikasi tindakan hemodialisis adalah beberapa kondisi tertentu yang membuat prosedur ini tidak dianjurkan untuk dilakukan. Hemodialisis sebaiknya tidak dilakukan pada pasien dengan tekanan darah sangat tinggi, yaitu lebih dari 200/100 mmHg, karena dapat meningkatkan risiko komplikasi. Selain itu, pasien dengan tekanan darah rendah di bawah 100 mmHg juga tidak dianjurkan menjalani hemodialisis karena dapat memperburuk kondisi hemodinamik. Tindakan ini juga tidak disarankan pada pasien yang mengalami

perdarahan hebat, mengingat risiko kondisi pasien menjadi semakin tidak stabil selama proses hemodialisis (Siregar *et al*., 2020).

5. Penatalaksanaan Hemodialisa

Penatalaksanaan hemodialisis dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap sebelum hemodialisis (prehemodialisis), selama hemodialisis berlangsung (intrahemodialisis), dan setelah hemodialisis selesai (posthemodialisis).

1. Prehemodialisis

Pada tahap sebelum hemodialisis, perawat perlu melakukan beberapa persiapan ketika pasien datang ke unit hemodialisis. Perawat memastikan bahwa pasien telah menandatangani informed consent sebagai tanda persetujuan tindakan. Selanjutnya dilakukan penimbangan berat badan serta pengukuran tinggi badan untuk menentukan berat badan kering (dry weight). Selain itu, perawat melakukan pemeriksaan tanda-tanda vital dan menerapkan tindakan pencegahan infeksi. Pemasangan kanula juga dilakukan sesuai dengan akses vaskular yang telah dibuat sebelumnya. Perawat menentukan lokasi inlet dan outlet, di mana umumnya kanula inlet dipasang pada pembuluh darah arteri agar darah dapat mengalir menuju dialyzer pada mesin hemodialisis (Siregar *et al*., 2020).

2. Intrahemodialisis

Pada tahap ini, perawat bertanggung jawab untuk memantau kondisi pasien selama proses hemodialisis berlangsung serta mengantisipasi kemungkinan terjadinya komplikasi. Komplikasi yang sering muncul antara lain hipotensi, yang dapat terjadi apabila cairan yang dikeluarkan terlalu banyak dibandingkan dengan pengisian kembali cairan plasma. Pasien juga dapat mengalami mual dan muntah, serta kram otot akibat ultrafiltrasi yang terlalu cepat. Selain itu, dapat terjadi gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit apabila proses difusi tidak berjalan seimbang. Reaksi alergi atau sindrom membran dapat muncul ketika darah pasien bersentuhan dengan bahan asing pada mesin, yang dapat berupa reaksi tipe A maupun tipe B. Komplikasi lain meliputi gangguan pada sel darah merah, risiko hiperkalemia yang dapat memicu gangguan jantung, emboli udara akibat masuknya udara ke dalam sirkuit, serta pembekuan darah yang dapat terjadi bila

pemberian antikoagulan tidak adekuat atau aliran darah tidak lancar (Siregar *et al*., 2020).

3. Posthemodialisis

Setelah hemodialisis selesai, perawat melakukan observasi terhadap tanda-tanda vital pasien seperti tekanan darah, nadi, suhu, dan pernapasan. Perawat juga memeriksa area penusukan untuk melihat adanya hematoma, edema, atau perdarahan, serta menganjurkan pasien untuk menekan area tersebut guna mencegah komplikasi. Selain itu, dilakukan pemantauan hasil pemeriksaan laboratorium, khususnya ureum dan kreatinin, yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan frekuensi hemodialisis selanjutnya. Penimbangan berat badan kembali dilakukan untuk menilai perubahan berat badan setelah hemodialisis (Siregar *et al*., 2020).

4. Komplikasi Hemodialisa

Komplikasi yang terjadi selama prosedur hemodialisis dibagi menjadi dua kelompok, yaitu komplikasi teknik dan nonteknik. Komplikasi teknik umumnya dapat dicegah dengan pengawasan dan pemantauan yang baik terhadap kompartemen darah dan cairan dialisat. Sementara itu, komplikasi nonteknik yang sering terjadi meliputi hipotensi, kram otot, mual, muntah, sakit kepala, nyeri dada, nyeri punggung, rasa gatal, demam, serta menggigil.

Komplikasi lain yang dapat dialami pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis antara lain hipotensi yang terjadi akibat pengeluaran cairan selama dialisis, emboli udara yang meskipun jarang tetapi dapat terjadi jika udara masuk ke sistem pembuluh darah, serta nyeri dada akibat penurunan pCO_2 selama sirkulasi darah di luar tubuh. Pasien juga dapat mengalami pruritus akibat pembuangan produk akhir metabolisme melalui kulit, gangguan keseimbangan dialisis yang dapat menyebabkan kejang akibat perpindahan cairan serebral, terutama pada pasien dengan uremia berat. Selain itu, kram otot yang nyeri dapat muncul akibat perpindahan cairan dan elektrolit yang terlalu cepat, serta mual dan muntah yang sering dialami selama terapi.

Pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis juga rentan mengalami kelelahan (fatigue). Kondisi ini dapat disebabkan oleh hipoksia akibat edema paru yang terjadi karena retensi cairan dan natrium. Hipoksia juga dapat

dipicu oleh pneumonia uremik. Fatigue merupakan salah satu komplikasi dengan prevalensi tinggi pada pasien yang menjalani hemodialisis (Siregar *et al*., 2020).

C. Hepatitis C Virus (HCV)

1. Defenisi

Penyakit hepatitis C adalah penyakit peradangan hati yang disebabkan oleh infeksi virus hepatitis C. Penularan hepatitis C diantaranya adalah melalui hubungan seksual, tranfusi darah, penggunaan jarum suntik dan transplantasi organ. Penyakit hepatitis C menjadi salah satu penyebab utama penyakit hati kronik seperti sirosis hati (Saraswati *et al*., 2022).

Hepatitis C kronik adalah penyakit hati yang disebabkan oleh virus hepatitis C (HCV), yang merupakan virus RNA beruntai tunggal dari keluarga Flaviviridae. HCV mereplikasi genomnya dengan tingkat sangat tinggi, antara 10^10 hingga 10^12 virion per hari, dan sering mengalami mutasi karena kesalahan dalam RNA polimerase virus. Infeksi HCV kronis merupakan penyebab utama sirosis dan karsinoma hepatoseluler (HCC) secara global. WHO melaporkan lebih dari 3% populasi dunia terinfeksi HCV, yang bertanggung jawab atas 27% kasus sirosis dan 25% kasus HCC, meskipun angka ini bervariasi antarnegara. HCV memiliki genom RNA positif, dengan protein inti dan genom diselimuti membran lipid yang mengandung apolipoprotein. Dua glikoprotein utama, E1 dan E2, berperan dalam perlekatan sel, dengan SR-BI sebagai reseptor. Setelah perlekatan, HCV masuk ke hepatosit melalui endositosis, dan genom virus diarahkan ke retikulum endoplasma untuk sintesis protein. Ujung N-terminal menghasilkan protein struktural, sementara ujung C-terminal mengekspresikan tujuh protein non-struktural (Susilo *et al*., 2023).

2. Jenis – jenis Hepatitis

1. Hepatitis A

Hepatitis A merupakan penyakit infeksi hati akut yang disebabkan oleh virus Hepatitis A (HAV). Virus ini ditularkan terutama melalui jalur fekal–oral, baik melalui konsumsi makanan maupun air yang terkontaminasi. Hepatitis A umumnya bersifat self-limiting, tidak berkembang menjadi infeksi kronis, dan jarang menyebabkan kerusakan hati jangka panjang (WHO, 2023).

2. Hepatitis B

Hepatitis B merupakan penyakit infeksi pada hati yang disebabkan oleh virus Hepatitis B (HBV) yang dapat bersifat akut maupun kronis. Virus ini menyerang organ hati dan dapat menyebabkan peradangan yang berlangsung singkat atau berlanjut dalam jangka panjang. Penularan virus Hepatitis B terjadi melalui kontak dengan darah atau cairan tubuh yang terinfeksi, termasuk melalui hubungan seksual tanpa proteksi, penggunaan jarum suntik bersama, transfusi darah yang tidak aman, serta penularan dari ibu kepada anak saat persalinan. Infeksi ini juga dapat terjadi melalui luka di kulit yang terpapar darah atau cairan penderita. Hepatitis B yang berkembang menjadi infeksi kronis berpotensi menyebabkan komplikasi serius, seperti sirosis hati dan kanker hati (karsinoma hepatoseluler) jika tidak ditangani dengan tepat. Di Indonesia, infeksi Hepatitis B masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan dan menjadi salah satu penyebab utama sirosis dan kanker hati (Wulandari *et al*., 2024)

c. Hepatitis C

Hepatitis C adalah infeksi pada hati yang disebabkan oleh virus Hepatitis C (HCV) dan sebagian besar kasus berkembang menjadi infeksi kronis. Penularan utama virus ini terjadi melalui kontak dengan darah yang terkontaminasi, misalnya penggunaan jarum suntik bersama atau transfusi darah yang tidak aman. Infeksi kronis Hepatitis C berisiko menyebabkan kerusakan hati yang progresif, seperti fibrosis hati, sirosis, dan bahkan kanker hati (karsinoma hepatoseluler) jika tidak ditangani dengan tepat. Di Indonesia, Hepatitis C masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena banyak pasien yang baru terdiagnosis pada tahap penyakit yang sudah lanjut (Wulandari *et al*., 2024)

3. Faktor Resiko Penularan Hepatitis C

Ada beberapa faktor penularan Hepatitis C antara lain :

a. Penyalahgunaan Obat-Obatan Menggunakan Alat Suntik

Transmisi virus hepatitis C sangat berhubungan erat dengan penggunaan alat suntik, terutama di kalangan para pengguna narkoba. Sebuah badan penelitian penyakit hepatitis C di eropa, yaitu HENCORE (The Hepatitis C European Network for Coperatrive Research) melaporkan bahwa prevalensi hepatitis C di

kalangan pengguna narkoba yang menggunakan alat suntik adalah sekita 80%. Survei jangka panjang terhadap pengguna narkoba usia muda yang menggunakan alat suntik menunjukkan tingkat prevalensi terinfeksi HCV sekitar 70% hingga 90% (Alhawaris, 2019).

b. Transfusi Darah

Transfusi darah merupakan jalur utama penularan virus Hepatitis C (HCV), dengan risiko kontaminasi sekitar 0,001% atau 1 per 100.000 unit darah. Prevalensi infeksi HCV tercatat sekitar 19% pada penerima transfusi sel darah merah atau plasma, dan lebih dari 95% pada penderita hemofilia yang menerima terapi faktor VIII atau IX. Meskipun risikonya tinggi, penularan melalui transfusi dapat dicegah melalui peningkatan skrining terhadap pendonor, seperti yang terbukti efektif menurunkan insiden hepatitis C di negara maju (Alhawaris, 2019).

c. Transplantasi Organ

Penelitian menunjukkan adanya risiko infeksi HCV pada pasien yang menerima transplantasi organ, seperti jantung, hati, dan sumsum tulang belakang. Data dari berbagai pusat transplantasi di seluruh dunia menyebutkan bahwa sekitar 34% penerima transplantasi organ (resipien) yang berasal dari pendonor dengan anti-HCV positif mengalami hepatitis setelah transplantasi. Sekitar 50% dari mereka menunjukkan hasil positif untuk pemeriksaan anti-HCV, dan 75% menunjukkan hasil positif untuk pemeriksaan RNA HCV (Alhawaris, 2019).

d. Hemodialisis

Faktor risiko penularan infeksi hepatitis C pada pasien hemodialisis diperkirakan sekitar 10% per tahun. Infeksi ini umumnya berhubungan dengan infeksi nosocomial, yang disebabkan oleh kurangnya sterilisasi dan kebersihan pada alat dialisis. Pedoman dari CDC (Centers for Disease Control and Prevention) menyarankan pengendalian infeksi hepatitis C di fasilitas dialisis dengan meningkatkan pemeliharaan kebersihan dan memperketat sterilisasi peralatan dialisis (Alhawaris, 2019).

e. Hubungan Seksual

Faktor risiko infeksi HCV melalui hubungan seks masih kontroversial dan belum sepenuhnya terverifikasi. Infeksi HCV lebih sering terjadi pada individu yang sudah terinfeksi penyakit menular seksual (PMS) lain, seperti HIV, sifilis,

dan pada homoseksual, di mana infeksi HCV sering bersamaan dengan PMS tersebut. Transmisi HCV dari laki-laki ke perempuan cenderung lebih mudah terjadi dibandingkan sebaliknya. Namun, infeksi HCV jarang ditemukan pada pasangan monogami. Penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk membuktikan hubungan ini secara jelas (Alhawaris, 2019).

f. Faktor Risiko Lain

Sebuah studi di Amerika Seikat memperkirakan bahwa orang-orang yang beresiko tinggi untuk tertular HCV antara lain tenaga kesehatan, tuna wisma, bayi yang ibunya terinfeksi HCV, dan lain-lain. Pada tahun 1990-an, dilaporkan bahwa prevalensi infeksi HCV dikalangan tenaga kesehatan 3 kali lebih tinggi dibandingkan tenaga kerja nonmedis. Hingga saat ini masih dibutuhkan banyak penelitian untuk membuktikan adanya penularan HCV melalui ASI (Alhawaris, 2019).

4. Tanda dan Gejala Hepatitis C

Infeksi akut HCV tidak memberi gejala atau gejala minimal. Masa inkubasi adalah sekitar 2 minggu sampai 6 bulan. Sekitar 70-80% penderita HCV tidak menunjukkan gejala setelah infeksi awal. Mayoritas penderita memiliki gejala ringan sampai berat setelah demam, kelelahan, nafsu makan menurun, mual, muntah, sakit perut kanan atas, urin gelap, nyeri sendi dan kekuningan. Infeksi menjadi kronis saat kasus mencapai 70- 90% dan sering tanpa gejala walaupun terjadi proses kerusakan hati. Sebagian kasus tidak ada gejala sampai timbul masalah pada hati pasien Gejala ekstrahepatik dapat meliputi gejala hematologis, autoimun, persendian, ginjal, paru dan saraf. Sebanyak 30% penderita menunjukkan kadar alanine aminotransferase serum yang normal, lainnya meningkat 3 kali dari nilai normal. HCV terdeteksi selama tes darah rutin pada pengukuran fungsi hati dan enzim hati. Waktu yang diperlukan untuk terjadinya sirosis hati adalah 20-30 tahun (Saraswati *et al*., 2022).

5. Epidemiologi

Sekitar 150 juta orang di dunia menderita hepatitis kronis akibat infeksi virus hepatitis C (HCV), dan lebih dari 350 ribu orang meninggal setiap tahun karena penyakit hati yang terkait dengan HCV. Virus hepatitis C ditemukan di seluruh dunia, dengan prevalensi tinggi di negara-negara seperti Mesir (15%),

Pakistan (4,8%), dan China (3,2%). Penularan HCV umumnya terjadi melalui penggunaan peralatan injeksi yang terkontaminasi virus. Sekitar 75-85% orang yang terinfeksi HCV mengalami infeksi kronis, dan 60-70% di antaranya berkembang menjadi hepatitis C kronis. Sekitar 5-20% penderita hepatitis C kronis akan berkembang menjadi sirosis, dan 1-5% akan meninggal karena sirosis atau kanker hati. Sekitar 25% kasus kanker hati disebabkan oleh infeksi HCV (World Health Organization [WHO], 2017; Centers for Disease Contron and Prevention [CDC], 2020).

Pada tahun 2004, WHO mencatat bahwa prevalensi hepatitis C di Indonesia berkisar antara 1-2,5%. Virus hepatitis C menyebar melalui darah, dan apabila darah penderita HCV masuk ke tubuh orang sehat, orang tersebut dapat terinfeksi hepatitis C (World Health Organization [WHO], 2004; Susilo *et al*., 2023).

6. Etiologi

Hepatitis C adalah virus penyebab hepatitis non-A non-B (NANB) yang termasuk dalam famili *Flaviviridae* dan memiliki selubung serta untaian RNA positif. Virus ini berukuran 30–60 nanometer dan genomnya sepanjang 9.600 pasangan basa yang menyandi sepuluh protein. Menurut *Journal Science & Health* (2019), terdapat enam genotipe utama dan beberapa subtipe, yang memengaruhi respons imun dan efektivitas terapi. Distribusi genotipe bervariasi tergantung cara penularan; misalnya, genotipe 3 lebih umum di Skotlandia karena penyebaran melalui penggunaan obat intravena. Di Amerika Serikat dan Eropa, banyak kasus terjadi akibat penggunaan obat parenteral atau transfusi darah (Mauss, 2016).

Tenaga kesehatan memiliki risiko lebih tinggi tertular infeksi hepatitis C (HCV) akibat kejadian tak terduga di lingkungan kerja, seperti kecelakaan tertusuk jarum suntik dan situasi lain yang menyebabkan kontak langsung dengan darah pasien yang terinfeksi. Selain itu, penularan HCV juga dapat terjadi melalui berbagai faktor risiko lainnya, antara lain memiliki pasangan seksual yang terinfeksi hepatitis C, penggunaan alat medis atau nonmedis yang tidak steril, serta dilahirkan dari ibu yang mengidap HCV. Risiko juga meningkat pada individu yang menyalahgunakan obat-obatan suntik, berbagi jarum suntik, hidup

dengan infeksi HIV, menderita gagal ginjal, atau menjalani prosedur hemodialisis (cuci darah) dalam jangka panjang (Saraswati *et al*., 2022).

7. Faktor-faktor Penularan Hepatitis C

Faktor risiko HCV pada pasien dialisis terutama berkaitan dengan paparan dalam layanan kesehatan, di mana fasilitas dialisis menjadi lokasi utama terjadinya penularan. Beberapa praktik yang terbukti secara independen meningkatkan prevalensi HCV di fasilitas tersebut antara lain: kegagalan membersihkan dan mendisinfeksi *priming* wabah antar pasien, penanganan spesimen darah terlalu dekat dengan area persiapan pengobatan dan pembersihan alat, penggunaan kereta keliling untuk pemberian obat suntikan, serta tidak dibersihkannya permukaan mesin dialisis yang sering disentuh antar pasien. Selain faktor tersebut, praktik skrining HCV yang kurang optimal dan kesalahan dalam interpretasi hasil juga dapat menghambat deteksi dini dan mendorong terjadinya penularan berkelanjutan di fasilitas dialisis (Nguyen D. *Et al*., 2019).

8. Pencegahan Penyakit Hepatitis C

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 :

a. Praktik kebersihan tangan yang baik
b. Praktik kebersihan alat medis yang cermat
c. Penanganan dan pembuangan benda tajam dan limbah dengan aman
d. Memberikan edukasi kepada keluarga dan masyarakat
e. Meningkatkan pengetahuan mengenai langkah-langkah pencegahan
f. Meningkatkan kesadaran diri untuk mengadopsi perilaku sehat (Saraswati *et al*., 2022).

9. Pemeriksaan Laboratorium Pada Infeksi Hepatitis C Virus

a. Pemeriksaan Biokimia

Pemeriksaan darah pada infeksi hepatitis C umumnya menunjukkan peningkatan kadar bilirubin, alkali fosfatase, dan enzim transaminase. Serum *Alanine Aminotransferase* (ALT/SGPT) dapat meningkat dengan derajat yang bervariasi, kemudian menurun namun tetap di atas nilai normal atau berfluktuasi naik–turun secara tidak teratur (Widaninggar, 2022).

Secara klinis, hepatitis C akut sulit dibedakan dari hepatitis B atau infeksi virus akut lain, dan lebih dari 50% pasien menunjukkan peningkatan uji fungsi hati. Pada fase akut, kenaikan ALT biasanya muncul 7–8 minggu setelah infeksi dan dapat mencapai 10–15 kali nilai normal. Pada hepatitis C kronis, pola peningkatan ALT bersifat polifasik, berfluktuasi seperti "yo-yo" selama ≥6 bulan. Ketinggian puncak ALT umumnya lebih rendah dibanding hepatitis B, sementara peningkatan enzim hati lain memiliki pola yang serupa

b. Pemeriksaan Penyaring (*Screening Rapid Test*)

Pemeriksaan rapid test Hepatitis C dilakukan menggunakan metode imunokromatografi aliran lateral. Prinsip kerjanya, sampel darah yang diteteskan pada alat uji akan mengalir melalui membran yang mengandung antigen HCV. Jika dalam sampel terdapat antibodi anti-HCV, akan terjadi reaksi antigen-antibodi yang ditandai dengan munculnya garis berwarna pada area uji. Sedangkan garis kontrol berfungsi memastikan bahwa proses pemeriksaan berjalan dengan baik sehingga hasil dapat dibaca secara valid (Widaninggar, 2022)

Keunggulan rapid test Hepatitis C antara lain proses pemeriksaan yang cepat, cara penggunaan yang mudah, serta tidak memerlukan peralatan khusus maupun tenaga laboratorium dengan keahlian tinggi. Selain itu, jumlah sampel yang dibutuhkan sedikit dan biaya pemeriksaan lebih rendah dibandingkan metode lanjutan seperti ELISA atau PCR, sehingga sangat berguna sebagai pemeriksaan skrining awal terutama di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan sarana laboratorium (World Health Organization, 2017).

Meskipun cepat dan mudah digunakan, rapid test Hepatitis C memiliki beberapa keterbatasan. Tingkat sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan ini lebih rendah dibandingkan metode ELISA atau PCR. Rapid test hanya mendeteksi antibodi anti-HCV, sehingga tidak dapat membedakan antara infeksi aktif dengan infeksi lama yang sudah sembuh. Selain itu, pada tahap awal infeksi hasil pemeriksaan dapat menunjukkan negatif palsu karena antibodi belum terbentuk optimal. Oleh karena itu, setiap hasil reaktif sebaiknya dikonfirmasi dengan pemeriksaan lanjutan seperti ELISA anti-HCV atau pemeriksaan HCV RNA

menggunakan metode PCR untuk memastikan adanya infeksi aktif (Widaninggar, 2022)

c. Pemeriksaan HCV RNA

Pemeriksaan HCV RNA dilakukan untuk mendeteksi materi genetik virus Hepatitis C secara langsung dalam darah pasien, biasanya melalui metode real-time PCR. Pemeriksaan ini sangat berguna karena mampu menemukan infeksi pada tahap awal, bahkan sebelum tubuh membentuk antibodi. Selain itu, pemeriksaan ini juga bisa memberikan informasi jumlah virus (viral load) sehingga dokter dapat memantau respon pasien terhadap terapi antiviral. Kelebihan pemeriksaan HCV RNA adalah hasilnya sangat spesifik karena mendeteksi RNA virus secara langsung. Namun, metode ini juga memiliki keterbatasan, antara lain biayanya lebih tinggi, memerlukan peralatan laboratorium khusus dan teknisi yang terlatih, serta hasilnya bisa terpengaruh jika prosedur laboratorium tidak dilakukan dengan benar. Virus Hepatitis C sendiri memiliki RNA untai tunggal positif (+ssRNA) yang dapat langsung digunakan oleh sel inang untuk membuat protein virus. Virus ini memperbanyak diri menggunakan enzim RNA-dependent RNA polymerase (RdRp), tanpa melalui fase DNA dalam siklus hidupnya. Pemeriksaan HCV RNA terbukti lebih sensitif dibandingkan pemeriksaan antibodi atau serologi biasa, terutama pada pasien berisiko tinggi seperti pasien hemodialisis (Wulandari *et al*., 2020)

d. Pemeriksaan Metode CLIA (*Chemiluminescent immunoassay*)

Metode CLIA banyak digunakan dalam diagnosis klinis karena memiliki karakteristik sensitif, selektif, cepat, dan memerlukan waktu analisis yang singkat. CLIA bekerja berdasarkan reaksi kimia yang menghasilkan emisi cahaya (chemiluminescence), di mana intensitas cahaya yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi analit dalam sampel. Cahaya yang dipancarkan dari reaksi kimia kemudian ditangkap oleh detektor dan diukur pada *ground state* untuk menentukan kadar target yang diperiksa (Widaninggar, 2022).

Kelebihan metode CLIA adalah cepat, sensitif, spesifik, dan dapat dilakukan secara otomatis. Namun, CLIA hanya mendeteksi antibodi, sehingga tidak bisa membedakan infeksi aktif dengan infeksi yang sudah sembuh, dan hasilnya bisa

dipengaruhi kondisi kekebalan pasien. Metode ini biasanya digunakan sebagai skrining awal, dan jika hasilnya positif, dapat dikonfirmasi dengan pemeriksaan HCV RNA/PCR untuk memastikan adanya infeksi aktif (Wulandari *et al*., 2020)

E. Kerangka Konsep

