

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit ginjal kronik (PGK) merupakan masalah kesehatan global yang perlu mendapatkan perhatian karena prevalensinya yang terus meningkat dan memiliki prognosis yang buruk. Peningkatan prevalensi PGK di Indonesia terjadi akibat meningkatnya jumlah penduduk usia lanjut, angka kejadian diabetes mellitus dan hipertensi.¹ Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi PGK secara nasional adalah sebesar 0,38% dengan prevalensi tertinggi dilaporkan di provinsi Kalimantan Utara, yaitu 0,64%.²

Dalam waktu beberapa bulan atau tahun pasien PGK akan mengalami penurunan fungsi ginjal yang progresif sehingga membutuhkan pengobatan terapi pengganti ginjal.³ Di Indonesia, hemodialisis masih menjadi pilihan utama dibandingkan jenis terapi lainnya.⁴ Menurut Perkumpulan Nefrologi Indonesia, pada tahun 2015 tercatat 30.554 pasien aktif menjalani dialisis dari 249 unit yang melaporkan.⁵

Hemodialisis adalah proses pemurnian darah dari produk limbah dan membuang cairan berlebih yang berada di tubuh pasien. Pasien dihubungkan dengan mesin dialisis menggunakan kateter yang diletakkan pada vena besar. Darah pasien yang berisi produk limbah dicuci oleh suatu filter sintesis yang bernama dialiser, kemudian darah tersebut dikembalikan ke tubuh pasien sehingga sering disebut sebagai ginjal buatan. Hemodialisis memerlukan waktu tiga sampai enam jam dan dilakukan paling sedikit dua kali dalam seminggu di pusat hemodialisis.^{4,6}

Prinsip kerja dari hemodialisis ada tiga, yaitu difusi, osmosis, dan ultrafiltrasi. Difusi terjadi ketika darah yang berkonsentrasi tinggi menuju ke dialisat yang berkonsentrasi rendah sehingga zat limbah dan toksin akan keluar. Proses osmosis akan mengeluarkan air yang berlebihan di dalam tubuh dan melalui proses ultrafiltrasi dapat meningkatkan gradien tekanan air dengan menambahkan tekanan negatif sehingga air dapat bergerak dari tubuh pasien ke dialisat.⁷ Ketiga proses tersebut terjadi di dalam dialiser yang memiliki dua kompartemen, yaitu kompartemen darah dan kompartemen dialisat. Kedua kompartemen dibatasi oleh membran tipis yang dapat dilewati oleh partikel berukuran kecil seperti urea dan

kreatinin dengan proses difusi, sedangkan partikel berukuran besar seperti protein dan sel darah tidak dapat melewatinya.⁸

Lebih dari 90% kandungan dialisat yang berada di dalam dialiser adalah air dan setiap pasien yang melakukan hemodialisis akan terpapar sekitar 18000-36000 L air dalam setahun. Oleh karena itu, jika kemurnian air tidak dijaga dengan baik maka akan menyebabkan kontaminasi bahan kimia, bakteri, maupun zat toksik yang dapat masuk ke dalam tubuh pasien.^{9,10}

Air untuk proses hemodialisis memerlukan beberapa tahap pengolahan, yaitu melalui sistem *reverse osmosis* (RO).¹⁰ Pengolahan air *reverse osmosis* merupakan bagian penting dalam proses hemodialisis untuk menjaga kualitas air demi keselamatan pasien. Kualitas air secara mikrobiologi untuk hemodialisis berdasarkan *Association for the Advancement of Medical Instrumentation* (AAMI) adalah kandungan mikroorganisme <100 CFU/mL dan endotoksin <0,25 EU/mL dengan level aksi ≥ 50 CFU/mL dan $\geq 0,125$ EU/mL.¹¹ Apabila air *reverse osmosis* terkontaminasi oleh mikroorganisme maka dapat menyebabkan komplikasi akut seperti sakit kepala, mual, kram hingga komplikasi kronis seperti aterosklerosis, gangguan kardiovaskuler, dan malnutrisi.¹²

Pasien hemodialisis berisiko terkena infeksi yang didapat di rumah sakit (HAI/*Healthcare-associated Infections*). Sumber infeksi dapat berasal dari air *reverse osmosis* yang terkontaminasi, peralatan hemodialisis, ruang perawatan, dan penularan oleh pasien yang terinfeksi.¹³ Berdasarkan data dari Pusat Dialisis di Kamerun, Afrika Tengah bahwa pada tahun 2013 insiden kematian pasien akibat menjalani terapi dialisis berjumlah 11 orang dan golongan bakteri yang ditemukan pada pusat dialisis tersebut adalah bakteri gram negatif dan bakteri non tuberkulosis.¹⁴

Membran dialiser juga mempengaruhi kontaminasi mikroorganisme. Membran dialiser ada dua jenis berdasarkan luas permukaan, yaitu *low flux* (luas permukaan 1,3 m²-1,8 m²) dan *high flux* (luas permukaan 1,8 m²). Tingkat *clearance* berbanding lurus dengan luas permukaan membran dialiser yang digunakan. Pada kondisi membran dialiser yang tidak intak, bakteri dan endotoksin yang berasal dari air *reverse osmosis* dapat melewati membran dialiser dan masuk ke dalam tubuh pasien. Penelitian di *Danube University Krems* oleh Weber, dkk

membuktikan bahwa zat pirogen yang dihasilkan bakteri dapat melewati membran dialiser *high flux* maupun *low flux*. Zat pirogen dapat memicu reaksi pirogenik dan akumulasi zat pirogen serta produk bakteri lainnya di dalam tubuh pasien akan menyebabkan inflamasi kronis yang dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas pasien.^{15,16}

Uji mikrobiologi secara berkala pada air *reverse osmosis* merupakan hal yang penting dilakukan untuk menjaga kualitas air yang digunakan dalam hemodialisis, tetapi penelitian tentang air *reverse osmosis* masih jarang dilakukan di Indonesia. Penelitian pertama kali dilakukan oleh Adi Imam Cahyadi, dkk pada unit hemodialisis di dua rumah sakit di Bandung dengan total 16 sampel. Hasil penelitian ditemukan 12 spesies bakteri, terdiri dari 8 spesies batang gram negatif (*K. pneumoniae*, *E.aerogens*, *Y. pseudotuberculosis*, *C. diversus*, *Moraxella spp*, *Acinetobacter spp*, *Pseudomonas spp*, dan *Serratia spp*), 3 spesies kokus gram positif (*S. saprophyticus*, *S. epidermidis*, dan *M. Luteus*), dan 1 spesies batang gram positif (*Bacillus spp*) dengan rincian pertumbuhan koloni bakteri RS A 213-1473 CFU/mL dan RS B 0-99 CFU/mL. Spesies bakteri yang ditemukan merupakan bakteri bersifat saprofit. Pasien PGK memiliki gangguan imunitas sehingga bakteri tersebut akan bersifat patogen jika masuk ke dalam aliran darah dan dapat menyebabkan infeksi berat seperti peritonitis, meningitis, bahkan abses otak.¹⁷

Pengolahan air *reverse osmosis* di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang dilakukan pada ruang *water treatment*. Air didistribusikan melalui pipa yang dihubungkan ke masing-masing mesin hemodialisis. Pemeriksaan sistem *reverse osmosis* dilakukan setiap enam bulan dan uji mikrobiologi air *reverse osmosis* dilakukan setiap tiga bulan. Berdasarkan rekomendasi dari *Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology* (APIC), pemeriksaan terhadap sistem *reverse osmosis* dan uji mikrobiologi sebaiknya dilakukan setiap bulan yang bertujuan untuk mendeteksi kemungkinan keberadaan bakteri dan endotoksin secara efektif.¹⁸

Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang memiliki 27 mesin hemodialisis. Total kunjungan rata-rata 1173 kali perbulan dengan jumlah pasien 215 orang. Jumlah pasien yang banyak berkaitan erat dengan kualitas hemodialisis yang diberikan. Keunggulan Unit Hemodialisis di RSUP Dr. M. Djamil adalah

penggunaan dialiser sekali pakai sehingga risiko infeksi terhadap pasien menjadi berkurang.¹⁹ Namun, uji mikrobiologi yang tidak dilakukan secara berkala menjadi risiko terhadap kualitas air untuk hemodialisis. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengidentifikasi bakteri pada air dalam proses *reverse osmosis* di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dirumuskan masalah penelitian :

1. Bagaimana uji kuantitas bakteri pada air dalam proses *reverse osmosis* di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang?
2. Bagaimana gambaran bakteri pada air dalam proses *reverse osmosis* di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui identifikasi bakteri pada air dalam proses *reverse osmosis* di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kuantitas bakteri pada air dalam proses *reverse osmosis* di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang.
2. Mengetahui gambaran bakteri pada air dalam proses *reverse osmosis* di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan menjadi data dasar dan sumber informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Bagi Ilmu Terapan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar oleh pihak terkait (medis dan paramedis) tentang kontaminasi bakteri pada air *reverse osmosis* di unit hemodialisis.

1.4.3 Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian dapat dijadikan bahan masukan dalam rangka pencegahan dan pengendalian infeksi di Unit Hemodialisis RSUP Dr. M. Djamil Padang.

