

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Minuman Alkohol

1. Definisi dan kandungan minuman alkohol

Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2013 mendefinisikan alkohol sebagai minuman yang mengandung etil alkohol atau etanol (C_2H_5OH) yang dihasilkan melalui fermentasi, dengan atau tanpa distilasi, dari bahan-bahan pertanian. Etanol adalah senyawa psikoaktif yang, ketika dikonsumsi, dapat menyebabkan penurunan kesadaran pada pengguna (Suardika dkk., 2023).

Minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol sebagai bahan utama, yang dihasilkan dari fermentasi bahan-bahan kaya karbohidrat seperti buah-buahan, biji-bijian, dan umbi-umbian. Konsentrasi etanol dalam minuman beralkohol bervariasi, mulai dari kurang dari 1% pada minuman ringan hingga lebih dari 40% pada minuman keras seperti whisky (Hanifah, Sukmawati, & Amalia, 2023).

Alkohol memiliki berbagai sifat penting, termasuk kejernihan, kemampuan menguap pada suhu tertentu, dan kemampuan bercampur dengan air dan pelarut organik lainnya (Aryasa et al., 2020). Contoh minuman beralkohol tradisional yang umum di Indonesia adalah tuak, dengan konsentrasi alkohol sekitar 4% (Aryasa et al., 2020). Etanol memiliki sifat psikoaktif yang memengaruhi sistem saraf pusat, menyebabkan perubahan perilaku, penurunan kesadaran, dan gangguan kinerja kognitif setelah konsumsi alkohol.

2. Dampak minuman alkohol pada tubuh

Minuman beralkohol adalah produk fermentasi yang mengandung etanol,

yang dapat memengaruhi sistem saraf pusat dan berbagai aktivitas fisiologis dalam tubuh. Hernando dan Hernandez menegaskan bahwa penggunaan alkohol secara langsung terkait dengan risiko penyakit gagal ginjal dan hati kronis, serta dapat menyebabkan kerusakan pada organ lain dalam tubuh (2024). Selain itu, konsumsi alkohol dapat meningkatkan risiko penyakit mental dan fisik, dengan efek jangka pendek seperti penurunan koordinasi dan gangguan respons terhadap rangsangan (Sitio, Kevaladandra, & Nurmala, 2022).

Konsumsi alkohol dapat memengaruhi respons inflamasi tubuh. Penelitian yang dilakukan oleh Purba dkk. (2021) menunjukkan bahwa konsumsi alkohol dapat memicu respons inflamasi yang lebih tinggi pada ginjal (Purba dkk., 2021). Inflamasi yang berkepanjangan dapat menyebabkan gangguan ginjal, meningkatkan risiko penyakit ginjal kronis (CKD) (Napitupulu dkk., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa penumpukan toksin dalam tubuh akibat konsumsi alkohol dapat memperkuat efek patogenik zat-zat nefrotoksik lainnya, sehingga meningkatkan risiko gagal ginjal (Darkuthni et al., 2023).

Konsumsi alkohol dapat memengaruhi ginjal melalui berbagai jalur fisiologis yang berpotensi merugikan. Alkohol diakui sebagai zat berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan sel pada berbagai organ, termasuk ginjal. Konsumsi alkohol yang berlebihan dan berkepanjangan dapat menyebabkan stres oksidatif dalam tubuh akibat penumpukan radikal bebas. Stres oksidatif dapat mengganggu pembentukan dan fungsi nefron, unit fungsional ginjal yang memfilter darah dan memproduksi urine (Napitupulu dkk., 2024).

Konsumsi alkohol dapat memengaruhi keseimbangan elektrolit dan cairan dalam tubuh. Alkohol memiliki efek diuretik, yang menyebabkan peningkatan

frekuensi buang air kecil dan potensi dehidrasi. Dehidrasi dapat menyebabkan peningkatan kadar produk limbah dalam darah, termasuk protein dan urea, sehingga menambah beban pada ginjal (Darkuthni et al., 2023). Studi menunjukkan bahwa peningkatan kadar protein sebagai tanda awal gangguan ginjal pada pasien yang mengonsumsi alkohol secara berlebihan (Rosdewi, Yuliana, & Mardiana, 2023).

B. Urine

Urine adalah cairan biogenik yang dihasilkan oleh aktivitas metabolik dalam tubuh, berfungsi sebagai produk limbah yang harus diekskresikan untuk mempertahankan homeostasis. Urine adalah produk limbah metabolik yang terdiri dari air, urea, protein, dan berbagai senyawa lain yang perlu diekskresikan dari tubuh. Ekskresi urine yang tidak memadai dapat menyebabkan penumpukan senyawa limbah, yang berpotensi menimbulkan toksisitas dan komplikasi kesehatan (Murjanah dkk., 2023).

Urine sebagai produk ekskresi, sangat penting bagi kesehatan ginjal. Penilaian kesehatan ginjal dapat ditentukan dengan menganalisis komposisi dan volume urine yang dihasilkan. Konsentrasi berbagai komponen kimia dalam urine, termasuk protein, glukosa, dan albumin, dapat menunjukkan kondisi kesehatan seseorang (Sulistiyantoro dkk., 2020).

Urine juga dapat digunakan dalam berbagai pemeriksaan laboratorium untuk mendiagnosis masalah kesehatan lainnya. Analisis urine dapat mengidentifikasi infeksi, batu ginjal, atau gangguan fungsi ginjal, serta mengevaluasi kesehatan keseluruhan seseorang (Murjanah dkk., 2023). Dari sudut pandang epidemiologi dan kesehatan masyarakat, pemantauan dan analisis urine

berkontribusi dalam memahami prevalensi berbagai gangguan yang terkait dengan ginjal dan sistem ekskresi manusia. Oleh karena itu, urine tidak hanya berfungsi sebagai produk limbah, tetapi juga sebagai indikator kesehatan yang penting untuk pengelolaan dan pencegahan berbagai gangguan medis (Murjanah dkk., 2023).

Dalam kondisi patologis, perubahan komposisi urine, khususnya peningkatan kadar protein (proteinuria), dapat menandakan gangguan fungsi ginjal atau gangguan sistemik lainnya (Chen et al., 2023). Proteinuria terjadi ketika membran glomerulus mengalami kerusakan, sehingga protein yang biasanya terjaga di aliran darah bisa masuk ke dalam urine (Sanchez et al., 2022). Oleh karena itu, analisis urine berfungsi sebagai alat diagnostik yang penting untuk mengidentifikasi dan memantau berbagai gangguan kesehatan, terutama yang terkait dengan fungsi ginjal (Nguyen et al., 2024).

C. Faktor yang Berpengaruh Terhadap Protein Urine

Protein urine atau proteinuria, mengacu pada adanya protein dalam urine, yang biasanya dideteksi melalui analisis laboratorium. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), proteinuria merupakan tanda awal gangguan fungsi ginjal dan bisa menandakan berbagai penyakit serius, salah satunya yaitu ginjal kronis (CKD) dan diabetes mellitus (Li et al., 2023). Dalam konteks ini, proteinuria biasanya dievaluasi menggunakan tes strip urine untuk deteksi kualitatif atau teknik yang lebih akurat seperti rasio protein urine/kreatinin (UPCR) (Park et al., 2023).

Proteinuria dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kerusakan pada glomerulus ginjal, yang berfungsi untuk mencegah masuknya protein besar

seperti albumin ke dalam urine (Funakubo et al., 2023). Menurut Ridwan & Arwie (2021) faktor lain yang berpengaruh terhadap protein urine antara lain sebagai berikut.

1. Mengonsumsi alkohol: Konsumsi alkohol dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal, meskipun perubahan struktural mungkin tidak selalu terlihat jelas. Katsuyama menemukan bahwa konsumsi alkohol dapat menyebabkan pengeluaran albumin dan protein dalam urine, disertai dengan peningkatan konsentrasi nitrogen urea darah (BUN) dan kreatinin serum (Katsuyama et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa, meskipun tidak ada kerusakan fisik yang terlihat, gangguan fungsi ginjal tetap dapat terjadi, yang menyebabkan proteinuria.
2. Diabetes dan hipertensi: Diabetes mellitus dan hipertensi adalah dua gangguan medis yang telah terbukti memiliki hubungan erat dengan peningkatan kadar protein dalam urine. Studi menunjukkan bahwa penderita diabetes sering mengalami kerusakan pada glomerulus ginjal, yang menyebabkan proteinuria. Demikian pula, hipertensi dapat merusak pembuluh darah ginjal, yang mengakibatkan peningkatan proteinuria.
3. Beberapa obat dan zat beracun: termasuk obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID), dapat mengganggu fungsi ginjal dan menyebabkan proteinuria. Paparan terhadap bahan kimia berbahaya, seperti obat terlarang atau konsumsi alkohol berlebihan, merupakan faktor risiko signifikan untuk kerusakan ginjal dan peningkatan pengeluaran protein.
4. Diet yang tidak seimbang dan aktivitas fisik berlebihan: dapat meningkatkan risiko proteinuria. Penelitian menunjukkan bahwa diet tinggi protein atau

dehidrasi akibat kebiasaan makan yang tidak memadai dapat menyebabkan peningkatan ekskresi protein. Aktivitas fisik yang intensif dapat menyebabkan kerusakan otot dan meningkatkan kadar protein dalam urine, mencerminkan reaksi tubuh terhadap stres fisik yang signifikan.

D. Hubungan Antara Alkohol dan Protein Urine

Konsumsi alkohol dapat meningkatkan kadar protein dalam urine, yang menjadi tanda gangguan fungsi ginjal (Smith & Jones, 2023). Alkohol menyebabkan stres oksidatif dan peradangan pada jaringan ginjal, yang mengakibatkan kerusakan pada membran glomerulus dan peningkatan permeabilitas terhadap protein plasma (Zeng et al., 2024). Penelitian klinis menunjukkan bahwa pasien dengan kebiasaan minum alkohol mempunyai risiko lebih tinggi mengalami proteinuria dibandingkan dengan mereka yang tidak minum alkohol (García-García et al., 2021).

Mengonsumsi alkohol yang berlebihan dapat memicu berbagai mekanisme yang berpotensi menyebabkan kerusakan ginjal, sehingga memengaruhi kadar protein dalam urine. Metabolit alkohol seperti asetaldehida dapat menyebabkan toksisitas langsung pada sel tubulus ginjal, memperburuk ekskresi protein dalam urine. Jalur ini melibatkan perubahan hemodinamik yang mengganggu filtrasi glomerulus dan fungsi tubulus, sehingga mempercepat perkembangan penyakit ginjal kronis (Patel et al., 2022).

Selain itu, penyakit yang sering terkait dengan konsumsi alkohol, seperti hipertensi, memiliki hubungan yang erat dengan timbulnya proteinuria. Dewi, Saputra, & Daniati, (2021) menemukan hubungan yang signifikan antara konsumsi alkohol dan insidensi hipertensi, faktor risiko utama untuk penyakit

ginjal hipertensi. Hipertensi dapat merusak pembuluh darah ginjal, menyebabkan peningkatan kebocoran protein ke dalam urine.

Dampak merugikan konsumsi alkohol terhadap kesehatan ginjal sangat mengkhawatirkan, terutama jika dikombinasikan dengan faktor predisposisi tambahan seperti gaya hidup, kebiasaan makan, usia, dan lama mengonsumsi alkohol. Interaksi faktor-faktor ini meningkatkan risiko proteinuria pada mereka yang mengonsumsi alkohol secara berlebihan (Dewi, Saputra, & Daniati, 2021; Hernando & Hernandez, 2024). Oleh karena itu, mereka yang mengonsumsi alkohol harus memprioritaskan kesehatan ginjal mereka dan mengikuti pemeriksaan kesehatan secara teratur.

E. Metode Pemeriksaan Protein Urine

1. Metode carik celup

Metode strip tes menggunakan strip plastik tipis dan kaku yang dilengkapi dengan reagen tertentu yang ditempelkan pada satu sisi. Metode strip tes menawarkan keunggulan seperti kecepatan yang lebih tinggi, kemudahan penggunaan, efisiensi biaya, dan kejelasan hasil yang lebih baik melalui perubahan warna yang dapat diamati. Keterbatasan metode strip tes adalah sensitivitasnya yang hanya terhadap albumin, sehingga tidak mampu mendeteksi globulin, termasuk protein Bence-Jones (Pratiwi & Rizky, 2023).

2. Metode asam sulfosalisilat

Sensitivitas merujuk pada kemampuan untuk mendeteksi proteinuria ringan hingga sedang, biasanya antara 10-20 mg/dL protein, terutama albumin, melalui pembentukan kekeruhan atau endapan yang disebabkan oleh denaturasi protein (Smith et al., 2022). Hasil yang menguntungkan ditandai dengan

munculnya kekeruhan atau endapan putih dalam larutan setelah pengadukan dan periode inkubasi singkat (Bishop et al., 2023). Hasil negatif ditandai dengan larutan yang tetap jernih tanpa perubahan yang terlihat (Smith et al., 2022). Pendekatan ini memiliki keunggulan seperti biaya yang murah, pelaksanaan yang sederhana tanpa peralatan canggih, hasil cepat (dalam hitungan menit), dan ketahanan terhadap pengaruh glukosa atau bilirubin (World Health Organization, 2024). Kekurangannya meliputi kurangnya spesifisitas, karena dapat berinteraksi dengan protein non-albumin, seperti globulin atau protein Bence-Jones (Bishop et al., 2023). Metode ini rentan terhadap hasil positif palsu akibat obat-obatan (misalnya sulfonamida) atau penyakit seperti infeksi saluran kemih (Smith et al., 2022).

3. Metode asam asetat 6%

Metode ini adalah uji kualitatif untuk mengidentifikasi protein urine dengan menambahkan larutan asam asetat ke sampel, dengan sensitivitas untuk proteinuria ringan hingga sedang (20-30 mg/dL), yang ditandai dengan kekeruhan atau endapan pada pH rendah (Bishop et al., 2023). Hasil positif: kekeruhan/endapan putih terlihat setelah 5-10 menit inkubasi; hasil negatif: larutan jernih (Smith et al., 2022). Keuntungan: ekonomis, sederhana, cepat, dan ditargetkan untuk albumin (World Health Statistics, 2024). Kekurangan: sensitivitas rendah untuk proteinuria sedang, potensi hasil positif palsu akibat obat-obatan atau infeksi, sifat non-kuantitatif, dan rentan terhadap tingkat pH tinggi (Bishop et al., 2023; Smith et al., 2022).