

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Arak

Arak merupakan minuman beralkohol yang terbuat dari nira pohon lontar. Arak dibuat secara tradisional dari nira yang disadap dari pohon lontar oleh masyarakat di desa-desa. Membuat arak adalah prosedur yang mudah. Air nira pohon kelapa berfungsi sebagai bahan utama. Selanjutnya digunakan prosedur penyulingan untuk merebus nira selama kurang lebih 5 jam. Nira ditempatkan dalam kaleng besar dan ditaruh diatas tungku, pipa bambu dihubungkan ke jerigen untuk mengumpulkan uap dari nira yang mendidih. Hasil penyulingan inilah yang menjadi arak (Yusasrini dan Puspawati, 2013). Kadar alkohol arak Bali bisa bervariasi, tergantung proses penyulingannya, mulai dari 15% sampai 40 % alkohol (etanol) (Muderawan dkk., 2021).

Proses pembuatan arak kelas nomor satu sangat lama dan rumit. Dibutuhkan waktu 4 jam untuk merebus tuak sehingga menghasilkan uap yang bermutu, nyala api yang dipakai dalam tungku tidak boleh besar dan tidak boleh kecil. Bahan bakar yang dipakai biasanya kayu pilihan, seperti kayu pohon jambu mente, pohon juwet dan intaran. Satu kali proses penyulingan memerlukan nira sebanyak 3 ember kecil atau sekitar 10 liter. Agar uap nira lebih mudah mengalir ke dalam jerigen melalui pipa sebaiknya kaleng tidak ditampung penuh. Arak dengan kualitas nomor 1 didapatkan dari satu kali penyulingan, volume yang didapatkan sebanyak 1,5 liter. Arak kelas dua dibuat dengan cara merebus nira 2-3 jam dengan menggunakan nyala api yang cukup besar. Proses membuat arak kelas dua lebih cepat dibandingkan dengan arak kelas satu (Yusasrini and Puspawati, 2013).

Jika dilihat dengan indra penglihatan arak Bali kelas satu dengan kelas dua dan kelas tiga terdapat beberapa perbedaan yang bisa diamati. Arak kelas satu memiliki ciri yaitu banyak keluar buih ketika dikocok. Arak kelas dua menghasilkan buih lebih sedikit dan arak kelas tiga tidak keluar buih. Arak kelas satu jika disulut dengan korek akan menimbulkan api yang menyala kebiru biruan, daya tahannya sangat kuat dan lama. Arak kelas dua nyala apinya berwarna agak kekuningan dan lebih lemah, sedangkan arak kelas tiga tidak menyala ketika disulut (Yusasrini dan Puspawati, 2013).

B. Asam Urat

1. Definisi asam urat

Asam urat adalah produk sampingan alami dari metabolisme purin, yang dihasilkan dari pemecahan nukleotida (yang memainkan peran penting dalam tubuh sebagai bahan penyusun asam nukleat dan sebagai generator energi dalam inti sel). Senyawa purin tidak berbahaya dalam pengaturan penggunaan biasa. Jika sudah kelebihan ginjal tidak akan bisa mengeluarkannya dan dapat menyebabkan penumpukan kristal asam urat di persendian tubuh. Ini menyebabkan pembengkakan, peradangan, ketidaknyamanan, dan nyeri pada persendian. Purin adalah asam amino esensial yang terdapat pada semua makhluk hidup dan dapat ditemukan pada makanan nabati dan hewani (sayuran, buah, kacang-kacangan, daging, jeroan, sarden). Asam urat produk sampingan metabolisme seharusnya tidak menumpuk ke jumlah yang berbahaya di dalam tubuh. Asam urat hadir di semua organisme hidup karena merupakan produk limbah dari proses metabolisme biasa. Pemicu kadar asam urat tinggi adalah makanan dan senyawa lain yang banyak mengandung purin. Jadi, tanpa mengonsumsi makanan yang mengandung

purin pun, tubuh akan tetap memproduksi purin dan bila jumlahnya berlebihan akan memicu terjadinya asam urat (Mumpuni dan Wulandari, 2016).

Asam urat merupakan hasil akhir dari purin dan juga merupakan bahan normal yang terdapat dalam darah, jika kadar asam urat tinggi akan menyebabkan hiperurisemia dan akan muncul penyakit asam urat dengan ciri khas inflamasi kronis. Hiperurisemia terkait dengan perkembangan asam urat. Siapa pun dari segala usia, jenis kelamin, atau status sosial ekonomi mungkin menderita asam urat. Gejala asam urat mungkin tidak jelas atau tidak ada, dan penyakit ini digolongkan sebagai penyakit degeneratif terlepas dari ras atau lokasi seseorang (Thome dkk., 2022).

2. Metabolisme asam urat

Degradasi asam nukleat dan pencernaan purin makanan keduanya menghasilkan asam urat. Senyawa ini sukar larut air, tapi dalam darah, asam urat terlarut dalam bentuk natrium urat, sementara dalam saluran kemih urat tetap dijumpai dalam bentuk asam urat. Molekul nukleotida seperti purin memainkan peran penting dalam berbagai reaksi biologis. Nukleotida adalah blok bangunan mendasar lainnya dari mekanisme biologis hereditas, di samping asam amino. Nukleotida adalah bahan penyusun protein, dan mereka sangat penting untuk ekspresi informasi genetik. Purin dan pirimidin, dua jenis nukleotida, sangat terkenal karena perannya masing-masing dalam produksi DNA dan RNA (Kusumayanti dkk., 2019).

Nukleoprotein adalah sumber makanan purin. Enzim dalam saluran pencernaan melepaskan asam nukleat dari nukleoprotein. Asam nukleat ini juga akan diproses menjadi mononukleotida. Agar tubuh dapat menyerap dan sebagian

memetabolisme mononukleotida, mereka harus terlebih dahulu dihidrolisis menjadi nukleosida, yang kemudian diambil langsung dan dimetabolisme menjadi purin dan pirimidin. Selain itu, purin dialirkan ke hati, di mana mereka dimetabolisme menjadi asam urat. *Xanthine oxidase* adalah enzim yang berperan penting dalam sintesis asam urat dan aktif bekerja di usus kecil, hati, dan ginjal. Oleh karena itu, aktivitas enzim *xanthine-oxidase* dan metabolisme purin diperlukan untuk produksi asam urat. Rata-rata manusia memiliki kadar asam urat sekitar 1000 mg dan metabolisme asam urat sekitar 600 mg setiap hari. Konsentrasi natrium urat serum <7 mg/dl dianggap normal. Asam urat diserap oleh mukosa usus dan kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui urin. Sebagian besar purin makanan segera diubah menjadi asam nukleat pada manusia, melewati kebutuhan sintesis asam nukleat oleh tubuh. Dengan demikian, persediaan bahan pembentuk purin cukup, dan purin bebas dari makanan tidak berfungsi sebagai pembentuk asam urat. Ginjal menghilangkan sekitar dua pertiga asam urat dalam tubuh, sedangkan sistem pencernaan menangani sisanya. Bakteri di usus besar mengubah 18-20% asam urat yang hilang oleh orang sehat menjadi karbon dioksida dan amonia, yang kemudian dikeluarkan melalui tinja (Kusumayanti dkk., 2014).

3. Gejala penyakit asam urat

Menurut (Mumpuni dan Wulandari, 2016) gejala penyakit asam urat dapat dibedakan menjadi 3 tingkatan yaitu gejala awal, gejala menengah dan gejala akut.

a. Gejala awal

Asam urat biasanya salah didiagnosis pada tahap awal karena gejalanya tidak jelas. Karena itu, banyak pasien datang dengan *gout* akut atau kronis, membuat pengobatan lebih menantang dan mahal. Serangan sendi sering terjadi pada tahap

awal penyakit dan dapat berlangsung selama beberapa hari. Rasa sakitnya dikenali, tetapi karena tidak menyiksa, pasien memilih untuk mengabaikannya. Karena radang sendi akhirnya hilang dengan sendirinya, mereka yang mengalaminya sering mengabaikannya sebagai kelelahan biasa atau keseleo. Serangan lain pada persendian, serupa dengan yang pertama, akan terjadi lagi antara 2 dan 10 tahun setelah serangan pertama.

b. Gejala menengah

Dalam kebanyakan kasus, pasien akan mengalami peradangan yang lebih biasa setelah beberapa saat terbebas dari serangan sendi selama tahap awal penyakit. Semakin banyak persendian yang meradang dan semakin banyak waktu berlalu di antara serangan, interval antara peradangan semakin lama. Gejala ini sering mengingatkan pasien bahwa dia sangat kesakitan karena asam urat. Lebih banyak terapi diperlukan sekarang, dan pasien diharapkan untuk menjaga pola makan seimbang, untuk mencegah penumpukan asam urat lebih lanjut..

c. Gejala akut

Setelah hampir satu dekade mengalami gejala dan gangguan, biasanya penderita akan mendapatkan benjolan benjolan di sekitar sendi yang sering meradang. Benjolan ini disebut *tofus* yaitu serbuk, seperti bubuk kapur yang merupakan kumpulan dari kristal monosodium urat. *Tofus* akan merusak sendi dan jaringan tulang di area sekitarnya. Kaki cenderung melebar dan menjadi sangat besar.

4. Faktor risiko asam urat

Gen, diet, dan olahraga hanyalah beberapa faktor yang mungkin memengaruhi kadar asam urat. Kadar asam urat yang tinggi disebabkan oleh pola makan yang banyak mengandung lemak, karbohidrat, dan protein, serta kebiasaan minum kopi

tanpa juga minum air putih. Selain itu, olahraga dan bentuk aktivitas fisik lainnya menurunkan ekskresi asam urat sekaligus meningkatkan sintesis asam laktat, semakin intens latihannya, semakin banyak asam laktat yang dihasilkan. Seseorang dianggap baik dalam hal istirahat dan kebiasaan tidurnya jika tidak pernah menunjukkan gejala kurang tidur dan tidak pernah mengalami kesulitan tidur. Jika tidak cukup tidur, kadar asam urat mungkin naik.

Meningkatnya kadar asam urat dalam darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti genetik, usia, jenis kelamin, obat, riwayat penyakit, asupan makanan, alkohol, asupan cairan dan obesitas. Namun secara umum, metabolisme asam urat di luar tubuh yang disebabkan oleh makanan sumber protein yang berlebihan, terutama purin, berkontribusi terhadap peningkatan kadar asam urat (Sudarsono dan Dhanti, 2019).

Berikut faktor- faktor risiko yang dapat meningkatkan kadar asam urat :

a. Usia

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kenaikan kadar asam urat adalah bertambahnya usia. Kemungkinan mengalami peningkatan kadar asam urat darah meningkat seiring bertambahnya usia. Berkurangnya aksi hormon adalah salah satu mekanisme penuaan yang dapat mengganggu sintesis enzim. Salah satu dampak negatif dari bertambahnya usia adalah hilangnya kemampuan untuk memproduksi enzim *Hypoxantine Guanine Phosphoribosyl Transferase* (HGPRT). Penyakit sering menyerang orang lanjut usia. Stamina dan kekuatan yang berkurang membuat tubuh rentan terhadap penyakit, seperti asam urat, karena organ tidak dapat berfungsi secara normal (Riswana dan Mulyani, 2022).

b. Konsumsi minuman alkohol

Mengonsumsi minuman beralkohol seperti arak dapat meningkatkan kadar asam urat disebabkan karena arak mengandung alkohol. Karena alkohol terdiri dari purin, konsumsinya yang berlebihan menyebabkan peningkatan metabolisme purin dan oleh karena itu, produksi asam urat dalam darah meningkat. Asam urat dalam darah akan terus meningkat dan melampaui kadar normal karena alkohol menghambat mekanisme eliminasi asam urat alami tubuh dengan cara diubah menjadi asam laktat (Khasanah et al., 2019). Risiko artritis gout meningkat menjadi lebih dari 50% untuk peminum alkohol tradisional setiap hari, dan lebih dari 40% untuk mereka yang meminum alkohol lebih dari sekali seminggu (Krisyanella dkk., 2019).

c. Konsumsi makanan tinggi purin

Kadar asam urat bisa melonjak tiba-tiba dengan makan terlalu banyak makanan kaya purin. Makanan tinggi purin, seperti daging, jeroan, dan berbagai jenis sayuran dan kacang-kacangan yang mengandung purin, sebaiknya dikonsumsi dengan hemat dalam kehidupan sehari-hari, terutama oleh mereka yang memiliki kadar asam urat tinggi, karena dapat meningkatkan metabolisme purin dalam tubuh. menyebabkan kadar asam urat berlebih. Mengonsumsi makanan tinggi purin dapat menyebabkan peningkatan kadar asam urat jika dilakukan secara berlebihan (Anggraini, 2022).

C. Hubungan Konsumsi Arak Dengan Asam Urat

Arak merupakan salah satu jenis minuman yang mengandung alkohol. Minuman beralkohol mengandung purin, dimana purin dalam proses metabolismenya akan menghasilkan asam urat sebagai produk akhir. Saat diminum

berlebihan, minuman beralkohol menghambat ekskresi asam urat dan merangsang sintesis asam urat, yang keduanya berkontribusi terhadap peningkatan kadar asam urat darah. Karena kemampuan alkohol untuk meningkatkan asam laktat dalam darah dan ekskresi asam urat menurun melalui ginjal. Pemecahan adenosin trifosfat di hati, yang menyebabkan peningkatan pembentukan asam urat, dapat dipercepat oleh penggunaan alkohol. Oleh karena itu, pembentukan asam urat dalam darah akan meningkat setelah penggunaan arak yang berat karena metabolisme purin tubuh yang meningkat. Selain itu asam urat dalam darah akan terus meningkat dan melampaui kadar normal jika proses ekskresi asam urat terhambat (Tambunan dan Nasution, 2021).

Kadar asam urat naik ketika orang minum terlalu banyak alkohol karena tubuh dengan cepat menurunkan *adenosine triphosphate* (ATP) yang digunakan dalam proses metabolisme alkohol menjadi *adenosine diphosphate* (ADP) dan *adenosine monophosphate* (AMP) dengan bantuan enzim *adenosine deaminase*. Akhirnya, *xanthine* dan *hypoxanthine* dipecah menjadi asam urat. Selanjutnya, etanol dapat meningkatkan kadar asam laktat darah, yang pada gilirannya menurunkan ekskresi asam urat oleh ginjal (Harahap dan Ansyari, 2022).

D. Metode Pemeriksaan Asam Urat

1. Pemeriksaan asam urat dengan metode *Electrode-Based Biosensor*

Tes ini merupakan tes strip asam urat yang dilakukan dengan menggunakan alat *Automatic Point of Care Testing* (POCT). Karena tidak adanya persyaratan untuk pengangkutan dan penyiapan spesimen, temuan *Point of Care Test* (POCT) dapat disampaikan dengan cepat setelah pengujian dilakukan di luar laboratorium. Teknologi biosensor digunakan dalam POCT, yang memeriksa cairan tubuh dengan

menciptakan muatan listrik dari reaksi kimia antara komponen darah (seperti asam urat) dan elektroda strip (Akhzami dkk., 2016).

Pemeriksaan asam urat menggunakan strip tes memiliki beberapa manfaat, antara lain jawaban instan, kebutuhan volume darah rendah, kemampuan mengulang tes, pemeriksaan dapat dilakukan dimana saja, biaya rendah, dan solusi penyimpanan yang mudah. Di sisi lain, strip tes asam urat memiliki keterbatasan hanya dapat digunakan sekali, dan darah yang digunakan adalah darah kapiler jari tidak menggunakan serum atau plasma, sehingga keakuratannya masih dapat diperdebatkan karena faktor seperti volume eritrosit, vitamin C, dan bilirubin yang dapat mempengaruhi hasil tes.

2. Pemeriksaan asam urat metode *uricase*-PAP

Spektrofotometer digunakan dalam jenis pemeriksaan ini. Spektrofotometri Enzimatis adalah standar emas untuk pengujian asam urat. Enzim mengkatalisis reaksi yang digunakan untuk menentukan konsentrasi analit dalam sampel. Hasilnya adalah koenzim yang hanya dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang yang lebih pendek. Prinsip pemeriksaan asam urat darah dengan menggunakan spektrofotometer menggunakan metode *Uricase*-PAP (*Uricase Para Amino Phenazone*). *Uric acid* secara enzimatis diubah menjadi allantoin dan hydrogen peroxidase. *Hidrogen peroksidase* dan 4-aminophenazone (PAP) yang membentuk quinoneimine yang berwarna merah (Lantika, 2018).

Pemeriksaan asam urat menggunakan fotometer bermanfaat untuk menghasilkan temuan tes yang andal, memungkinkan deteksi kadar asam urat tinggi atau rendah yang tidak normal. Analisis fotometrik asam urat memiliki sejumlah kelemahan, termasuk waktu penyelesaian yang lama untuk temuan tes,

ukuran sampel darah yang besar, persyaratan penanganan dan penyimpanan khusus, dan harga pembelian yang tinggi (Setiawan, 2013).

3. Pemeriksaan asam urat metode HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

Teknik Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) ini memisahkan dan mengukur asam urat melalui pertukaran ion atau kolom fase terbalik. Elusi asam urat dapat dilihat pada efluen kolom pada panjang gelombang 293 nm (Nasrul and Sofitri, 2012)