

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tuak**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia tuak adalah minuman yang dibuat dari nira aren (kelapa) atau siwalan yang diasamkan sampai beralkohol (ada yang keras dan tidak keras), yang keras mengandung banyak alkohol, sedangkan yang tidak keras lebih manis tidak mengandung banyak alkohol. Tuak juga dapat disebut dengan arak di Nusantara yaitu sejenis minuman yang mengandung alkohol (etanol) yang berkadar rendah, harus banyak diminum supaya bisa mencapai efek yang diharapkan bila dibandingkan dengan minuman alkohol lainnya seperti bir dan anggur. Sebagai bagian dari alkohol tuak adalah minuman psikoaktif yang diklarifikasikan sebagai minuman yang membuat tenang, yang berarti minuman tuak akan menekan berbagai kegiatan dari sistem syaraf sentral para peminumnya. Pada mulanya, tuak ini terlihat berkerja sebagai pembuat stimulasi karena hal ini mengurangi rintangan-rintangan dalam saraf tetapi kemudian hal ini menekan banyak reaksi fisiologi dan psikologis (Savira, 2019).

Cara pembuatan tuak sangat sederhana. Nira aren yang dihasilkan dari penyadapan tangkai bunga aren, tidak banyak mengalami proses sampai menjadi minuman tuak. Nira yang ada pada wadah penampung yang sudah diisi dengan lau, dikumpulkan dengan cara menuangkannya kedalam wadah tertentu misalnya ember plastik atau jerigen. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang ada pada nira. Nira yang bersih selanjutnya dibotolkan dan didiamkan sekitar 5-6 jam, selanjutnya baru siap dikonsumsi sebagai minuman tuak (Anon, 2013).

Tuak terbuat dari air nira atau melalui sadapan bunga aren/kelapa, sebelum menjadi tuak cairan nira mengalami proses fermentasi. Kandungan yang terdapat pada tuak antara lain air 88,40%; gula 10,27%; protein 0,41%; lemak 0,17% dan asam-asam organik seperti asam sitrat, asam tartarat, asam malat, asam suksinat, asam laktat, asam fumarat dan asam piroglutamat sebesar 0,02% (Haryanti & dkk, 2012).

Setelah melalui proses fermentasi, air nira akan memproduksi tuak yang mengandung air 88,8%; protein 0,23%; lemak 0,2%; mineral 0,03% dan karbohidrat 11,8% dan alkohol 4-5% (diperoleh dari perombakan gula dalam air nira) (Noviyanti, 2014). Air nira yang baru diambil dari pohonnya memiliki rasa manis dengan pH netral sekitar 7, akan tetapi karena adanya pengaruh lingkungan dan fermentasi menyebabkan air nira tersebut terkontaminasi sehingga pH menurun menjadi 5,34 dan rasa manis pada nira berubah menjadi asam (Noviyanti, 2014).

## **B. Pengaruh Mengonsumsi Tuak Terhadap Fungsi Ginjal**

Minuman beralkohol merupakan suatu zat adiktif yang penggunaannya banyak menyebabkan efek negatif untuk kesehatan masyarakat dan sosial. Minuman beralkohol ialah salah satu aspek resiko utama persoalan kesehatan secara global. Dari segi kesehatan, kerutinan mengkonsumsi minuman beralkohol bisa memunculkan kendala mental organik, mengganggu saraf serta energi ingat, edema otak, sirosis hati, kendala jantung, gastritis. Sebaliknya dari sudut sosial, umumnya orang yang mabuk sebab alkohol bila tidak dikontrol hendak mengganggu tatanan sosial warga, mengusik kedisiplinan, keamanan apalagi hingga pada aksi pidana kriminal berat (Lestari, 2016).

Salah satu minuman beralkohol yang pembuatannya masih tradisional adalah tuak, tuak mengandung alkohol dengan kadar 4% (Ilyas, 2013). Pada penelitian

yang sudah dilakukan kadar etanol tuak aren hasil penyimpanan pada hari pertama hingga hari kelima terus mengalami peningkatan yaitu 8,1512%, 8,234%, 9,117%, 10,6214%, dan 11,615% (Trisna Pradnyandari dkk, 2017).

Konsumsi alkohol dalam jangka waktu lama, minum minuman beralkohol secara terus menerus akan mengganggu fungsi ginjal menjadi abnormal. Alkohol memperbesar ginjal sehingga mempengaruhi fungsi hormon normal tubuh. Bahkan berpotensi besar menyebabkan gagal ginjal. Diduga konsumsi alkohol yang berlebihan dapat menimbulkan defisiensi thiamin, yaitu komponen vitamin B kompleks berbentuk kristal yang esensial bagi berfungsinya sistem saraf. (Wijaya, 2016).

### **C. Faktor Penyebab Penyakit Ginjal**

Kadar kreatinin serum sudah banyak digunakan untuk mengukur fungsi ginjal melalui pengukuran *glomerulus filtration rate* (GFR). Rehbeg menyatakan peningkatan kadar kreatinin serum antara 1,2–2,5 mg/ dL berkorelasi positif terhadap tingkat kematian pasien yang diteliti selama 96 bulan. Kadar kreatinin berada dalam keadaan relatif konstan, sehingga menjadikannya sebagai penanda filtrasi ginjal yang baik. Kadar kreatinin yang dipergunakan dalam persamaan perhitungan memberikan pengukuran fungsi ginjal yang lebih baik, karena pengukuran klirens kreatinin memberikan informasi mengenai glomerulus filtration rate. Kreatinin merupakan zat yang ideal untuk mengukur fungsi ginjal karena merupakan produk hasil metabolisme tubuh yang diproduksi secara konstan, difiltrasi oleh ginjal, tidak direabsorpsi, dan disekresikan oleh tubulus proksimal. Kreatinin serum laki-laki lebih tinggi daripada perempuan karena massa otot yang lebih besar pada laki-laki (Verdiansah, 2016).

Kadar kreatinin yang tinggi pada pasien gagal ginjal menyebabkan berbagai gangguan organ, seperti anoreksia dan mual pada pencernaan, asidosis metabolik pada darah hingga pada arytmia jantung, kerusakan kulit, dan penurunan kesadaran. Dengan bertambahnya kadar ureum dan kreatinin maka akan meningkatkan gejala dan komplikasi pada gagal ginjal kronis. Peningkatan kadar kreatinin sama dengan akumulasi racun dalam darah yang menurunkan kemampuan fisik, meningkatkan kebergantungan pada orang lain, mengurangi kepercayaan diri dan mempengaruhi dimensi sosio psikologis. Dengan kondisi ini pasien merasakan kualitas hidup mereka sangat berkurang (Javanbakhtian & Abbaszadeh, 2012).

Verdiansah (2016) menjelaskan bahwa kreatinin merupakan hasil pemecahan kreatin fosfat otot, diproduksi oleh tubuh secara konstan tergantung massa otot. Kadar kreatinin berhubungan dengan massa otot, menggambarkan perubahan kreatinin dan fungsi ginjal. Kadar kreatinin relatif stabil karena tidak dipengaruhi oleh protein dari diet. Ekskresi kreatinin dalam urin dapat diukur dengan menggunakan bahan urin yang dikumpulkan selama 24 jam. *The National Kidney Disease Education Program* merekomendasikan penggunaan serum kreatinin untuk mengukur kemampuan filtrasi glomerulus digunakan untuk memantau perjalanan penyakit ginjal. Diagnosis gagal ginjal dapat ditegakkan saat nilai kreatinin serum meningkat di atas nilai rujukan normal.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit pada ginjal yaitu sebagai berikut :

1. Jenis kelamin

Secara klinik laki-laki mempunyai risiko mengalami penyakit ginjal kronik 2 kali lebih besar daripada perempuan. Hal ini karena perempuan lebih memperhatikan

kesehatan dan menjaga pola hidup sehat dibandingkan laki-laki, sehingga laki-laki lebih mudah terkena penyakit ginjal kronik dibandingkan perempuan (Pranandari 2015).

## 2. Usia

Menurut Pranandari (2015) secara klinik pasien usia lebih dari 60 tahun mempunyai risiko 2 kali lebih besar mengalami penyakit ginjal kronik dibandingkan dengan pasien usia kurang dari 60 tahun. Hal ini disebabkan karena semakin bertambah usia, semakin berkurang fungsi ginjal dan berhubungan dengan penurunan kecepatan ekskresi glomerulus dan memburuknya fungsi tubulus.

## 3. Obat-obatan

Penggunaan obat-obatan dalam jangka waktu tertentu dapat memicu terjadinya penyakit ginjal, baik itu penyakit ginjal akut maupun penyakit ginjal kronik. Beberapa obat yang dapat memicu penyakit ginjal diantaranya aminoglikosida, cisplatin dan amphotericin B, pinisilin, NSAID, Inhibitor ACE, dan lain-lain. Sesuai dengan fungsi ginjal yaitu menyaring atau membersihkan darah. Bagian ginjal yang menjalankan fungsi tersebut adalah nefron. Penggunaan obat-obatan secara berlebihan dapat meningkatkan kejadian kerusakan ginjal atau nefropati.

## 4. Konsumsi alkohol

Alkohol jika dikonsumsi mempunyai efek toksik terhadap tubuh baik secara langsung maupun tidak langsung (Panjaitan, 2003). Salah satu akibat konsumsi alkohol (etanol) berlebihan adalah meningkatnya risiko penyakit ginjal dan penyakit fungsi hati. Mengonsumsi etanol sangat berbahaya karena reaksi kimia senyawa ini membentuk nefrotoksik kuat hingga menyebabkan gangguan fungsi dan kematian sel (nekrosis) pada sel tubulus proksimal. Hasil penelitian ini dilakukan pada hewan

percobaan tikus putih galur wistar, yang diberi alkohol 20%, 30%, 40%, dan 50% sebanyak 2 ml/hari selama 15 hari, ditemukan nekrosis sel tubulus proksimal ginjal (Gunawan, 2010).

#### 5. Jumlah dan lama konsumsi alkohol

Bagi seseorang yang mengonsumsi tuak dalam jumlah yang banyak dapat dikatakan sebagai peminum tuak, peminum secara sederhana dapat dibedakan menjadi tiga kelompok antara lain : (Aritonang, 2012)

- a. Peminum ringan : 0,28 s/d 5,9 gram atau setara dengan minum 1 botol atau 620ml kurang per hari.
- b. Peminum sedang : 6,2 s/d 27,7 gram alkohol atau setara dengan 1 s/d 4 botol atau 620ml - 2.480ml per hari.
- c. Peminum berat : > 28 gram alkohol per hari atau setara dengan >4 botol atau lebih dari 2.480ml sehari.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Purbayanti (2019), disebutkan bahwa seseorang yang mengonsumsi alkohol dalam waktu lebih dari 5 tahun memiliki risiko gangguan terhadap kesehatan.

#### 6. Dehidrasi

Dehidrasi atau kekurangan cairan dalam tubuh dapat memicu gangguan kesehatan, seperti penurunan fungsi ginjal. Saat tubuh kekurangan cairan dapat menyebabkan penurunan volume ekstraselular yang menyebabkan perfusi jaringan berkurang. Peningkatan kecepatan nadi terjadi sebagai kompensasi karena jantung berusaha untuk meningkatkan keluaran (*output*) dalam menghadapi volume pukulan (*stroke volume*) yang berkurang. Perfusi jaringan yang berkurang dapat menghambat fungsi ginjal sehingga menyebabkan asidosis dan uremia.

#### **D. Kreatinin**

Kreatinin merupakan produk akhir dari metabolisme kreatin yang di sintesis oleh hati, ginjal, dan pankreas yang di transport ke organ seperti otot rangka dan otak. Kreatinin merupakan hasil metabolisme dari kreatin dan fosfokreatin. Kreatinin memiliki berat molekul 113-Da (Dalton). Kreatinin diekskresikan oleh ginjal melalui proses filtrasi dan sekresi, konsentrasinya relatif konstan dalam plasma dari hari ke hari, kadar yang lebih besar dari nilai normal mengisyaratkan adanya gangguan fungsi ginjal. Kreatinin merupakan produk akhir dari metabolisme kreatin. Kreatinin disintesis oleh hati, ada dalam otot rangka yang terikat secara *reversible* dengan fosfat dalam bentuk fosfokreatin atau kreatinfosfa, suatu senyawa penyimpan energi. Pemeriksaan kreatinin dalam darah merupakan salah satu parameter yang paling penting untuk mengetahui fungsi ginjal. Pemeriksaan kreatinin sangat membantu dalam menentukan terapi pada penderita gangguan fungsi ginjal. Tinggi rendahnya kadar kreatinin dalam darah digunakan sebagai indikator penting dalam menentukan apakah seseorang dengan gangguan fungsi ginjal memerlukan tindakan hemodialisis (Yuuhaa et al., 2018).

Kreatin disintesis di dalam hati dari metionin, glisin, dan arginin. Kreatinin di otot rangka difosforilasi menjadi fosforilkreatin yang merupakan simpanan energi untuk sintesis ATP. ATP yang dibentuk dari glikolisis dan fosforilasi oksidatif bereaksi dengan kreatin untuk membentuk ADP dan sejumlah besar fosforilkreatin (Dugdale, 2013) Kreatin di dalam urin di bentuk dari fosforilkreatin. Kreatin tidak diubah secara langsung sebagai kreatinin. Kecepatan eksresi kreatinin relatif konstan, kurang lebih sekitar 1-2% kreatin diubah menjadi kreatinin dan selanjutnya kreatinin dibuang melalui urin. Eksresi kreatinin pada laki-laki sekitar 1,5 gram/hari dan pada

perempuan sekitar 2 gram/hari. Kadar kreatinin dalam darah akan meningkat bila fungsi ginjal berkurang, dan jika pengurangan fungsi ginjal terjadi secara lambat dan selain itu juga ada penyusutan massa otot secara berangsur maka kemungkinan kadar kreatinin dalam serum tetap sama meskipun ekskresi per 24 jam kurang dari normal (Sinaga, Jagad dan Suwae, 2019).

Nilai normal kadar kreatinin serum dalam darah yaitu 0,9 - 1,3 mg/dL pada laki-laki dan 0,6 - 1,1 mg/dL pada perempuan. Jika kadarnya melebihi angka tersebut, artinya ginjal mengalami gangguan fungsi. Kadar kreatinin serum lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan pada perempuan karena dipengaruhi oleh masa otot (Ningsih et al., 2021; Srihaifayah, 2020).

#### **E. Pemeriksaan Kreatinin**

Kreatinin merupakan zat yang ideal untuk mengukur fungsi ginjal karena hasil metabolisme tubuh yang diproduksi secara konstan, difiltrasi oleh ginjal, tidak direabsorpsi, dan disekresikan oleh tubulus proksimal (Frank, 2010). Pemeriksaan kadar kreatinin dapat menggunakan tiga metode pemeriksaan, antara lain :

##### **1. Metode *Jaffe***

Metode *Jaffe* pertama kali ditemukan oleh jaffe pada tahun 1886, berdasarkan reaksi antara kreatinin dan pikrat pada suasana basa yang akan membentuk warna merah orange dan terjadi perubahan absorpsi pada panjang gelombang antara 505 nm dan 520 nm (Swamson AF dkk,1993). Keunggulan metode pikrat kinetik adalah murah, cepat, dan jumlah sampel yang dibutuhkan sedikit, ketidak spesifikan reaksi metode *Jaffe* sangat terkenal sejak metode tersebut pertama kali ditemukan bahwa



aseton dan glukosa juga bereaksi terhadap reagen asam pikrat dan memberi warna serupa kreatinin (Harmoinen A,2001).

Metode ini merupakan metode yang sederhana dan mudah dimana metode ini merupakan salah satu pengembangan metode kolorimetri berdasarkan reaksi antara kreatinin dengan asam pikrat dalam suasana basa, membentuk kompleks kreatinin pikrat berwarna kuning yang dapat diukur menggunakan photometer 4010 pada panjang gelombang 492 nm. Metode ini didasarkan pada pembentukan senyawa berwarna merah-oranye yang terjadi antara asam pikrat dengan kreatinin dalam suasana basa. Cara ini memerlukan sampel dan waktu yang diperlukan sekitar 30 menit (Adrian A, 2015). Metode Jaffe yang menggunakan alat photometer dengan cara kreatinin deproteinase atau tanpa deproteinase. Dasar metode Jaffe adalah kreatinin dalam suasana alkalis dengan asam pikrat akan membentuk senyawa kuning jingga (Drion et al, 2012)

## 2. Metode kinetik

Metode kinetik yang menggunakan alat autoanalyzer dengan sekali pembacaan. Pada pemeriksaan kreatinin dengan metode ini relatif sama hanya dalam proses pembacaan dibutuhkan sekali pembacaan yang tepat. Alat yang digunakan autoanalyzer (Winarni, 2010).

## 3. Metode enzimatik

Metode enzimatik yang dasar pemeriksaannya adalah substrat dalam sampel bereaksi dengan enzim membentuk senyawa substrat menggunakan alat photometer (Drion et al, 2012). Enzim yang digunakan yaitu enzim kreatininase. Enzim ini akan mengkatalisis kreatinin menjadi kreatin, dengan penambahan multienzim serial (enzim kreatininase, enzim kreatin kinase, piruvat kinase, dan laktat dehydrogenase) akan

terjadi perubahan warna. Perubahan warna yang terbentuk berbanding lurus dengan kadar kreatinin yang kemudian diukur pada panjang gelombang 340 nm (Winarni, 2010).

Berdasarkan ke tiga metode tersebut, yang paling banyak digunakan adalah metode “*Jaffe Reaction*”dimana metode ini menggunakan serum atau plasma yang telah dideproteinasi dan non deproteinasi. Untuk deproteinasi cukup memakan waktu yang lama sekitar 30 menit, sedangkan pada non deproteinasi hanya memerlukan waktu yang relatif singkat yaitu antara 2-3 menit. Kadar kreatinin dapat diperiksa secara semi otomatis menggunakan fotometer dan secara otomatis menggunakan *automated chemistry analyzer* (David C dan Dugdale, 2013).