# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Alkohol

Alkohol merupakan senyawa alifatik yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon. Minuman beralkohol dengan alkohol adalah dua hal yang berbeda, jenis alkohol yang terkandung dalam minuman beralkohol bisa diproduksi dari proses fermentasi seperti gula-gula sederhana, anggur, rendaman biji-bijian sereal, buah dan sayur. Kandungan alkohol dalam minuman umunya terbentuk etanol. Alkohol termasuk zat adiktif yang dapat menyebabkan ketergantungan dan depresan pada sistem saraf pusat (Apriyanti et al., 2023).

### Jenis-Jenis Alkohol

Jenis minuman keras (minuman beralkohol) ada berbagai macam, di antaranya (Lestari, 2019).

* + - 1. *Brandy,* disuling dari fermentasi air buah yang kemudian disimpan dalam tong kayu kecil. Warna dari *brandy* disebabkan oleh kayu atau penambahan caramel
      2. *Whysky,* dibuat melalui proses penyulingan dari jus yang telah difrementasi dari biji-bijian seperti jagung dan gandum.
      3. *Rum,* adalah minuman yang disuling dari fermentasi sirop gula atau air tebu selama paling tidak 3 tahun. Sedangkan sebagai pewarnanya, kadang- kadang digunakan caramel.
      4. *Wine,* dibuat dari berbagai macam jenis buah-buahan seperti anggur, *peach, plum* atau aprikot. Tanah tempat anggur tersebut tumbuh dan kondisi cuaca

8

sangat menentukan kualitas dan rasa anggur yang akan menentukan kualiatas dan rasa *wine.*

* + - 1. Bir, dibuat dari proses fermentasi, campuran yang disebut *wort,* disiapkan dengan menggabungkan ragi dan biji-bijian seperti jagung, gandum, dan gandum hitam. Fermentasi dari campuran cairan ini menghasilkan alkohol dan CO2. Fermentasi cairan ini di hentikan sebelum selesai untuk batas kandungan alkohol. Alkohol yang dihasilkan disebut sebagai bir yang kandungan alkoholnya 4-8% alkohol.

### Sifat Kimia dan Metabolisme Alkohol Dalam Tubuh

Alkohol memiliki beberapa sifat kimia yang khas. Salah satunya adalah polaritasnya, dimana gugus hidroksil pada alkohol membuatnya bersifat polar dan memungkinkan interaksi dengan air. Selain itu, alkohol juga memiliki reaktivitas yang tinggi, seperti dapat mengalami reaksi oksidasi menjadi aldehida atau keton, serta reaksi esterifikasi dengan asam. Dalam hal didih, alkohol umunya memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan hidrokarbon sebanding, karena adanya ikatan hydrogen yang terbentuk antara molekul-molekulnya (Achfisti & Wulan, 2023).

Metabolisme alkohol adalah proses yang melibatkan sejumlah enzim dan jalur metabolik untuk mengubah etanol menjadi senyawa yang lebih aman bagi tubuh. Proses ini utamanya berlangsung dihati, meskipun organ lain juga terlibat seperti otak (Achfisti & Wulan, 2023).

Menurut (Achfisti & Wulan, 2023), alkohol yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami serangkian proses biokimia. Metabolisme alkohol melibatkan 3 jalur, yaitu:

* + - 1. Jalur Alkohol *Dehydrogenase* (ADH)

Jalur utama dalam metabolisme alkohol melibatkan enzim alkohol *dehydrogenase* (ADH) yang terdapat di sitosol sel hati. Enzim ini mengubah etanol menjadi asetaldehid, yang selanjutnya akan diuraikan senyawa reaktif dan toksik. Selain dihati ADH juga ditemukan dalam jumlah kecil di lambung dan otak. Proses ini membutuhkan kofaktor NAD+ yang berfungsi menangkap atom hidrogen dari etanol.

* + - 1. Jalur *Mikrosomal Pengoksidasi Etanol* (MEOS)

Jalur *mikrosomal* pengoksidasi etanol menggunakan enzim sitokrom P450 (CYP2E1) dan aktif ketika konsumsi alkohol tinggi atau saat aktivitas ADH sudah jenuh. MEOS menghasilkan asetaldehid serta spesies oksigen reaktif, seperti radikal superoksida. Jalur ini turut berkontribusi terhadap efek toksik alkohol khususnya pada konsumsi kronis, yang dapat menyebabkan kerusakan sel hati (hepatosit).

* + - 1. Jalur Katalase

Jalur katalase merupakan jalur metabolisme minor yang berlangsung diperoksisom. Enzim katalase mengubah etanol menjadi asetaldehid. Meskipun perannya lebih kecil dibandingkan jalur ADH dan MEOS, jalur katalase tetap memberikan kontribusi dalam metabolisme alkohol pada kondisi tertentu.

Penyalagunaan alkohol dapat menimbulkan berbagai gangguan fungsi pada organ manusia seperti pada hati, pankreas, dan memicu penyakit kanker. Alkohol juga memiliki efek teratigenik pada janin dalam kandungan. Penyalahgunaan alkohol dapat menyebabkan masalah bagi pecandu itu sendiri dan orang-orang disekitarnya. Minuman yang mengandung alkohol dapat menyebabkan gangguan

kejiwaan meliputi gangguan berpikir, kondisi emosional dan perilaku. Karena sifat adiktif dari alkohol, konsumen dapat secara tidak sadar dosis yang dikonsumsinya telah melebihi batas yang berakibat pada kondisi mabuk dan kecanduan (Hanifah, 2023).

### Dampak Alkohol Terhadap Kesehatan

### Dampak Fisik

Alkohol dapat merusak berbagai organ tubuh, termasuk hati, ginjal, jantung, dan lambung. Beberapa penyakit serius yang dapat disebabkan oleh konsumsi alkohol berlebihan meliputi:

* + - 1. Sirosis Hati

Kondisi ini terjadi akibat kerusakan hati yang berulang, menyebabkan jaringan paru yang mengganggu fungsi hati.

* + - 1. Pankreas

Peradangan pada pankreas yang seringkali dipicu oleh alkohol.

* + - 1. Kanker

Konsumsi alkohol meningkatkan risiko kanker, terutama kanker mulut, tenggorokan, hati, dan payudara.

* + - 1. Gangguan Pencernaan

Alkohol dapat merusak mukosa lambung, meningkatkan risiko tukak lambung dan gastritis, serta mengganggu penyerapan nutrisi penting (Aprellia et al., 2024).

Penyakit kardiovaskular sering kali dikaitkan dengan konsumsi alkohol, yang dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan jantung dan pembuluh darah. Konsumsi alkohol diketahui dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam

darah, yang berpotensi menyebabkan penyakit jantung koroner. Selain itu, alkohol juga dapat meningkatkan risiko hipertensi atau tekanan darah tinggi, serta stroke (Purbayanti & Saputra, 2017).

### Dampak Mental

Dampak mental, gangguan kognitif alkohol mempengaruhi sistem saraf pusat, yang dapat mengganggu fungsi otak dan menyebabkan defisit memori serta kesulitan dalam konsentrasi. Remaja adalah kelompok yang sangat rentan terhadap efek ini, masalah emosional dapat dikaitkan oleh penggunaan alkohol sering kali, hal ini dapat meningkatkan gejala depresi dan kecemasan. Ketergantungan pada alkohol sebagai mekanisme coping dapat memperburuk kondisi mental (Aprellia et al., 2024).

Alkohol memiliki dampak signifikan pada system saraf pusat yang dapat menyebabkan (Aprellia et al., 2024):

* + - 1. Defisit memori
      2. Kesulitan berkonsentrasi
      3. Penurunan kemampuan pengambilan keputusan. Kelompok remaja sangat rentan terhadap dampak ini, karena otak mereka masih dalam tahap perkembangan.

### Dampak Sosial

Alkohol dapat memberikan pengaruh besar pada berbagai aspek kehidupan seseorang, termasuk sosial, emosional, dan kognitif. Pengonsumsi alkohol cenderung mengalami peningkatan agresivitas dan perilaku impulsif, yang sering kali mengarah pada konflik sosial, tindakan kekerasan, atau masalah hukum. Selain itu, alkohol dapat merusak hubungan dengan keluarga, teman, dan rekan kerja,

karena perilaku yang sulit dikendalikan sering menjadi penyebab konflik. Pada remaja, konsumsi alkohol memiliki efek negatif terhadap kemampuan belajar dan pencapaian akademis, terutama akibat gangguan konsentrasi dan dampak buruk pada fungsi kognitif (Hadi et al., 2024).

### Dampak Negatif

Dampak negatif dari konsumsi alkohol sangat luas dan mencakup berbagai aspek kesehatan fisik, mental, dan sosial. Dampak fisik mencakupi kerusakan organ alkohol dapat merusak berbagai organ tubuh, termasuk hati, ginjal, jantung, dan lambung. Konsumsi berlebihan dapat menyebabkan penyakit serius seperti sirosis hati, pankreatitis, kanker, dan gangguan pencernaan. Penggunaan alkohol berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada mukosa lambung, meningkatkan risiko tukak lambung dan gastritis. Ini juga mengganggu penyerapan nutrisi penyakit kardiovaskular, konsumsi alkohol dikaitkan dengan peningkatan kadar trigliserida dan risiko penyakit jantung koroner. Pemakaian jangka panjang dapat menyebabkan hipertensi dan stroke (Liana & Adolf, 2019).

### Saliva Sebagai Media Uji

Saliva merupakan cairan eksokrin yang dikeluarkan ke dalam rongga mulut melalui kelenjar saliva. Secara umum saliva berperan dalam proses pencernaan makanan, pengaturan keseimbangan air, menjaga integritas gigi, aktivitas antibakterial, buffer dan berperan penting bagi kesehatan rongga mulut. Saliva adalah cairan biologis yang unik dengan peran penting dalam fisiologi oral dan berperan penting dalam proses pemeliharaan kesehatan mulut dan umum seluruh tubuh. Saliva adalah campuran cairan kental tidak berwarna dari cairan di dalam rongga mulut yang meliputi sekresi kelenjar ludah besar dan kecil. Sehingga dapat

pula dikatakan sebagai refleksi tubuh karena dapat menjadi indikator kesehatan tidak hanya di rongga mulut tetapi di seluruh tubuh (Lesmana et al., 2016).

Metode pemeriksaan menggunakan saliva mencakup AST, yang menggunakan strip khusus untuk mendeteksi keberadaan alkohol berdasarkan reaksi kimia, dan kalium dikromat yang mengamati perubahan warna pada sampel saliva untuk memberikan hasil semikuantitatif secara cepat dan mudah diinterpretasikan. Dengan berbagai keunggulan tersebut, saliva menjadi media pemeriksaan yang efisien dan efektif dalam konteks medis maupun forensik (Rasyid et al., 2021).

### Komposisi dan Fungsi Saliva

Komposisi saliva teridiri dari 94%-99,5% air, bahan organik dan anorganik. Komponen anorganik dari saliva antara lain Na+, K+, Ca2+, Mg2+, CI-, SO 2-, H+, PO4, dan HPO 2-. Komponen anorganik yang memiliki konsentrasi tertinggi adalah Na+ dan K+. Sedangkan komponen organik utamanya adalah protein dan musin. Selain itu ditemukan juga lipida, glukosa, asam amino, ureum amoniak, dan vitamin. Komponen organik ini dapat ditemukan dari pertukaran zat bakteri dan makanan. Protein yang secara kuantitatif penting adalah a-amilase, protein kaya prolin, musin, dan immunoglobulin (Indriana, 2010).

4

4

Saliva berfungsi tidak hanya membantu dalam pengunyahan, tetapi juga memiliki aksi pelindung yaitu menjaga kesehatan gigi dan mulut. Saliva melindungi jaringan di dalam rongga mulut melalui pembersihan mekanis, melapisi setiap jaringan didalam rongga mulut, pengaruh dapar, dan aktivitas antibakteri.

Menurut (Indriana, 2010), saliva memiliki beberapa fungsi, yaitu:

* + - 1. Mempermudah proses penelanan dan membasahi partikel-partikel makanan sehingga menghasilkan pelumas yaitu mucus yang kental.
      2. Membantu dalam proses berbicara dengan mempermudah gerakan lidah dan bibir.
      3. Membantu dalam menjaga kebersihan mulut dan gigi. Aliran saliva yang terus menerus mengalir dapat membantu membersihkan sisa-sisa makanan dan melepaskan sel epitel serta benda asing dirongga mulut.
      4. Bikarbonat dalam saliva berfungsi untuk menetralkan asam makanan serta asam yang dihasilkan oleh bakteri di rongga mulut.

### Peran Saliva Dalam Deteksi Biomolekul

Saliva sebagai cairan biologis yang dihasilkan oleh kelenjar ludah memiliki peran penting dalam deteksi biomolekul dalam saliva menjadikannya alat diagnostik yang potensial. Saliva mengandung berbagai biomarker yang mencerminkan kondisi kesehatan tubuh. Salah satunya adalah antibodi, seperti *immunoglobulin IgA*, yang berfungsi mendeteksi infeksi virus dan bakteri. Selain itu, saliva juga mengandung DNA dari sel epitel dan leukosit yang dapat dimanfaatkan untuk analisis genetik, termasuk DNA patogen seperti *Helicobacter pylory.* Saliva kaya akan enzim dan protein, seperti amilase dan lizosim yang berperan dalam pencernaan serta memiliki sifat antimikroba. Kandungan ini tidak hanya menjaga kesehatan mulut tetapi juga berkontribusi dalam mendeteksi infeksi (Lesmana et al., 2016).

Saliva memiliki sejumlah keunggulan sebagai media diagnostik yang menjadikannya pilihan yang menarik dalam berbagai aplikasi medis. Salah satu keunggulannya adalah sifatnya yang non-invasif, dimana pengambilan sampel

saliva tidak memerlukan prosedur medis yang rumit sehingga lebih nyaman bagi pasien. Selain itu penggunaan saliva untuk pengujian cendrung lebih ekonomis. Saliva juga mampu mencerminkan kondisi kesehatan, baik sistemik maupun lokal di rongga mulut, sehingga menyediakan informasi penting yang dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai penyakit secara efektif (Lesmana et al., 2016).

Saliva memiliki peran signifikan sebagai sumber biomarker dalam mendeteksi berbagai penyakit. Sifatnya yang non-invasif, biaya yang relatif rendah, dan didukung oleh kemajuan teknologi pengguna saliva sebagai alat diagnosis medis diprediksi akan semakin luas dimasa mendatang. Hubungan kandungan alkohol dalam saliva dan darah. Pemeriksaan alkohol dapat dilakukan dengan menggunakan spesimen darah, urine, nafas, dan saliva. Pemeriksaan alkohol dengan menggunakan darah membutuhkan tenaga flebotomi yang handal dan dapat menimbulkan rasa sakit. Saliva dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan alkohol karena proporsi alkohol dalam saliva sama dengan proporsi alkohol dalam darah sehingga sensitivitas deteksinya lebih besar. Selain itu, keberadaan alkohol dalam saliva dapat dideteksi hingga 1-5 hari, mengurangi resiko pemalsuan, bersifat non-invasif (tidak melukai), dapat mendeteksi penggunaan alkohol pada hari yang sama dalam beberapa kasus, dan hasil pemeriksaan dapat diketahui sesegera mungkin, serta spesimen saliva mudah didapatkan (Apriyanti et al., 2023).

Menurut (Rasyid et al., 2021), perkiraan kosentrasi alkohol dalam darah dapat dilakukan pemeriksaan dengan deteksi alkohol dalam saliva. Saliva yang mengandung konsentrasi alkohol yang berbeda dapat memberikan warna yang berbeda pula. Dalam penelitian ini, kontrol positif digunakan dua konsentrasi yaitu konsentrasi alkohol dalam saliva sebesar 0,02% menunjukkan warna hijau

sedangkan konsentrasi alkohol dalam saliva 0,1% menunjukkan warna hijau kebiruan. Dalam penelitian ini dari 10 subjek yang diperoleh dari daerah kabupaten gowa menunjukkan sampel positif terdapat alkohol dalam saliva dengan perbedaan intensitas warna. Perbedaan intensitas warna menghasilkan 5 sampel positif adanya alkohol dalam saliva dengan intensitas warna hijau yang berarti konsentrasi alkohol dalam saliva sekitar 0,02% sedangkan 3 sampel berwarna hijau kebiruan yang berarti konsentrasi alkohol dalam saliva sekitar 0,1%. Positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi berwarna hijau. Kelima sampel ini mengonsumsi alkohol dalam jumlah yang banyak dan dalam jangka waktu yang dekat sehingga akumulasi alkohol dalam tubuhnya juga semakin banyak.

### Enzim Dalam Saliva

### Alkohol dehydrogenase (ADH)

*Alkohol dehydrogenase (ADH)* merupakan enzim utama yang berperan dalam metabolisme alkohol. Enzim ini mengkatalisis konversi etanol menjadi asetaldehid, yang merupakan tahap awal porses detoksifikasi alkohol dihati. ADH terutama ditemukan dihati, tetapi juga terdapat jumlah kecil di otak dan lambung. Proses ini sangat penting karena asetaldehid merupakan senyawa toksik yang jika tidak dimetabolisme lebih lanjut, dapat menimbulkan berbagai dampak negatif pada kesehatan (Rahayu & Handajani, 2021).

* + 1. **Pengertian *Immunochromatography Assay***

*immunochromatography assay (ICA)* merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mendeteksi berbagai molekul, termasuk enzim dan metabolit, dengan menggunakan prinsip reaksi antigen-antibodi. Dalam konteks perubahan kandungan alkohol, metode ini dapat digunakan untuk menganalisis aktivitas enzim

yang berperan dalam metabolisme alkohol, seperti dehydrogenase (ADH) dan aldehid dehydrogenase *(ALDH)* (Wati, 2019). *ImmunochoromatographyAssay* dapat digunakan untuk mendeteksi enzim, seperti alkohol *dehydrogenase* (ADH) dan *aldehyde dehydrogenase* ALDH, yang berperan dalam metabolisme alkohol. Tingkat aktivitas enzim ini dapat bervariasi bergantung pada konsumsi alkohol. Selain itu metode ini juga dapat mengukur kandungan alkohol dengan bantuan reagen yang bereaksi terhadap etanol atau produk metaboliknya, sehingga memberikan indikasi kuantitatif tentang konsentrasi alkohol dalam spesimen (Sholikah et al., 2022). Metode *immunochromatography assay* efektif untuk mendeteksi kandungan alkohol dalam saliva. Peran enzim ADH sangat penting dalam metabolisme alkohol (Rahayu & Handajani, 2021).

* + 1. **Prinsip Kerja *Immunochromatography Assay***

Prinsip kerja metode *immunochromatography assay* (ICA) adalah teknik deteksi yang memanfaatkan reaksi antigen-antibodi untuk mengidentifikasi keberadaan suatu analit dalam sampel. Dengan perubahan warna pada strip pengujian merupakan indikator visual dari reaksi imunologis yang terjadi. Warna yang muncul disebabkan oleh interaksi antara kompleks antigen-antibodi dan reagen berwarna yang digunakan dalam sistem deteksi (Abdul et al., 2021).

### Tata Kelola Spesimen Saliva

* + 1. **Tata Kelola Spesimen Saliva**
       1. Teknik pengumpulan sampel saliva

Pengumpulan saliva secara langsung dilakukan dengan meminta pasien meludah ke dalam wadah yang telah disediakan. Metode ini

sederhana, tidak invasif, dan dapat dilakukan sendiri oleh pasien tanpa bantuan tenaga medis (Suryani et al., 2021).

* + - 1. Wadah sampel saliva

Wadah yang digunakan untuk menampung saliva terbuat dari plastik steril yang tidak bereaksi dengan komponen saliva, sehingga memastikan integritas sampel tetap terjaga. Selain itu, wadah harus dilengkapi dengan tutup yang rapat untuk mencegah kontaminasi dan penguapan. Setiap wadah dilabeli dengan informasi lengkap pasien, seperti nama, tanggal lahir, dan waktu pengambilan sampel, guna memastikan identifikasi yang akurat selama proses analisis (Suryani et al., 2021).

* + - 1. Identitas Sampel

Identitas sampel meliputi nama pasien, tanggal dan waktu pengambilan, dan jenis tes yang dilakukan (Lesmana et al., 2016).

* + - 1. Pengiriman dan penyimpanan sampel saliva

Pengiriman sampel saliva harus dikirim pada suhu ruangan atau sesuai ketentuan laboratorium untuk menjaga stabilitasnya. Pengiriman harus segera dilakukan setelah pengambilan untuk mencegah degradasi. (Lesmana et al., 2016).

### Tahapan Pra Analitik, Analitik Dan Pasca Analitik

* + 1. **Tahap Pra Analitik**

Laboratorium memegang peran penting dalam pelayanan kesehatan dengan fokus pada diagnostik. Informasi dari hasil pemeriksaan laboratorium menjadi salah satu komponen utama. Salah satu tahap penting dalam pemeriksaan laboratorium adalah tahap pra-analitik, yang mencakup seluruh proses sebelum analisis sampel

saliva dilakukan. Tahap ini meliputi pengajuan permintaan pemeriksaan oleh dokter atau tenaga medis, persiapan pasien dengan mengikuti intruksi tertentu untuk menghindari kontaminasi, pengambilan sampel saliva yang dilakukan secara tepat serta pengiriman sampel ke laboratorium dalam kondisi yang sesuai, biasanya pada suhu ruangan. Penting untuk memastikan semua tahapan ini dilakukan dengan benar, karena kesalahan pada tahap pra-analitik dapat menyumbang hingga 62% dari total kesalahan dalam hasil pemeriksaan laboratorium (Jayalie et al., 2015).

### Tahap Analitik

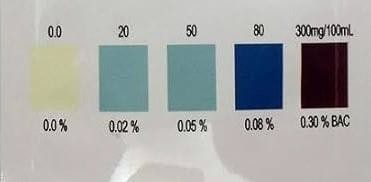
Tahap analitik meliputi persiapan sampel, ambil saliva pada waktu pemeriksaan 30 dan 60 menit setelah konsumsi alkohol, memastikan prosedur pengambilan dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kontaminasi. Pada tahap persiapan reagen, siapkan strip uji *Immunochromatography* yang mengandung anti bodi spesifik untuk alkohol atau enzim terkait. Dalam tahap prosedur pengujian, responden diinstruksikan untuk memegang strip dan menempelkan strip ke tengah lidah selama 6-8 detik dan tunggu beberapa menit sesuai petunjuk, kemudian amati perubahan warna pada strip yang menunjukkan keberadaan alkohol atau enzim. (Rasyid et al., 2021).



Gambar 2.1 Alcohol Saliva Strip Test (AST) merk RightSign, dan color cardBAC (Sumber: <https://images.app.goo.gl/wjUgHBUhhmV3QoRv9>)

### Tahap Pasca Analitik

Tahap pasca-analitik meliputi interpretasi hasil dan pelaporan. Hasil uji immunochromatography dapat menunjukkan keberadaan patogen atau kondisi kesehatan. Interpretasi hasil perlu mempertimbangkan kondisi klinis responden dan kemungkinan positif atau negatif palsu. Hasil negatif ditunjukkan dengan tidak ada perubahan warna dibandingkan dengan warna latar belakang. Hasil negatif mengindikasi bahwa *Blood Alcohol Concentration* di bawah 0,02%. Hasil positif ditunjukkan dengan warna biru muda sampai coklat yang dihasilkan di *pad (zona reaksi).* Hasil positif mengidentifikasi bahwa rentang *Blood Alcohol Concentration* antara 0,02%-0,30%. Hasil invalid terjadi jika perubahan warna hanya terdapat di bagian pinggir pada yang bisa disebabkan dari sampel yang kurang (Apriyanti et al., 2023).



Gambar 2.2 Strip Perubahan Warna

Sumber: (<https://images.app.goo.gl/QX595hNXtXBRRdj88>)