

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Darah

1. Definisi Darah

Darah merupakan campuran antara plasma dan sel-sel yang beredar di seluruh tubuh. Cairan ini berperan dalam mengantarkan berbagai zat penting, seperti glukosa, oksigen, dan hormon, ke sel-sel serta organ tubuh. Dalam tubuh orang dewasa, terdapat sekitar lima liter darah, di mana sel darah membentuk hampir 45% dari total volumenya. Sel darah merah memiliki bentuk cakram yang sedikit cekung di bagian tengah. Fungsinya adalah mengangkut oksigen dari dan menuju paru-paru. Jenis sel darah ini mengandung s

Hemoglobin merupakan senyawa protein yang mengandung unsur besi (Fe) dan termasuk dalam kelompok protein terkonjugasi. Warna merah pada darah disebabkan oleh keberadaan inti Fe, protoporfirin, serta struktur globin (tetrapirrol). Saat hemoglobin berikatan dengan karbon dioksida, terbentuklah karboksihemoglobin yang berwarna merah tua (Sudikno, 2016).

1. Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin normal dalam darah sekitar 15 gram per 100 ml darah, dan nilai tersebut umumnya dianggap sebagai standar 100%. Kadar hemoglobin normal pada wanita dewasa berkisar antara 12–15 g/dl, pada pria dewasa antara 13–17 g/dl, pada anak usia 6-14 tahun berkisar 12 g/dl, sedangkan pada ibu hamil

11 g/dl (Suci Para, 2019). Kekurangan hemoglobin menjadi salah satu faktor utama penyebab berbagai penyakit. Keadaan ini dapat terjadi akibat defisiensi zat gizi yang berperan dalam proses pembentukan darah, seperti zat besi, asam folat, atau vitamin B12 (Tambunan and Dewi, 2023).

2. Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin berperan dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan serta membawa karbon dioksida dari jaringan kembali ke paru-paru. Kemampuan ini bergantung pada kadar hemoglobin yang terdapat dalam sel darah merah (Astuti, 2019). Mioglobin berfungsi dalam proses penerimaan, penyimpanan, dan pelepasan oksigen di dalam sel-sel otot. Sekitar 80% kandungan zat besi dalam tubuh terdapat pada hemoglobin. Adapun fungsi utama hemoglobin meliputi:

- a. Mengatur pertukaran oksigen dan karbon dioksida dalam jaringan tubuh.
- b. Mengambil oksigen dari paru-paru untuk kemudian disalurkan ke seluruh jaringan tubuh sebagai sumber energi.
- c. Mengangkut karbon dioksida hasil metabolisme dari jaringan tubuh menuju paru-paru untuk dikeluarkan (SUCI PARA, 2019).

3. Pemeriksaa Hemoglobin

Penentuan kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan berbagai metode, namun yang paling umum digunakan di laboratorium klinik adalah metode fotoelektrik dan kolorimetri visual. Adapun beberapa cara yang digunakan untuk pemeriksaan hemoglobin antara lain sebagai berikut:

a. Cara Sahli

Metode Sahli merupakan metode pemeriksaan hemoglobin yang dilakukan secara visual. Pada metode ini, darah diencerkan menggunakan larutan HCl sehingga hemoglobin berubah menjadi asam hematin. Selanjutnya, larutan tersebut ditambahkan aquadest hingga warnanya sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Penggunaan HCl dipilih karena asam klorida merupakan asam monoprotik yang stabil dan sulit mengalami reaksi redoks. Selain itu, HCl tergolong asam kuat yang relatif aman dibandingkan asam kuat lainnya, karena ion kloridanya bersifat tidak reaktif dan tidak beracun. Dengan demikian, asam klorida dianggap sebagai reagen pengasam yang sangat efektif. Saat HCl ditambahkan ke dalam darah, senyawa ini akan menghancurkan hemoglobin menjadi globin dan ferroheme (Kusumawati *et al.*, 2018)

b. Cara Sianmethemoglobin

Metode pemeriksaan sianmethemoglobin menggunakan prinsip kerja yaitu seluruh derivat hemoglobin dalam darah, kecuali verdoglobin, diubah secara kuantitatif menjadi hemoglobinsianida (sianmethemoglobin) dengan menggunakan larutan drubkins yang tersedia dalam kit. Reaksi berlangsung sempurna dalam waktu sekitar 3 menit, menghasilkan warna yang stabil dan dapat diukur menggunakan fotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode fotoelektrik kolorimetri (Hb

sianmethemoglobin) ini dianggap lebih akurat dibandingkan dengan metode visual seperti metode Sahli (Faatih dkk., 2017)

c. Cara POCT

Metode *Point Of Care Testing* (POCT) Prinsip kerja alat ini memanfaatkan teknologi biosensor, di mana muatan listrik yang muncul akibat reaksi kimia antara komponen tertentu dalam darah dengan zat kimia pada reagen kering (strip) akan diukur, lalu dikonversi menjadi nilai numerik yang mewakili besarnya muatan listrik tersebut (Akhzami, Rizki and Setyorini, 2016).

B. Minuman Beralkohol

1. Definisi Minuman Beralkohol

Minuman beralkohol merupakan zat psikoaktif yang mengandung etanol, dan sering kali menjadi penyebab munculnya berbagai jenis penyakit serta gangguan kesehatan.(Roudlotul, 2023). Pengertian minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH) yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi (Lestari, 2016).

2. Penggolongan Minuman Beralkohol

Adapun beberapa jenis minuman beralkohol yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat yaitu bir, arak, *vodka*, *wine*, *whisky*, sopi dan moke (Ade and Efri,

2023). Golongan A mencakup minuman dengan kadar alkohol hingga 5%, seperti bir ringan. Golongan B meliputi minuman dengan kadar alkohol lebih dari 5% hingga 20%, seperti anggur atau wine. Sementara itu, golongan C mencakup minuman dengan kadar alkohol lebih dari 20% hingga 55%, termasuk jenis minuman keras seperti whisky, vodka, atau minuman tradisional lokal seperti sopi dan moke (Bpom RI, 2016).

Menurut Centers for Disease Control and Prevention (CDC), tingkat konsumsi alkohol dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah alkohol murni yang dikonsumsi per hari menggunakan konsep *standard drink*. Satu minuman standar mengandung sekitar 14 gram alkohol murni, setara dengan kurang lebih 17,7 mL etanol. Berdasarkan acuan tersebut, konsumsi alkohol dibagi menjadi rendah, sedang, dan tinggi. Pada laki-laki, konsumsi rendah didefinisikan sebagai asupan hingga dua minuman standar per hari, sedangkan pada perempuan dibatasi hingga satu minuman standar per hari. Konsumsi yang melampaui batas tersebut termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi dan berpotensi menimbulkan berbagai risiko kesehatan. Dalam penelitian ini, jumlah alkohol dikonversi ke dalam satuan gelas dengan asumsi minuman beralkohol memiliki kadar 30% dan volume satu gelas sloki kecil sekitar 45 mL, sehingga memudahkan interpretasi pola konsumsi responden. Penggunaan pendekatan minuman standar dipilih karena kandungan alkohol pada berbagai jenis minuman, khususnya minuman tradisional, dapat bervariasi (CDC, 2022).

Tabel 2. 1 Kategori Konsumsi Alkohol

Jenis Konsumsi	Jenis Kelamin	Jumlah Alkohol (gram/hari)	Alkohol Murni (mL/hari)	Setara Minuman 40% (mL/hari)	Setara Gelas (± 45 mL)
Rendah	Pria	≤ 28 gram	$\leq 35,4$ mL	≤ 90 mL	≤ 2 gelas
	Wanita	≤ 14 gram	$\leq 17,7$ mL	≤ 45 mL	≤ 1 gelas
Sedang	Pria	28-56 gram	35,4-70,9 mL	90-180 mL	2-4 gelas
	Wanita	14-28 gram	17,7-35,4 mL	45- 90 mL	1-2 gelas
Tinggi	Pria	> 56 gram	$> 70,9$ mL	> 180 mL	> 4 gelas
	Wanita	> 28 gram	$> 35,4$ mL	> 90 mL	> 2 gelas

Sumber : (CDC, 2022)

3. Akibat Kebiasaan Mengonsumsi Minuman Beralkohol

Alkohol memiliki efek toksik langsung terhadap sumsum tulang, yaitu tempat pembentukan sel eritrosit, dengan cara menekan produksi sel darah merah dan menyebabkan perubahan struktur sel, termasuk ukuran sel darah merah. Mekanisme perubahan ini terjadi karena sifat toksik alkohol yang dapat menyebabkan denaturasi protein serta kerusakan membran sel darah, sehingga fungsinya menjadi tidak normal. Selain itu, metabolisme alkohol menghasilkan asam asetat dan ion H^+ yang menimbulkan kondisi asidosis, yang pada akhirnya dapat mengganggu proses biokimia tubuh, termasuk menghambat pembentukan sel darah merah (Kalbuadi, Ichsan, 2019).

Kadar alkohol yang melampaui batas normal dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, mulai dari efek akut seperti pusing, mual, pingsan, hingga kehilangan kesadaran. Hati memproduksi enzim alkohol dehidrogenase (ADH) yang berfungsi mengubah etanol menjadi asetaldehid. Namun, jika produksi

enzim ADH tidak mencukupi, efek jangka panjang dapat muncul, seperti penyakit hati berlemak, tekanan darah tinggi, serta anemia akibat terganggunya proses metabolisme alkohol.(Nawang Sari, Suryanto and Solikhah, 2024).

4. Efek Alkohol

Efek konsumsi alkohol dapat dirasakan dalam hitungan menit setelah diminum, namun intensitasnya bervariasi tergantung pada jumlah atau kadar alkohol yang dikonsumsi. Dalam kadar rendah, alkohol dapat menimbulkan rasa rileks serta membuat seseorang lebih mudah mengekspresikan emosi seperti bahagia, sedih, atau marah. Secara umum, alkohol juga dapat menyebabkan penurunan kesadaran, rasa percaya diri berlebih dalam interaksi sosial, perasaan gembira disertai tawa berlebihan, kebingungan, serta gangguan koordinasi tubuh hingga kesulitan berjalan (Erna. Mei Nanik, muarrofah, 2016).

5. Sumber Minuman Beralkohol

Sopi atau moke adalah minuman beralkohol yang dibuat dari hasil fermentasi nira lontar atau nira dari gula, kemudian diproses melalui penyulingan tradisional menggunakan periuk tertutup rapat dengan satu lubang yang dihubungkan dengan bambu untuk menyalurkan uap penyulingan, yang selanjutnya mengembun dan menghasilkan sopi atau moke. Keterbatasan pohon lontar di NTT terjadi karena jumlahnya terus menurun akibat banyak pohon yang sudah tua, sebagian dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, dan hampir tidak ada upaya budidaya baru. Selain itu, jumlah tenaga kerja yang masih produktif untuk menyadap nira semakin

sedikit, sehingga diperlukan sumber alternatif yang dapat menggantikan nira lontar maupun gula sebagai bahan baku pembuatan sopi atau moke. (Lawa *et al.*, 2021).

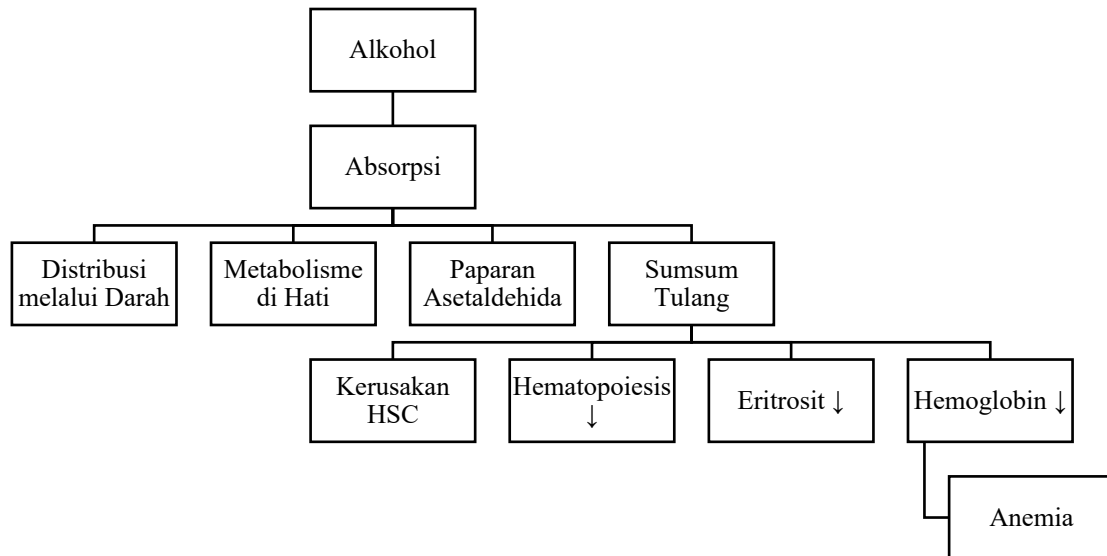
6. Hubungan Kadar Hemoglobin dan Alkohol

Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi dan memiliki kemampuan mengikat oksigen (O_2) untuk membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah, sehingga memungkinkan pengangkutan oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Pada kondisi normal, proses pembentukan sel darah merah (eritropoiesis) pada orang dewasa berlangsung di sumsum tulang dan memerlukan berbagai zat penting seperti zat besi, vitamin B_{12} , asam folat, piridoksin (vitamin B_6), kobalt, asam amino, serta tembaga (Laili dkk., 2018).

Alkohol termasuk salah satu zat yang memiliki efek merugikan bagi tubuh, terutama terhadap sistem hematopoietik (sistem pembentukan darah). Konsumsi alkohol secara berlebihan dapat menimbulkan efek toksik pada sumsum tulang, yang mengakibatkan berkurangnya jumlah sel prekursor eritrosit serta menghambat proses pematangan sel darah merah. Akibatnya, kondisi tersebut dapat memicu terjadinya anemia (Laili, Mayangsari and Rahayu, 2018).

Konsumsi minuman beralkohol yang mengandung etanol membawa dampak sistemik yang signifikan terhadap proses produksi sel darah di sumsum tulang (*hematopoiesis*). Etanol yang masuk ke dalam tubuh diserap melalui lambung dan usus halus, kemudian didistribusikan dalam aliran darah dan dimetabolisme di hati menjadi senyawa asetaldehida melalui enzim alkohol dehidrogenase (ADH) dan kemudian menjadi asetat oleh aldehida dehidrogenase (ALDH). Asetaldehida

merupakan metabolit yang bersifat toksik, menyebabkan stres oksidatif dan kerusakan biomolekuler pada berbagai jaringan, termasuk sumsum tulang (Di Rocoo dkk., 2019).



Gambar 1. Skema mekanisme konsumsi alkohol terhadap gangguan hematopoiesis dan penurunan hemoglobin (Di Rocoo dkk, 2019).