

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mahasiswa

1. Definisi mahasiswa

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, mahasiswa merujuk pada individu yang tengah menjalani proses pembelajaran di lembaga pendidikan tinggi. Mahasiswa merupakan individu yang sedang menjalani proses mengembangkan pengetahuan atau belajar dan tercatat sebagai peserta didik pada institusi pendidikan tinggi, termasuk akademi, universitas, perguruan tinggi, institut, dan politeknik (Hulukati dan Djibrani, 2018).

Pada dasarnya, mahasiswa berperan sebagai subjek dalam gerakan reformasi, serta generasi penerus bangsa yang bertanggung jawab membangun bangsa dan tanah air menuju masa depan yang lebih baik (Sihombing, 2020). Menurut data statistik Kemendikbud (2020), rentang usia mahasiswa S1 adalah antara 18 – 24 tahun, mahasiswa S2 antara 25 – 40 tahun, dan mahasiswa S3 antara 40 – 50 tahun.

B. Remaja

1. Definisi remaja

Remaja merupakan generasi penerus yang memegang peranan penting sebagai sumber daya manusia dalam menopang kemajuan bangsa di masa mendatang, sehingga memerlukan persiapan yang optimal untuk meningkatkan kesejahteraan sosialnya. Remaja merupakan fase transisi dari masa anak – anak menuju ke fase

dewasa. Selama fase ini, individu melewati berbagai aspek perkembangan kehidupan, meliputi kognitif (intelektual), afektif (stabilitas emosional), sosial (hubungan atau interaksi interpersonal), dan moral (etika atau akhlak) (Novita dan Fitriyani, 2022).

2. Rentang usia remaja

Menurut *World Health Organization* (WHO), remaja dijelaskan sebagai seseorang yang berusia 10 – 19 tahun. Sedangkan, menurut Permenkes RI nomor 25 tahun 2014, mendefinisikan remaja sebagai individu yang berusia 10 – 18 tahun. BKKBN mengartikan remaja sebagai individu yang belum menikah berusia 12 – 24 tahun (Bawental dkk., 2019).

Menurut Atiqah dkk. (2024) masa remaja mengacu pada rentang usia individu antara 10 – 24 tahun, yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori diantaranya:

- a. Masa remaja awal (10 – 13 tahun): Individu memasuki masa remaja pada usia 10 tahun, di fase ini remaja mengalami perkembangan fisik atau biologis yang pesat dan dimulainya pubertas.
- b. Masa remaja pertengahan (14 – 16 tahun): Tahap ini mencakup remaja antara usia 14 dan 16 tahun, pada fase ini remaja akan mengalami perubahan seperti tinggi badan, berat badan, dan perkembangan alat reproduksi.
- c. Masa remaja akhir (17 – 21 tahun): Remaja antara usia 17 dan 21 tahun disebut sebagai masa remaja akhir, di mana tubuh remaja umumnya telah mencapai perkembangan maksimal.

C. Hemoglobin (Hb)

1. Definisi hemoglobin (Hb)

Hemoglobin (Hb) merupakan protein yang terdapat di dalam sel darah merah, yang berperan membawa oksigen ke seluruh tubuh dan juga membantu mempertahankan bentuk bikonkaf dari eritrosit. Fungsinya adalah mendistribusikan oksigen dari paru – paru ke jaringan tubuh dan mengembalikan karbon dioksida dari jaringan ke paru – paru untuk dikeluarkan kembali. Komponen utama hemoglobin meliputi empat gugus heme dan atom besi, apoprotein, serta globin. Adanya mutase genetic pada penyusun protein hemoglobin dapat menimbulkan hemaglobinopati, yaitu kelompok penyakit yang berkaitan dengan kelainan atau abnormalitas kadar hemoglobin dalam eritrosit (Lailla dkk., 2021).

2. Fungsi hemoglobin (Hb)

Hemoglobin memiliki fungsi sebagai sumber protein dengan kandungan zat besi yang tinggi dan mampu berikatan dengan oksigen, sehingga dapat menghasilkan oksihemoglobin (HbO_2). Dengan adanya kemampuan ini oksigen dan karbon dioksida dapat diangkut dari paru – paru ke seluruh jaringan tubuh manusia. Fungsi transportasi ini melibatkan pengangkutan karbon dioksida beserta proton yang berasal dari jaringan perifer menuju organ respirasi (Atik dkk., 2022).

3. Struktur hemoglobin (Hb)

Hemoglobin adalah protein pemberi warna pada eritrosit. Molekul ini tersusun dari empat rantai protein, yaitu dua rantai alfa (141 asam amino) dan dua rantai beta (146 asam amino) di mana setiap rantai memiliki cincin hema yang mengikat zat besi. Oksigen dapat berikatan secara *reversible* dengan atom besi tersebut untuk kemudian disalurkan ke seluruh tubuh melewati aliran darah. Struktur hemoglobin

mirip dengan myoglobin, yaitu protein yang menyimpan oksigen di jaringan otot. Namun keberadaan empat rantai globin pada hemoglobin memberikan keuntungan fungsional yang lebih besar. Setiap rantai globin memiliki struktur sekunder dan tersier berupa segmen heliks, serta mengandung satu molekul hema berbentuk cincin porfirin yang tersusun atas empat pirol dan berikatan dengan ion besi di pusatnya. Molekul hema ini berada di antara heliks E dan F globin. Subunit globin kemudian membentuk dua dimer yang saling berikatan (Tenrisila, 2019).

4. Kadar hemoglobin (Hb)

Kadar hemoglobin merupakan jumlah dari pigmen – pigmen respiratorik yang terdapat dalam eritrosit. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor HK.01.07/MENKES/1600/2022 tentang pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana cedera otak traumatik, kadar hemoglobin dibedakan berdasarkan jenis kelamin yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1
Kadar Hemoglobin

Jenis kelamin	Kadar hemoglobin
Laki – laki	13, 5 – 18 g/dl
Perempuan	12 – 15 g/dl

Usia dan jenis kelamin menjadi faktor utama yang mempengaruhi kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin mengalami peningkatan di usia 10 tahun pada masa anak – anak dan akan terus mengalami peningkatan seiring memasuki masa pubertas. Selain itu, terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada anak laki – laki dan perempuan di usia 6 bulan, di mana anak laki – laki berusia 6 bulan cenderung

memiliki kadar hemoglobin lebih meningkat daripada anak perempuan. Pola makan yang tidak seimbang dan kekurangan gizi dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Kekurangan energi, protein, karbohidrat, lemak, vitamin C, zat besi, maupun asam folat berperan dalam penurunan tersebut. Selain itu aktivitas fisik juga mempengaruhi kadar hemoglobin, di mana orang yang rutin berolahraga umumnya memiliki kadar hemoglobin normal (Aisyah, 2018).

5. Masalah klinis hemoglobin

a. Anemia

Anemia adalah kondisi medis di mana konsentrasi hemoglobin dalam sel darah merah berada di bawah rentang normal, yaitu kurang dari 12 g/dl. Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti defisiensi asam folat, vitamin B12, vitamin A, dan zat besi. Remaja putri khususnya yang berusia 13 hingga 18 tahun, memiliki risiko lebih tinggi menderita anemia. Faktor – faktor yang berperan dalam terjadinya anemia pada remaja putri meliputi kebutuhan nutrisi yang meningkat selama masa pertumbuhan, perdarahan akibat menstruasi, penerapan pola makan yang ketat, serta rendahnya asupan sumber nabati yang kaya zat besi dibandingkan sumber hewani, yang mengakibatkan ketidakcukupan zat besi dan gangguan keseimbangan nutrisi. (Nuraeni dkk., 2019).

Gejala klinis anemia umumnya meliputi kondisi yang dikenal sebagai “5L”, yaitu lemah, letih, lesu, lelah, dan lunglai. Secara klinis, individu yang mengalami anemia biasanya menampilkan kondisi pucat pada beberapa bagian tubuh, termasuk pada wajah, kelopak mata, bibir, kulit, kuku, dan telapak tangan (Aulya dkk., 2022).

b. Polisitemia

Polisitemia adalah gangguan medis di mana sumsum tulang menghasilkan sel darah merah secara yang melebihi batas normal. Pada individu yang menderita polisitemia, terjadi peningkatan kadar hematokrit, hemoglobin, atau jumlah eritrosit yang dapat mencapai 6 juta/mm³ atau kadar hemoglobin melebihi 18 g/dl. Penumpukan sel darah merah ini menyebabkan peningkatan kekentalan darah. Kondisi ini berpotensi mengganggu aliran darah dan menimbulkan disfungsi fisiologis. Peningkatan viskositas darah dapat meningkatkan jumlah darah secara keseluruhan, yang selanjutnya menambahkan beban kerja jantung dan mempengaruhi penyaluran oksigen ke jaringan tubuh (Nuradi dan Jangga, 2020).

6. Metode pemeriksaan hemoglobin (Hb)

a. Metode sahli

Metode sahli merupakan teknik pemeriksaan hemoglobin secara visual dengan membandingkan intensitas warna. Prinsip dasarnya adalah mengubah hemoglobin menjadi hematin asam, kemudian warnanya dicocokkan dengan standar warna pada *hemoglobinometer*. Hasil pengukuran diperoleh melalui pengamatan langsung dengan mata, sehingga tingkat subjektivitasnya cukup tinggi dan berpotensi mempengaruhi hasil. Di samping itu, kondisi pencahayaan, terutama paparan sinar matahari yang kurang memadai, berpotensi menurunkan akurasi ketepatan interpretasi hasil (Chalisa, 2021).

b. Metode *cyanmethemoglobin*

International Committee for Standardization in Hematology (ICSH) merekomendasikan pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode ini karena penggunaannya yang mudah serta tingkat kestabilan yang terjamin. Pemeriksaan

hemoglobin pada metode ini menggunakan reagen drabkins sebagai fasilitator. Metode ini dikenal memiliki kestabilan yang baik serta menggunakan bahan yang relative mudah diperoleh. Prinsip mendasar dari metode cyanmethemoglobin yaitu mengonversi hemoglobin dalam sampel darah menjadi hemoglobin sianida menggunakan larutan yang mengandung kalium ferrisianida dan kalium sianida. Selanjutnya pengukuran dilakukan menggunakan kolorimetri fotoelektrik dengan mengukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 540 nm (Rahmawati, 2022).

c. Metode hematologi analyzer

Kadar hemoglobin dapat diukur dengan alat penghitung sel otomatis atau hematologi analyzer, yang memungkinkan pemeriksaan hematologi dilakukan secara in vitro. Prinsip kerjanya didasarkan pada proses penghitungan dan pengukuran sel melalui perubahan hambatan listrik yang muncul ketika partikel sel darah merah melintasi larutan pengencer yang bersifat konduktif dalam sebuah celah berukuran tertentu. Ketika sel melintasi celah yang dilengkapi elektroda di kedua sisinya, terjadi perubahan impedansi yang menghasilkan sinyal listrik dimana besar sinyal tersebut sebanding dengan ukuran volume sel (Oktiyani dkk., 2017).

d. Metode POCT

Point of Care Testing adalah metode pemeriksaan yang bersifat sederhana yang digunakan untuk mengukur kadar hemoglobin. Salah satu perangkat yang bisa digunakan adalah easy touch hemoglobin yang bekerja dengan cara mendeteksi perubahan potensial listrik yang terbentuk dari reaksi kimia antara sampel darah dengan elektroda pada strip. Alat POCT termasuk sederhana dalam penggunaannya dan memberikan hasil yang cukup akurat (Lailla dkk., 2021).

POCT termasuk metode pemeriksaan yang tergolong sederhana untuk mengukur kadar hemoglobin. Kelebihan metode ini terletak pada kemudahan dalam penggunaannya, sehingga pemeriksaan dapat dilakukan dengan cepat, efisien, praktis, serta biaya yang digunakan relatif lebih murah. Metode ini juga memiliki beberapa kekurangan meliputi, akurasi maupun presisi yang lebih rendah dibandingkan metode rujukan (*gold standard*), kemampuan pengukuran yang terbatas, serta mudah dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti, suhu, tingkat kelembapan, serta kadar hematokrit (Chalisa, 2021).

e. Metode cupri sulfat

Metode cupri sulfat merupakan teknik paling awal yang digunakan untuk menentukan kadar hemoglobin (Hb). Metode ini biasanya digunakan sebelum mendonorkan darah untuk memeriksa kadar hemoglobin (Hb). Pemeriksaan ini dimulai dengan membersihkan ujung jari dengan antiseptik, lalu ditusuk dengan lancet. Darah kapiler yang keluar kemudian dikumpulkan menggunakan pipet kapiler dan diteteskan ke dalam larutan cupri sulfat. Hasil tes ditentukan berdasarkan tetesan darah dalam larutan, apakah darah mengapung di permukaan, mengendap di tengah larutan, atau mengendap di dasar (Nugraha dan Badrawi).

Kadar hemoglobin dalam metode ini dinyatakan sebagai persentase Hb. Pemeriksaan ini dilakukan dengan larutan cupri sulfat (CuSO_4) dengan berat jenis 1,053 dengan volume sekitar 300 – 500 ml, dalam silinder ukur dan satu tetes darah kapiler sebagai sampel uji. Kemudian hasilnya diinterpretasikan dengan mengamati posisi tetesan darah dalam larutan. Darah yang mengambang menunjukkan kadar hemoglobin kurang dari 80%, darah yang berada di tengah larutan menunjukkan

kadar hemoglobin sekitar 80%, sedangkan sampel darah yang mengendap menunjukkan kadar hemoglobin lebih dari 80% (Faatih dkk., 2020).

D. Indeks Massa Tubuh (IMT)

1. Pengertian IMT

IMT adalah metode pengukuran atau skrining yang digunakan untuk menilai komposisi tubuh individu. Metode ini dilakukan dengan pengukuran berat badan dan tinggi badan, kemudian hasilnya dihitung menggunakan rumus IMT (Putra dan Rizqi, 2018). IMT berfungsi sebagai parameter untuk mengklasifikasikan komposisi massa tubuh. Pengukuran IMT memiliki hubungan yang kuat dengan status gizi sehingga mempengaruhi kondisi kesehatan individu. Kategori IMT meliputi, *underweight*, normal, *overweight*, dan obese. Dalam konteks ini individu yang memiliki IMT di luar rentang normal berisiko mengalami masalah kesehatan (Ramadany dan Pasaribu, 2021).

2. Cara mengukur IMT

Indeks Massa Tubuh adalah parameter penting yang digunakan untuk mengevaluasi komposisi status gizi individu berdasarkan klasifikasi kesehatannya. Pengukuran IMT diperoleh dengan menghitung berat badan dalam kilogram (kg) yang diukur menggunakan timbangan, kemudian dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter persegi (m²) yang diukur menggunakan meteran tinggi badan dan menghasilkan nilai yang dinyatakan dalam kg/m² (Suciati dkk., 2019). Perhitungan IMT ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m}^2\text{)}}$$

Tabel 2
Klasifikasi Berat Badan Berdasarkan IMT

<i>Underweight</i>	< 18,5
Normal	18,5 – 22,9
<i>Overweight</i>	23 – 24,9
Obesitas I	25 – 29,9
Obesitas II	≥30

(Sumber: Kemenkes RI, 2025)

3. Faktor yang mempengaruhi IMT

Perubahan komposisi jaringan tubuh dapat mengganggu fungsi kardiorespirasi dan mempengaruhi kapasitas volume oksigen maksimal. Berbagai faktor berkontribusi terhadap IMT pada remaja termasuk tingkat pengetahuan, sikap individu, gaya hidup, kondisi sosial ekonomi, perilaku kesehatan, status gizi, pola konsumsi pangan, serta tingkat stress (Gantarialdha, 2021).

Salah satu faktor utama yang menentukan indeks massa tubuh pada remaja adalah pola makan, yang mengacu pada praktik konsumsi yang memengaruhi asupan nutrisi. Kualitas serta jumlah konsumsi makanan dan minuman yang dikonsumsi berdampak langsung pada masalah kesehatan. Fluktuasi IMT yang abnormal seringkali dipengaruhi oleh asupan nutrisi yang belum mencukupi, seperti pola makan yang tidak teratur dan belum memenuhi kebutuhan gizi seimbang, termasuk kekurangan protein, karbohidrat, lemak, vitamin C, dan sumber energi lainnya. Selain itu, kekurangan zat besi dan asam folat juga berdampak terhadap kondisi ini (Mufa, 2021). Genetik berperan juga dalam memengaruhi indeks massa tubuh seseorang. Diperkirakan bahwa lebih dari 40% variasi indeks massa tubuh

dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Indeks massa tubuh menunjukkan korelasi kuat dengan generasi pertama keluarga. Faktor penting lainnya adalah tingkat stress, yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kelebihan berat badan, kekurangan berat badan, dan obesitas yang bisa terjadi melalui penurunan nafsu makan serta gangguan tidur. Pada kondisi stress, tubuh menghasilkan hormon tertentu yang memodifikasi perilaku makan dan asupan nutrisi, sehingga berkontribusi terhadap obesitas (Wijayanti dkk., 2019).

E. Hubungan IMT dengan Kadar Hemoglobin

Status gizi adalah salah satu faktor yang berperan dalam memengaruhi kadar hemoglobin. Asupan nutrient yang tidak mencukupi dapat menyebabkan anemia, terutama yang berkaitan dengan kebutuhan zat gizi seperti zat besi. Zat besi merupakan komponen krusial dalam sintesis hemoglobin. Defisiensi zat besi berpotensi menghambat pembentukan hemoglobin dalam sel darah merah (Sanjaya dan Sari, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Nafisa dan Rahayu (2023), menunjukkan bahwa remaja tidak rutin mengonsumsi suplemen zat besi dan tidak memiliki pengetahuan yang memadai tentang jenis bahan pangan yang mengandung sumber zat besi dan jenis bahan pangan yang dapat memperlambat penyerapannya. Pada remaja putri dengan IMT yang masuk dalam kategori kurang, umumnya menderita anemia. Remaja tersebut teridentifikasi memiliki pola makan yang tidak teratur, tidak suka mengonsumsi sayur, kebiasaan melewatkan sarapan, dan preferensi terhadap camilan instan yang kandungan gizinya tidak memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Pada remaja dengan IMT normal, ditemukan kebiasaan

mengonsumsi minuman manis setelah makan, yang dapat berpotensi juga terhadap penyerapan zat besi dalam tubuh.

Malnutrisi merupakan penyebab utama dari anemia. Kondisi ini disebabkan oleh terganggunya proses sintesis hemoglobin, yang disebabkan oleh asupan nutrisi yang tidak memadai dan buruknya penyerapan nutrisi untuk pembentukan hemoglobin. Nutrisi yang terlibat dalam proses ini adalah protein, zat besi (Fe), vitamin B6, dan berbagai mineral yang berperan sebagai katalis untuk sintesis heme dalam molekul hemoglobin. Di antara semua nutrisi tersebut, zat besi (Fe) merupakan komponen utama yang terlibat langsung dalam pembentukan hemoglobin (Yuhana, 2019).