

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Donor Darah

2.1.1.1 Pengertian Donor Darah

Donor darah merupakan salah satu kegiatan dalam bidang pelayanan kesehatan yang melakukan pengambilan darah dari seseorang secara sukarela untuk disimpan di bank darah. Tujuan donor darah, yaitu untuk keperluan pengobatan dan pemulihan kesehatan yang meliputi pengadaan, pengolahan, dan penyaluran darah kepada pasien (Situmorang et al., 2020). Donor darah biasanya rutin dilakukan di pusat donor darah dan beberapa tempat keramaian, seperti di pusat perbelanjaan, di sekolah, di kantor perusahaan besar, dan lain-lain. Hal ini untuk menarik perhatian masyarakat dan mempermudah para pendonor tanpa harus datang ke pusat donor darah (Harsiwi & Arini, 2018).

Donor darah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2011 tentang Pelayanan Darah. Dalam Peraturan Pemerintah tersebut disebutkan bahwa fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan donor darah, yaitu dilakukan oleh Palang Merah Indonesia (PMI) melalui Unit Transfusi Darah (UTD). Selain menyelenggarakan donor darah, Unit Transfusi Darah juga berupaya memenuhi ketersediaan darah dan melakukan pendistribusian darah (Peraturan Pemerintah No.7, 2011).

2.1.1.2 Jenis-Jenis Pendonor Darah

Berdasarkan motivasi donor, terdapat empat jenis pendonor darah (Kemenkes RI, 2015):

a. Donor Sukarela

Merupakan pendonor yang memberikan darah atau komponen darah lainnya atas kemauannya sendiri atau tidak menerima bayaran, baik dalam bentuk tunai maupun selain tunai. Pendonor sukarela dapat diberikan hadiah kecil, makanan, minuman, atau pengganti biaya transportasi langsung dalam kondisi tertentu.

b. Donor Keluarga/Pengganti

Merupakan pendonor yang memberikan darahnya hanya ketika dibutuhkan oleh anggota keluarganya atau masyarakat.

c. Donor Bayaran

Merupakan pendonor yang memberikan darah atau komponen lainnya dengan mendapatkan pembayaran atau keuntungan lainnya.

d. Donor Plasma Khusus

Merupakan pendonor plasmapheresis yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pembuatan derivat plasma melalui fraksionasi.

2.1.1.3 Seleksi Donor

Setiap UTD memiliki tanggung jawab atas tersedianya, mutu, dan keamanan darah serta komponen darah yang diambil di UTD-nya dan berkewajiban untuk menjamin tidak adanya bahaya yang terjadi pada pendonor darah saat proses pengambilan darah (Kemenkes RI, 2015).

Kewajiban ini dapat terpenuhi melalui jaminan bahwa pendonor telah diseleksi dengan hati-hati dari pendonor darah sukarela dan berdasarkan terpenuhinya kriteria yang dinilai dari kuesioner kesehatan dan pemeriksaan fisik terbatas. Tujuan penilaian ini adalah untuk menjamin bahwa pendonor dalam kondisi kesehatan yang baik tanpa memengaruhi keamanan dan mutu dari darah yang disumbangkan (Kemenkes RI, 2015).

Adapun kriteria umum seleksi donor menurut (Kemenkes RI, 2015):

Tabel 2.1 Seleksi Donor

Kriteria	Persyaratan
Usia	Usia minimal 17 tahun. Pendonor pertama kali berumur >60 tahun dan pendonor ulang berumur >65 tahun dapat menjadi pendonor dengan pertimbangan medis kondisi kesehatan.
Berat Badan	Donor darah lengkap: <ol style="list-style-type: none"> a. ≥ 55 kg untuk penyumbangan darah 450 ml b. ≥ 45 kg untuk penyumbangan darah 350 ml Donor darah apheresis: <ol style="list-style-type: none"> a. ≥ 55 kg
Tekanan darah	Sistolik: 90-160 mmHg Diastolik: 60-100 mmHg Dan perbedaan antara sistolik dan diastolik lebih dari 20 mmHg
Suhu tubuh	36,5 - 37,5°C
Hemoglobin	12,5 – 17 g/dL
Penampilan donor	Jika didapatkan kondisi tersebut dibawah ini, tidak diizinkan untuk mendonorkan darah: <ol style="list-style-type: none"> a. Anemia b. Jaundice c. Sianosis d. Dispone e. Ketidak stabilan mental f. Alkohol atau keracunan obat
Risiko terkait gaya hidup	Orang dengan gaya hidup yang menempatkan mereka pada resiko tinggi untuk mendapatkan penyakit infeksi yang dapat ditularkan melalui darah.

Sumber: (Kemenkes RI, 2015)

2.1.2 Hemoglobin

2.1.2.1 Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein kaya akan zat besi. Hemoglobin terdiri dari kandungan *heme* (zat besi) dan rantai *polipeptida globin* (alfa, beta, gamma, dan delta) serta memiliki daya gabung terhadap oksigen (O_2) dengan membentuk *oxyhemoglobin* di dalam sel darah merah. Kadar hemoglobin menentukan kualitas darah (Hasanan, 2018).

Hemoglobin merupakan komponen utama dari eritrosit yang berasal dari dua kata, yaitu *haem* dan *globin*. Kandungan hemoglobin meliputi *ferroprotoporfin* dan protein globin (Aliviameita & Puspitasari, 2019). Setiap rantai globulin mengandung senyawa porifin yang mengandung besi, yakni heme yang sangat penting dalam hal pengangkutan O_2 dan CO_2 dalam darah. Selain itu, juga membawa warna merah pada darah (Davis, 2021).

2.1.2.2 Fungsi Hemoglobin

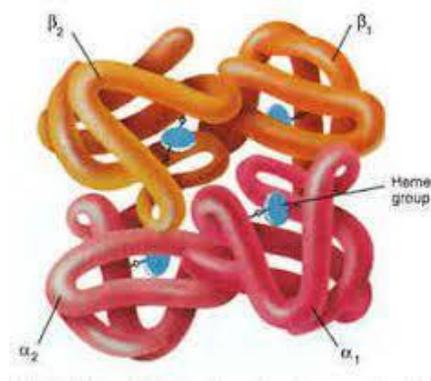
Hemoglobin berfungsi sebagai pigmen warna merah dalam sel darah merah sehingga darah arteri yang kaya akan oksigen (O_2) berwarna lebih merah daripada arteri miskin oksigen (O_2) (Hasanan, 2018). Selain itu, hemoglobin juga berfungsi dalam hal pengangkutan oksigen (O_2) dari paru-paru dan dibawa ke jaringan. Selain mengangkut oksigen (O_2), hemoglobin juga berikatan dengan (Ramadhani, 2018):

- a. Karbondioksida. Hemoglobin mengangkut karbondioksida dari sel. Tingginya kadar karbondioksida dapat menyebabkan daya gabung hemoglobin terhadap oksigen menurun.

- b. Bagian ion hidrogen asam (H^+) dari asam yang terionisasi, yang dihasilkan dari karbondioksida. Hal ini, hemoglobin menyangga asam agar tidak terjadi perubahan pH dalam darah.
- c. Karbonmonoksida (CO). Dalam keadaan normal, CO tidak terdapat dalam darah. Namun, jika terhirup hemoglobin yang berikatan dengan (O_2) akan bercampur dan menyebabkan keracunan CO.

2.1.2.3 Struktur Hemoglobin

Molekul hemoglobin terdiri dari dua struktur utama, yaitu:



Gambar 2.1 Struktur Hemoglobin (Wulandari, 2016).

a. Heme

Struktur dalam heme terdiri dari empat atom besi dalam bentuk Fe^{2+} dan dikelilingi oleh cincin protoporfirin IX. Protoporfirin IX merupakan produk akhir dalam sintesis molekul heme. Protoporfirin akan bergabung dengan besi dan membentuk molekul heme lengkap. Jika terjadi cacat pada produk akhir, maka akan dapat merusak fungsi hemoglobin (Hb) (Ramadhani, 2018).

b. Globin

Globin terdiri dari asam amino yang saling berikatan untuk membentuk rantai polipeptida. Hemoglobin tersusun atas rantai alfa dan rantai beta. Rantai alfa mempunyai 141 asam amino dan rantai beta mempunyai 146 asam amino. Heme dan globin dari molekul hemoglobin dihubungkan melalui ikatan kimia (Ramadhani, 2018).

2.1.2.4 Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin dikategorikan menjadi tiga, yaitu (Davis, 2021):

a. Kadar Hemoglobin Normal

Kadar hemoglobin normal tergantung pada usia maupun jenis kelamin. Berikut kadar hemoglobin normal:

Tabel 2.2 Kadar Hb Normal

Usia dan Jenis Kelamin	Kadar Hb Normal (gr/dL)
Bayi baru lahir	17–22
Usia satu (1) minggu	15–20
Usia satu (1) bulan	11–15
Anak-anak	11–13
Pria dewasa	14–18
Wanita dewasa	12–16
Pria setelah usia pertengahan	12,4–14,9
Wanita setelah usia pertengahan	11–13,8

Sumber: (Davis, 2021)

b. Kadar Hemoglobin Rendah

Jumlah sel darah merah yang lebih rendah dari normal disebut anemia atau hemoglobin rendah. Beberapa alasan yang menyebabkan hemoglobin rendah, yaitu: kehilangan darah (cedera traumatis, pembedahan, atau pendarahan); defisiensi nutrisi (zat Fe, vitamin B12, dan folat); penggantian sumsum tulang; penekanan oleh sintesis sel

darah merah; gagal ginjal; dan struktur hemoglobin abnormal (anemia atau thalassemia) (Davis, 2021).

c. Kadar hemoglobin tinggi

Jumlah sel darah merah yang lebih tinggi dari normal biasanya terjadi pada orang yang tinggal di dataran tinggi dan pada orang perokok. Beberapa alasan yang menyebabkan hemoglobin tinggi, yaitu: penyakit paru-paru; tumor; kelainan sumsum tulang yang dikenal sebagai polisitemia rubra vera; penyalahgunaan obat erythropoietin oleh atlet untuk tujuan doping darah (meningkatkan jumlah O₂ yang tersedia untuk tubuh dengan meningkatkan produksi eritrosit secara kimia) (Davis, 2021).

2.1.2.5 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

a. Nutrisi/Makanan

Kadar Hb akan meningkat jika mengonsumsi makanan yang mengandung banyak zat besi (Fe), begitu sebaliknya (Marisa & Wahyuni, 2019)

b. Usia

Kadar Hb pada orang dewasa lebih tinggi dibandingkan dengan anak-anak. Pada masa anak-anak, nilai median naik selama 10 tahun dan akan meningkat pada masa pubertas. Sedangkan kadar Hb menurun berdasarkan peningkatan usia, semakin tua umur seseorang maka akan semakin berkurang kadar Hb-nya. Akan tetapi, kondisi tertentu juga bisa menyebabkan penurunan kadar Hb (Nuban, 2019).

c. Jenis Kelamin

Laki-laki dalam keadaan normal memiliki kadar Hb lebih tinggi daripada perempuan. Hal ini disebabkan oleh fungsi fisiologis dan metabolisme laki-laki lebih aktif daripada perempuan. Sedangkan kadar Hb perempuan lebih mudah turun karena perempuan banyak kehilangan zat besi pada masa menstruasi (Dewi et al., 2020).

d. Kebiasaan Merokok

Rokok mengandung banyak zat beracun misalnya nikotin, radikal bebas, karbonmonoksida, dan hidrogenianida. Karbonmonoksida lebih mudah berikatan dengan Hb dan membentuk HbCO . Sehingga seseorang yang memiliki kebiasaan merokok memiliki kadar Hb yang tinggi (Dewi et al., 2020).

e. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik menyebabkan peningkatan metabolisme sehingga asam ion hidrogen dan asam laktat semakin tinggi dan menyebabkan kadar pH menurun. Hal ini menyebabkan Hb melepaskan banyak oksigen sehingga aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kadar Hb. Namun, aktivitas fisik yang berlebihan dapat mengakibatkan hemolisis serta menurunkan jumlah kadar Hb (Dewi et al., 2020).

2.1.3 Aktivitas Fisik

2.1.3.1 Pengertian Aktivitas Fisik

Menurut (World Health Organization, 2015), aktivitas fisik adalah sebagai gerakan dari tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang membutuhkan pengeluaran energi, termasuk kegiatan yang dilakukan

selama waktu senggang, bepergian, maupun melakukan pekerjaan rumah tangga. Menurut (Thomas et al., 2005) mengatakan bahwa “*Physical activity includes all forms of movement done in occupation, exercise, home and family care, transportation, and leisure settings*”, artinya aktivitas fisik mengandung semua pergerakan yang dilakukan ketika bekerja, latihan, aktivitas di rumah (memasak, mencuci), transportasi (jalan kaki, sepeda) dan rekreasi (olahraga, *outbound*). Secara umum aktivitas fisik didefinisikan sebagai pergerakan yang dilakukan oleh otot dan membutuhkan energi (Smith & Biddle, 2008).

2.1.3.2 Manfaat Aktivitas Fisik

Menurut (CDC, 2015), aktivitas fisik memiliki manfaat diantaranya, yaitu:

- a. Mengendalikan berat badan.
- b. Mengurangi resiko penyakit kardiovaskular.
- c. Mengurangi resiko diabetes tipe 2 dan sindrom metabolic.
- d. Mengurangi resiko beberapa jenis kanker.
- e. Memperkuat tulang dan otot.
- f. Memperbaiki kesehatan mental.
- g. Meningkatkan kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari dan mencegah jatuh.
- h. Meningkatkan kesempatan hidup yang lebih lama.

2.1.3.3 Kategori Aktivitas Fisik

Menurut *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ, 2005), aktivitas fisik dikategorikan menjadi 3 tingkatan, yaitu aktivitas fisik ringan, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas fisik berat.

a. Aktivitas Fisik Berat

Aktivitas fisik berat adalah kategori kegiatan fisik yang dilakukan secara terus menerus dalam waktu minimal 10 menit hingga terjadi peningkatan denyut nadi dan napas lebih cepat dari biasanya. Misalnya mendaki gunung, lari cepat, menimba air, mencakul, menebang pohon, dan lain-lain. Sedangkan skor MET (*Metabolic Equivalent*) aktivitas fisik berat dikalikan bobot (*MET Value*) sebesar 8 kalori (Kemenkes RI, 2013 dalam Fajar, 2015).

b. Aktivitas Fisik Sedang

Aktivitas fisik sedang adalah kategori kegiatan fisik yang mengakibatkan peningkatan pada denyut nadi dan napas yang lebih rendah dari aktivitas fisik berat. Misalnya mengepel, menyapu, jalan kaki, dan lain-lain. Sedangkan skor MET (*Metabolic Equivalent*) aktivitas fisik sedang dikalikan bobot (*MET Value*) sebesar 4 kalori (IPAQ, 2005).

c. Aktivitas Fisik Ringan

Aktivitas fisik ringan adalah kategori aktivitas yang tidak memenuhi salah satu kriteria dari aktivitas fisik berat maupun sedang (IPAQ, 2005).

2.1.3.4 Penilaian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik diukur dengan menggunakan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ). GPAQ merupakan kuesioner yang sering digunakan untuk menilai dimensi dari aktivitas fisik, yaitu jenis aktivitas fisik, frekuensi, durasi, intensitas dari suatu aktivitas fisik yang telah dilakukan (Strath et al., 2013). GPAQ membandingkan antara aktivitas fisik individu seseorang dengan aktivitas fisik orang lain secara umum (Suryabrata, 2019).

WHO mengeluarkan GPAQ sebagai salah satu instrument yang digunakan untuk penilaian aktivitas fisik di suatu negara. Pengumpulan data pada kuesioner ini didasarkan pada tiga latar kegiatan, yaitu aktivitas saat bekerja, aktivitas saat bepergian dari dan ke suatu tempat, serta aktivitas fisik ketika rekreasi. Penilaian kuesioner ini menggunakan METs dimana skor 3 setara dengan aktivitas fisik ringan, skor 4 setara dengan aktivitas sedang, dan skor 8 setara dengan aktivitas fisik berat (Suryabrata, 2019).

Hasil aktivitas fisik yang didapat melalui kuesioner GPAQ, selanjutnya akan dikelompokkan berdasarkan nilai METs (*Metabolic Equivalen*), yaitu rasio laju metabolik saat beraktivitas terhadap laju metabolik saat istirahat. Total aktivitas fisik dihitung dari jumlah aktivitas ringan, sedang, dan berat. Untuk pengukuran aktivitas fisik, yaitu (GPAQ, 2012):

- a. Aktivitas ringan (METs-menit/minggu) = 3,3 x durasi x jumlah hari
- b. Aktivitas sedang (METs-menit/minggu) = 4,0 x durasi x jumlah hari

- c. Aktivitas berat (METs-menit/minggu) = $8,0 \times \text{durasi} \times \text{jumlah hari}$
- d. Total Aktivitas (METs-menit/minggu) = aktivitas ringan + sedang + berat

Setelah dilakukan perhitungan, akan dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kategori Aktivitas Fisik

Kategori	Kriteria
Berat	<p>a. Melakukan aktivitas fisik berat minimal selama 3 hari dengan nilai MET-menit/minggu total aktivitas fisik sebesar 1500 MET-menit/minggu.</p> <p>b. Melakukan aktivitas fisik kombinasi jalan kaki, intensitas sedang atau berat minimal selama 7 hari dengan nilai MET-menit/minggu total aktivitas fisik sebesar 3000 MET-menit/minggu.</p>
Sedang	<p>a. Melakukan aktivitas fisik intensitas berat selama 3 hari atau lebih, minimal selama 20 menit perharinya.</p> <p>b. Melakukan aktivitas fisik intensitas sedang dan/atau jalan kaki selama 5 hari lebih, minimal selama 30 menit perharinya.</p> <p>c. Melakukan aktivitas fisik kombinasi jalan kaki, intensitas sedang atau berat selama 5 hari atau lebih yang mencapai nilai minimal MET-menit/minggu total aktivitas fisik sebesar 600 MET-menit/minggu.</p>
Ringan	<p>a. Merupakan tingkatan kategori terendah dari aktivitas fisik individu yang tidak memenuhi kriteria untuk kategori aktivitas sedang maupun berat.</p>

Sumber: (IPAQ, 2005)

2.1.3.5 Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Fisik

Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik sebagai berikut

(Retnaningsih, 2015):

a. Gaya Hidup

Status ekonomi, kultural, teman, masyarakat, dan budaya mempengaruhi gaya hidup. Cara terbaik untuk mengurangi angka

morbiditas dan angka mortalitas, yaitu dengan melakukan perubahan gaya hidup.

b. Pendidikan

Pendidikan menjadi salah satu faktor penting terhadap gaya hidup sehat. Semakin tinggi pendidikan maka semakin tinggi tingkat kesehatan seseorang. Selain itu, semakin tinggi pendidikan dan tingkat pendapatan, maka semakin tinggi keinginan seseorang untuk memperoleh kesehatan.

c. Lingkungan

Kerusakan pada lingkungan akan membawa dampak negatif terhadap kesehatan. Pemeliharaan lingkungan diperlukan untuk mempertahankan kesehatan.

d. Hereditas

Faktor yang paling berperan adalah hereditas. Orang tua menurunkan genetik kepada anaknya, termasuk penyakit keturunan yang menyebabkan adanya pembatasan aktivitas fisik yang harus dilakukan.

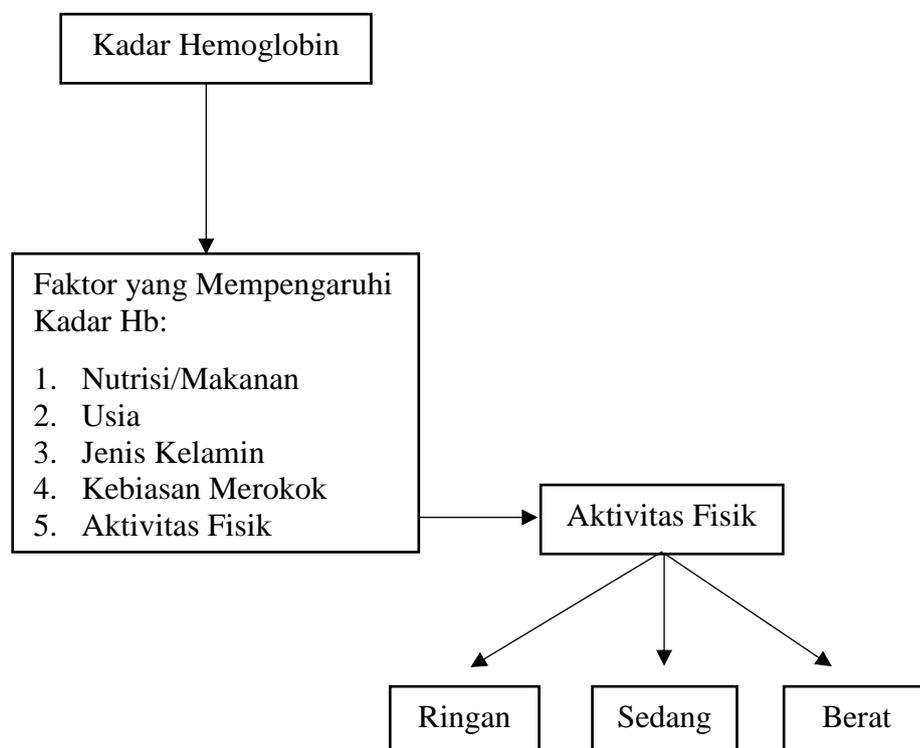
2.1.4 Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Hemoglobin

Anemia defisiensi besi dapat berpengaruh terhadap kesegaran jasmani, karena hemoglobin dalam eritrosit berfungsi sebagai transportasi oksigen ke dalam sel untuk metabolisme. Asupan oksigen yang rendah ke dalam sel akan menyebabkan kesegaran jasmani menurun dan berpengaruh pada aktivitas fisik. Besi adalah bagian dari hemoglobin pada sel darah

merah. Besi merupakan bagian dari protein, enzim, serta komponen sel dalam produksi energi (Wardlaw & Anne, 2009).

Hemoglobin merupakan protein pembawa pigmen warna merah pada eritrosit. Proses glikolisis pada sel darah merah akan membentuk ATP (*Adenin Triphosfat*) yang merupakan sumber energi bagi tubuh. Pada saat beraktivitas berat, kebutuhan energi akan meningkat dan begitu pula kebutuhan oksigen juga akan meningkat. Peningkatan volume dan frekuensi denyut jantung untuk memasok oksigen ke jaringan otot untuk melakukan aktivitas fisik berat, membuat jantung bekerja secara ekstra (Jiwaning Basuki, 2019).

2.2 Kerangka Konsep



Sumber: Modifikasi (Marisa & Wahyuni, 2019); (Nuban, 2019); (Dewi et al., 2020); (IPAQ, 2005).

Gambar 2.2 Kerangka Konsep