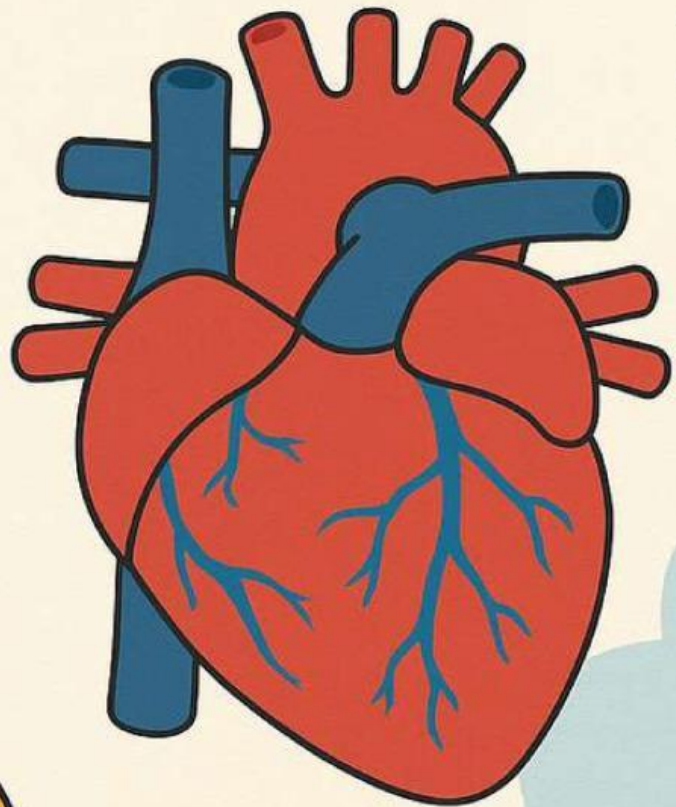


## SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA

### PROBLEM BASED LEARNING

UNTUK  
SMA/MA  
KELAS  
XI



Identitas Kelompok : \_\_\_\_\_

Nama Kelompok : \_\_\_\_\_

• • Destri Br Maha  
• • Kartika Manalu

## **A. IDENTITAS E-LKPD**

Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil  
Materi Pokok : Sistem Peredaran Darah Manusia  
Model Pembelajaran : Problem Based Learning (PBL)

## **B. KOMPETENSI DASAR**

- 3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem peredaran darah dengan fungsinya.
- 4.6 Menyajikan hasil analisis tentang gangguan pada sistem peredaran darah dan upaya pencegahannya.

## **C. TUJUAN**

1. Melalui kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) tentang sistem peredaran darah manusia, peserta didik diharapkan
2. Peserta didik diharapkan mampu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem peredaran darah
3. Peserta didik diharapkan mampu menganalisis gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem peredaran darah manusia
4. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui diskusi dan pemecahan masalah.
5. Mengembangkan solusi terhadap permasalahan yang berkaitan dengan sistem peredaran darah.

#### **D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN PBL**

1. Orientasi Masalah
2. Pengumpulan Data
3. Analisis Masalah
4. Pengembangan Solusi
5. Presentasi dan Refleksi

#### **E. PETUNJUK UMUM**

1. Bacalah E-LKPD ini dengan teliti dan seksama
2. Carilah berbagai informasi yang relevan dengan sistem peredaran darah secara luring maupun daring
3. Jawablah setiap pertanyaan yang terdapat di lembar soal E-LKPD ini dengan tepat dan jelas
4. Selesaikan kegiatan dalam E-LKPD sesuai dengan waktu yang diminta

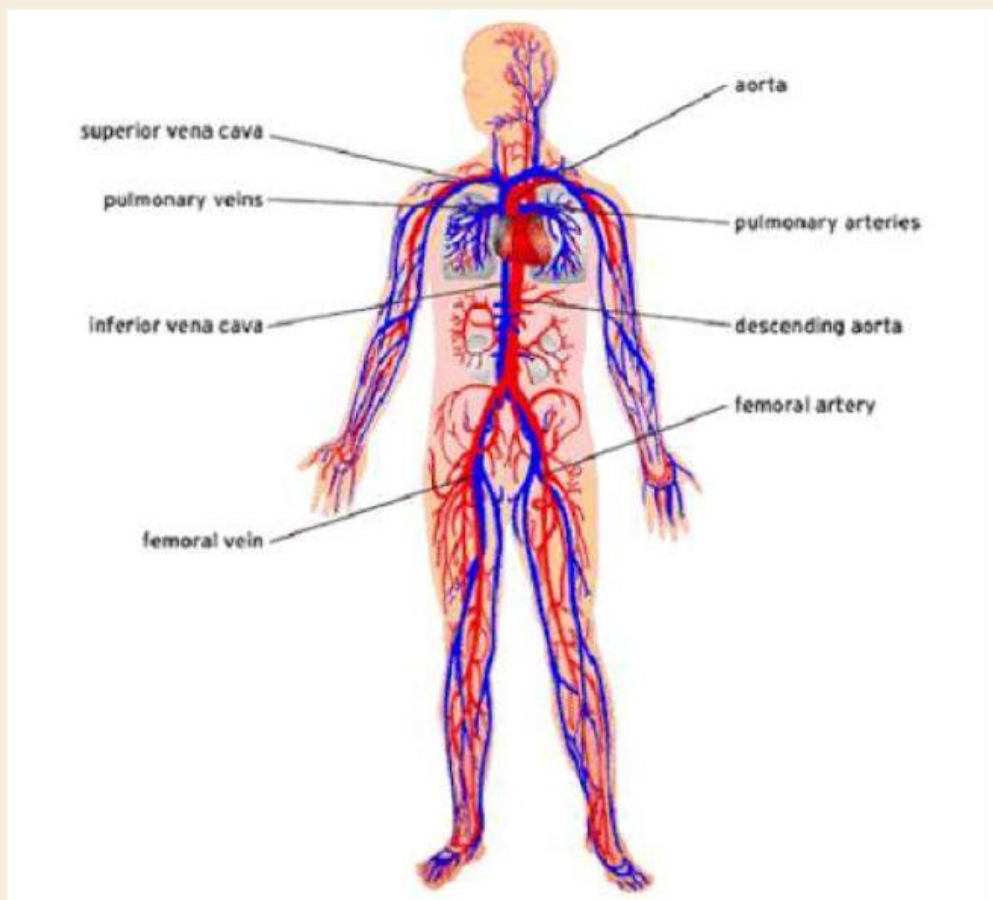
#### **F. MATERI**

1. Darah
2. Alat peredaran darah
3. Mekanisme peredaran darah
4. Golongan darah
5. Kelainan atau penyakit pada sistem peredaran darah

## SISTEM PEREDARAN DARAH

Sistem sirkulasi dibangun oleh darah, sebagai medium transportasi tempat bahan-bahan yang akan disalurkan, dilarutkan atau diendapkan, pembuluh darah yang berfungsi sebagai saluran untuk mengarahkan dan mendistribusikan darah dari jantung ke seluruh tubuh dan mengembalikannya ke jantung, dan jantung yang berfungsi memompa darah agar mengalir ke seluruh jaringan.

Sistem sirkulasi berperan dalam homeostatis dengan berfungsi sebagai sistem transportasi tubuh dengan mengangkut oksigen, karbondioksida, zat-zat sisa, elektrolit, nutrisi dan hormon dari satu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lain.



Gambar 1. Sistem peredaran darah

## 1. Darah

Darah adalah jaringan ikat berupa cairan yang tersusun atas plasma darah, sel-sel darah, dan keping darah. Fungsi utama dari darah adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. Darah juga menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit.

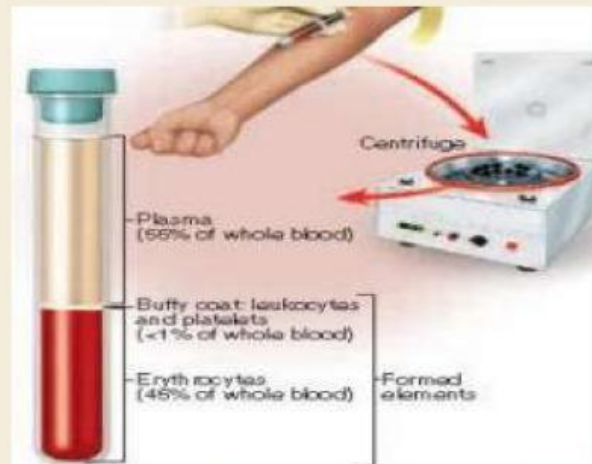


Gambar 2. Komponen darah

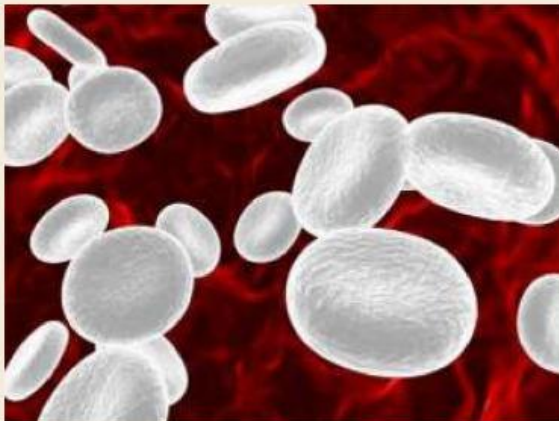
Darah berperan dalam menjaga pertahanan tubuh dari invasi patogen dan menjaga dari kehilangan darah. Sel darah putih tertentu mampu menghancurkan patogen dengan cara fagositosis. Sel darah putih lainnya memproduksi dan mengeluarkan antibodi. Antibodi adalah protein yang akan bergabung dengan patogen tertentu untuk dinonaktifkan. Patogen yang dinonaktifkan kemudian dihancurkan oleh sel-sel darah putih fagosit. Ketika terjadi cedera, terjadi pembekuan darah sehingga menjaga terhadap kehilangan darah. Pembekuan darah melibatkan trombosit dan beberapa protein seperti trombin dan fibrinogen. Tanpa pembekuan darah, kita bisa mati kehabisan darah sekalipun dari luka yang kecil.

## Komposisi Darah

Darah adalah jaringan, dan, seperti jaringan apapun, mengandung sel dan fragmen sel. Secara kolektif, sel sel dan fragmen sel disebut elemen padat. Sel dan fragmen sel tersuspensi dalam cairan yang disebut plasma. Oleh karena itu, darah diklasifikasikan sebagai jaringan ikat cair. Gambar disamping menggambarkan komposisi darah setelah darah disentrifugasi.



Gambar 3. Komposisi darah



Gambar 4. Sel darah putih

Sel darah putih juga diproduksi di dalam sumsum tulang, dalam proses pembentukannya ada sesekali terjadi kelainan misalnya jumlah yang diproduksi terlalu banyak yang melewati jumlah normal, yang sering disebut dengan sel kanker.

### 1.3 Keping Darah

Keping darah adalah fragmen sel sel yang dihasilkan oleh sel sel besar (megakariosit) dalam sumsum tulang. Keping darah berbentuk cakram yang jauh lebih kecil dari bagian sel darah merah lainnya. Secara normal dalam setiap mililiter kubik darah terdapat 150.000-400.000 keping darah. Sel keeping darah sangat penting dalam proses pembekuan darah.

### 1.4 Plasma Darah

Plasma darah adalah komponen darah berbentuk cairan berwarna kuning yang menjadi medium sel-sel darah, di mana sel darah ditutup. 55% dari jumlah/volume darah merupakan plasma darah. Volume plasma darah terdiri dari 90% berupa air dan 10% berupa larutan protein, glukosa, faktor koagulasi, ion mineral, hormon dan karbon dioksida. Plasma darah juga merupakan medium pada proses ekskresi. Kelompok terbesar zat terlarut dalam plasma terdiri dari protein plasma, yang melayani berbagai fungsi. Protein plasma penting adalah albumin, globulin, dan protein pembekuan (fibrinogen). Hampir dua pertiga dari protein plasma adalah albumin, yang terutama berfungsi untuk menjaga keseimbangan air agar sesuai antara darah dan cairan interstitial.

Diproduksi di hati, Albumin juga mengikat molekul tertentu (seperti bilirubin dan asam lemak) dan obat-obatan (seperti penisilin) dan membantu transportasi mereka dalam darah.

## 2. Alat Peredaran Darah

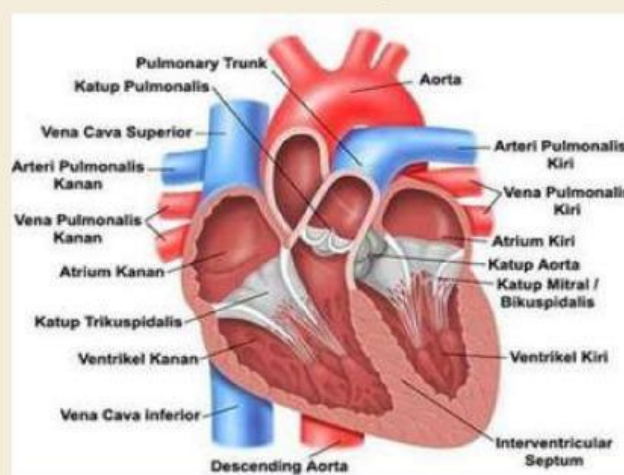
Alat-Alat Peredaran Darah merupakan sarana untuk mengedarkan darah seluruh tubuh berupa pembuluh darah dan jantung. Untuk lebih jelas bagaimana pembuluh darah dan jantung bekerja dapat dilihat pada video berikut.

**2.1 Pembuluh Darah** merupakan sarana untuk mengedarkan darah ke seluruh bagian tubuh. Ada dua jenis pembuluh darah yaitu Arteri dan vena.

**2.2 Arteri** adalah pembuluh yang berfungsi untuk mengangkut darah yang keluar dari jantung. Tekanan darah di pembuluh ini cukup besar terhadap dinding pembuluh. Untuk menahan tekanan tersebut, arteri harus mempunyai dinding yang cukup tebal dan elastis. Letak pembuluh arteri lebih ke dalam jaringan tubuh.

**2.3 Vena atau pembuluh balik** merupakan pembuluh yang membawa darah menuju jantung. Disepanjang pembuluh vena, terdapat katup-katup yang mencegah darah kembali ke jaringan tubuh. Pembuluh vena terletak lebih ke permukaan jaringan tubuh.

**2.4 Jantung** sebagai alat pemompa darah terletak di rongga dada sebelah kiri. Jantung dibungkus oleh tiga lapisan, yaitu endokardium, miokardium dan perikardium.



Gambar. Anatomi jantung manusia

### 3. Golongan Darah ABO

Sistem golongan darah ABO digunakan untuk menunjukkan adanya salah satu, keduanya, atau tidak satu pun dari antigen A dan B dalam eritrosit. Golongan darah ABO ditemukan oleh Karl Landsteiner pada tahun 1901, di mana dia menerima Hadiah Nobel dalam Fisiologi atau Kedokteran pada tahun 1930.

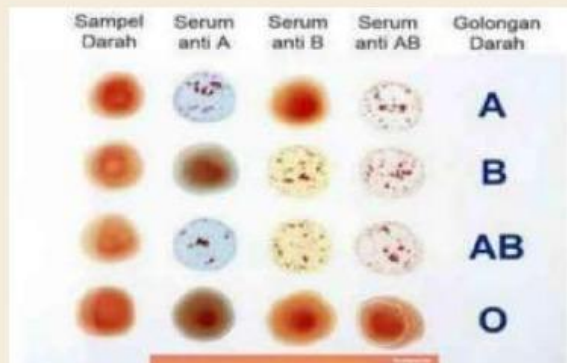
Golongan darah ini dapat diwariskan dari orangtua ke anaknya. Secara ilmu genetika pewarisan sifat, ada beberapa kemungkinan golongan darah pada anak tergantung dari genotip yang terdapat pada kedua orangtuanya.

| Golongan darah | Antigen   | Antibodi          |
|----------------|-----------|-------------------|
| A              | A         | Anti-B            |
| B              | B         | Anti-A            |
| AB             | A dan B   | Tidak ada         |
| O              | Tidak ada | Anti-A dan anti-B |

Gambar 6. Tabel golongan darah

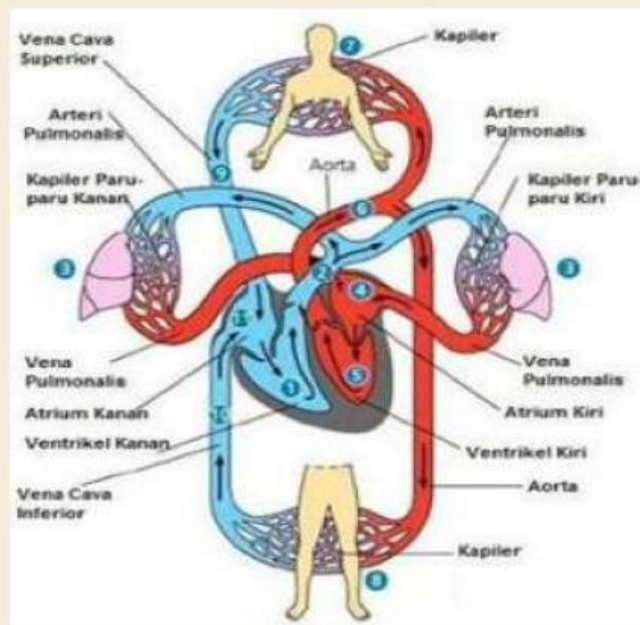
Ketika transfusi darah, antara pendonor dan penerima donor harus memiliki golongan darah dan faktor Rh yang kompatibel. Darah donor dan penerima dianggap kompatibel jika tidak ada penggumpalan atau hemolisis (kerusakan eritrosit). Faktor rhesus (Rh) adalah protein spesifik yang terdapat pada membran sel darah. Orang yang memiliki antigen Rh memiliki Rh positif.

Seseorang yang memiliki darah dengan faktor Rh positif dapat menerima darah Rh positif atau Rh negatif karena Rh negatif menunjukkan faktor Rh menghilang. Namun, seseorang dengan darah Rh negatif hanya bisa menerima darah Rh negatif, tidak bisa dari darah Rh positif walaupun golongan darahnya kompatibel (Smeltzer & Bare dalam Togatorop et al., 2021)



Gambar 7. Hasil golongan darah

Mengalir melalui arteri, kapiler, dan vena, melepaskan oksigen dan nutrisi ke sel-sel tubuh, serta mengambil karbon dioksida dan limbah. Darah rendah oksigen kemudian kembali ke atrium kanan jantung melalui vena cava superior dan inferior.



Gambar 8. Mekanisme peredaran darah manusia

#### 4. Penyakit/ Kelaian Sistem Peredaran Darah

- Anemia Adalah keadaan kekurangan eritrosit (Hemoglobin) yang menyebabkan suplai oksigen ke jaringan menurun sehingga dapat mengganggu fungsi kerja sel. Gejala anemia antara lain di tandai dengan muka pucat, cepat lelah, sakit kepala, timbulnya titik-titik hitam pada mata, jantung berdebardebar, dan bertambahnya kecepatan denyut nadi di pergelangan tangan.

- Talasemia, Talasemia adalah penyakit keturunan banyak ditemukan pada orang Afrika, Mediterania, dan Asia, termasuk Indonesia. Angka pembawa sifat penyakit ini di Indonesia berkisar 3 – 10%, artinya 10 dari 100 orang Indonesia adalah pembawa sifat penyakit ini. Pembawa sifat disebut talasemia minor. Anak penderita talasemia membutuhkan transfusi seumur
- Trombositopenia Merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan sedikitnya kandungan keping darah di dalam darah.
- Hipertrofi Merupakan suatu keadaan menebalnya otot-otot jantung.
- Agranulositosis Adalah menurunnya daya tahan terhadap penyakit karena kurangnya leukosit di dalam tubuh. □ Jantung Koroner Merupakan penyakit jantung yang disebabkan oleh tersumbatnya arteri koroner, yaitu pembuluh yang menyuplai darah ke jantung.
- Embolisme koroner Merupakan suatu keadaan yang menyebabkan arteri koroner terisi oleh bekuan darah secara mendadak.
- Fibrilasi atrium Merupakan suatu kelainan pada jantung yang berakibat atrium berdenyut cepat dan tidak beraturan.
- Varises Merupakan suatu pelebaran pada pembuluh balik (vena). Varises sering terjadi pada bagian bawah tubuh. Hemaroid atau wasir merupakan varises yang terjadi pada daerah dubur.
- Flebitis Merupakan gangguan pada vena, yaitu berupa radang vena. Flebitis dapat disebabkan oleh tukak atau abses di luar pembuluh vena.
- Hipertensi Merupakan suatu keadaan yang ditandai dengan tekanan sistol di atas 150mmHg atau tekanan diastol di atas 100 mmHg. Hipertensi dapat menyebabkan pecahnya pembuluh arteri dan kapiler.

- Trombosis Jauh lebih banyak orang meninggal karena pembekuan darah yang tidak diinginkan dari pada kegagalan pembekuan. Kebanyakan stroke dan serangan jantung adalah karena trombosis, yaitu terbentuknya bekuan darah (trombus) abnormal di pembuluh darah. Sebuah trombus (bekuan) dapat tumbuh cukup besar dan menghalangi aliran darah di pembuluh darah kecil, atau potongan bekuan darah ini dapat mengalir di dalam aliran darah sebagai embolus.
- Hipertensi Merupakan suatu keadaan yang di tandai dengan tekanan sistol di atas 150mmHg atau tekanan diastol di atas 100 mmHg. Hipertensi dapat menyebabkan pecahnya pembuluh arteri dan kapiler.
- Hipotensi Merupakan suatu keadaan yang di tandai dengan tekanan sistol dan diastolnya di bawah ukuran normal.
- Hemorage Merupakan suatu kelainan berupa pendarahan arteri atau vena, baik di bagian dalam maupun di bagian luar tubuh.
- Polisitemia Adalah kelainan ditandai dengan adanya kelebihan produksi eritrosit.

Teknologi Pertolongan Penyakit Jantung Pada saat ini kemajuan pada bidang kedokteran sangat pesat. Coba kalian simak video berikut ini:

# **Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik ( E-LKPD)**

## **Darah dan Alat Peredaran Darah**

### **I. Petunjuk Pengerjaan**

1. Bacalah skenario masalah dengan saksama.
2. Diskusikan bersama kelompok untuk menemukan masalah utama.
3. Kumpulkan informasi dari buku, internet, atau sumber lainnya.
4. Analisis dan rumuskan solusi dari masalah yang ada.
5. Catat semua hasil diskusi pada lembar kerja.
6. Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas.

### **II. Ringkasan Materi**

Darah adalah jaringan ikat berupa cairan yang tersusun atas plasma darah, sel-sel darah, dan keping darah. Darah adalah cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, tau disebut sebagai medium transport. Peredaran darah pada manusia ada 2 jenis yaitu peredaran darah kecil dan peredaran darah besar (sistemik)

1. Peredaran Darah kecil adalah Peredaran darah dari jantung ke paru-paru lalu kembali ke jantung.
2. Peredaran darah Besar (sistemik) adalah Peredaran darah dari jantung ke seluruh tubuh lalu kembali ke jantung.

### **III. Mari Berdiskusi**

- A. Bacalah skenario masalah di bawah dengan seksama



**Anemia Remaja Putri, antara Nikmatnya Seblak, Gizi, dan Gaya Hidup Perkotaan**

Hampir separuh remaja putri di DKI Jakarta yang diperiksa mengalami anemia. Pola makan yang kurang bergizi membuat remaja rentan mengalami anemia.

Kompas.id | Jan 25

B. Dari narasi di atas jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar

1. Mengapa pola makan seperti seblak bisa menyebabkan anemia?

Jawab :

---

---

---

---

---

---

---

2. Bagaimana peran zat besi dan komponen darah (hemoglobin) dalam membawa oksigen?

Jawab :

---

---

---

---

---

---

---

3. Apa akibat ritual anemia pada aktivitas belajar dan kesehatan jangka panjang?

Jawab :

---

---

---

---

---

---

---

4. Langkah apa yang bisa dilakukan individu, keluarga, dan sekolah untuk mencegah anemia?

Jawab :

---

---

---

---

---

---

---