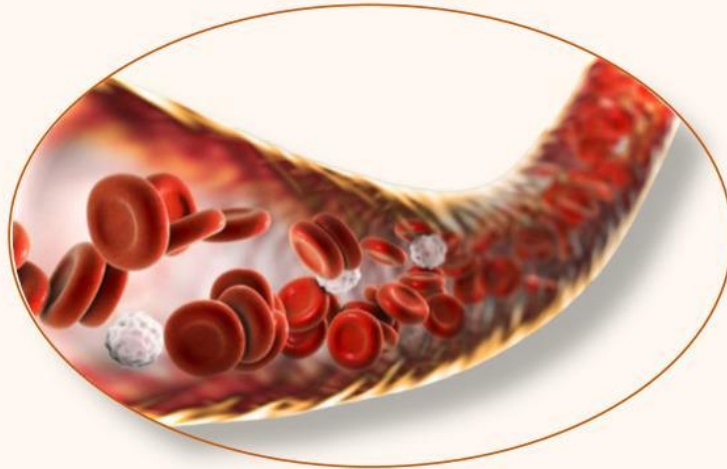


SUBTOPIK 1 : DARAH



Nama :

Kelompok :

Kelas :

Sekolah :

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu menganalisis keterkaitan struktur darah dengan fungsinya, menganalisis mekanisme pembekuan darah, melakukan penyelidikan uji golongan darah sistem ABO dan *Rhesus* serta menganalisis jenis golongan darah sistem ABO dan *Rhesus* kemudian mengaitkannya dengan prinsip kompatibilitas pada proses transfusi darah melalui kegiatan diskusi dan penyelidikan dalam E-LKPD ini yang telah terintegrasi *computational thinking skills* (dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola dan algoritma) serta keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan Dimensi Profil Lulusan.

Cara Pengerjaan E-LKPD:

1. Isilah identitas diri terlebih dahulu
2. Pahami tujuan pembelajaran dan selesaikan langkah-langkah kegiatan yang terdapat pada E-LKPD dengan baik bersama teman kelompokmu
3. Setelah menyelesaikan kegiatan dalam E-LKPD, klik icon "**FINISH**" untuk mengirim jawaban
4. Pilih "**E-mail my answer to my teacher**" kemudian isi nama, kelas, mata pelajaran dan email guru: alvikha29ap@gmail.com setelah itu klik "**Send**"
5. Klik "**Selanjutnya**" untuk melanjutkan kegiatan pada subtopik selanjutnya atau klik "**Sebelumnya**" untuk melihat kembali subtopik sebelumnya

SUMBER BELAJAR



Ayo Membaca & Mengamati

A. FUNGSI DAN KOMPONEN DARAH

Darah merupakan suatu jaringan tubuh yang terdapat di dalam pembuluh darah. Fungsi utama darah adalah sebagai transportasi yang mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh, menyuplai tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang berfungsi untuk mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit (Handayani, 2021). Volume total darah orang dewasa diperkirakan 5-6 liter atau 7%-8% dari berat tubuh manusia. Komponen darah dalam tubuh terdiri atas 55% plasma darah dan 45% sel-sel darah. Sel-sel darah terdiri dari sel darah merah (*eritrosit*), sel darah putih (*leukosit*) dan keping darah (*trombosit*). Perhatikanlah gambar komponen darah hasil sentrifugasi berikut ini.



Gambar 1. Sentrifugasi Sampel Darah

Sumber: www.argaaditya.com

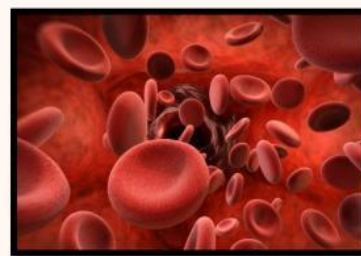
a. Plasma Darah

Plasma darah merupakan komponen cairan yang mengandung berbagai nutrisi maupun substansi penting lainnya yang diperlukan tubuh manusia. Plasma darah tersusun atas 90% air dan 10% zat terlarut yang meliputi protein darah (*fibrinogen*, *albumin* dan *globulin*), nutrisi (asam amino, lemak dan gula), hormon dan kandungan elektrolit (*kalsium*, *kalium*, *natrium* dan sebagainya). **Plasma** darah berfungsi sebagai sistem penyangga tubuh (*buffer*) yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan asam basa melalui kandungan elektrolit, mendukung protein yang diperlukan untuk pembentukan jaringan, mendistribusikan cairan nutrisi sehingga semua sel tubuh menerima kebutuhan esensial dan merupakan transportasi sisa metabolisme ke berbagai organ ekskresi untuk dibuang oleh tubuh. Protein yang terlarut dalam plasma darah seperti *albumin* berfungsi untuk mempertahankan tekanan osmotik, *globulin* berfungsi untuk membentuk imunoglobulin yang penting dalam sistem imunitas tubuh terhadap mikroorganisme jahat dan *fibrinogen* merupakan protein pembekuan darah yang berfungsi meminimalkan kehilangan darah dan membantu mempertahankan homeostatis ketika cedera (Firani 2018).

b. Sel-Sel Darah

• Eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah merupakan sel darah yang tidak memiliki nukleus, berbentuk cakram bikonkaf (melengkung ke dalam) dengan diameter 7-8 μm , bagian tengah lebih tipis dibandingkan bagian tepi dengan tebal 0,75 μm pada bagian tengah dan sekitar 2,6 μm pada bagian tepi (Mescher, 2017). Perhatikanlah gambar eritrosit pada Gambar 2 disamping.



Gambar 2. Eritrosit

Sumber: www.argaaditya.com

Eritrosit merupakan sel terbanyak dalam darah dengan jumlah normal sekitar 5.000.000-6.000.000/ μL yang dibentuk di dalam sumsum tulang dan memiliki masa hidup sekitar 120 hari (Campbell et al., 2008). Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut oksigen karena eritrosit mengandung **hemoglobin** yaitu protein utama tubuh manusia yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen ke jaringan dan media transport karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru. Warna merah pada eritrosit disebabkan oleh hemoglobin yang mengandung zat besi dalam bentuk heme. Kadar Hb dalam eritrosit sekitar 16 gr/dl pada laki-laki dan 14 gr/dl pada perempuan (Judha, 2016).

- **Leukosit**

Leukosit atau sel darah putih merupakan sel darah yang berbentuk tidak beraturan, berukuran 5-9 μm dan mempunyai nukleus. Leukosit berfungsi untuk melawan infeksi, melindungi tubuh dari organisme asing seperti bakteri, virus, jamur atau parasit dan memproduksi serta mendistribusikan antibodi (Handayani, 2021). Leukosit tidak mengandung hemoglobin sehingga tidak berwarna, perhatikan **Gambar 3**. Jumlah normal leukosit pada orang dewasa sekitar 6.000-10.000/ μL yang diproduksi di sumsum tulang. Jumlah tersebut akan meningkat untuk sementara waktu ketika

tubuh sedang berperang melawan infeksi. (Mescher, 2017).



Gambar 3. Leukosit

Sumber: www.halodoc.com

Leukosit dapat dikelompokkan menjadi dua berdasarkan ada atau tidaknya granula (butiran) pada sitoplasmanya yaitu sebagai berikut:

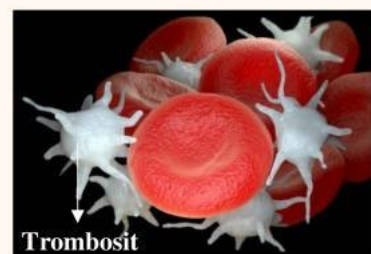
- 1) Granulosit, yaitu leukosit yang memiliki granula pada sitoplasmanya, terdiri dari *Neutrofil*, *basofil*, dan *eosinofil*.
- 2) Agranulosit, yaitu leukosit yang tidak memiliki granula pada sitoplasmanya, terdiri dari limfosit dan monosit.

(Guyton & Hall, 2016)

- **Trombosit**

Trombosit atau keping darah (*platelet*) adalah sel-sel berbentuk oval kecil, berdiameter 2-4 μm dan tidak memiliki inti, perhatikan **Gambar 4**. Jumlah trombosit normal berkisar 200.000 sampai 400.000/ μL darah, dibentuk di dalam sumsum tulang dan memiliki masa hidup dalam darah sekitar 10 hari (Mescher, 2017). Trombosit berfungsi membantu proses pembekuan darah pada saat penutupan luka. Trombosit dalam keadaan normal bersirkulasi ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Namun, dalam beberapa detik setelah terjadi kerusakan suatu pembuluh, trombosit tertarik ke daerah tersebut. Fungsi lain dari trombosit yaitu untuk mengubah bentuk dan kualitas setelah berikatan dengan pembuluh yang cedera, trombosit

akan menjadi lengket dan menggumpal bersama membentuk sumbat trombosit yang secara efektif menambal daerah yang luka (Handayani & Haribowo, 2008).



Gambar 4. Leukosit

Sumber: sindonews.com

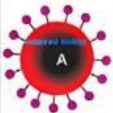
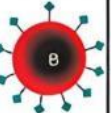
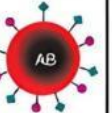
B. GOLONGAN DARAH DAN TRANFUSI DARAH

Golongan darah merupakan ciri khusus darah suatu individu yang disebabkan adanya perbedaan jenis karbohidrat serta protein pada permukaan membran sel darah merah. Golongan darah manusia sistem ABO ditentukan oleh ada atau tidaknya **antigen** (aglutinogen) A dan B yang terekspresikan pada sel darah merah serta ada tidaknya **antibodi** (aglutinin) A dan B dalam serum atau plasma darah. Perhatikanlah karakteristik antigen dan antibodi yang terdapat dalam setiap golongan darah sistem ABO berikut ini.

Table 1. Antigen dan Antibodi dalam Golongan Darah Sistem ABO

Golongan Darah	Antigen Dalam Sel Darah Merah	Antibodi Dalam Plasma
A	A	β (Anti-B)
B	B	α (Anti-A)
AB	A,B	Tidak Ada
O	Tidak Ada	α (Anti-A) dan β (Anti-B)

(Guyton & Hall, 2016)

Golongan Darah				
Antibodi	 Anti-B	 Anti-A	Tidak Ada	 Anti-A & Anti-B
Antigen	 Antigen A	 Antigen B	 Antigen A & B	Tidak Ada

Gambar 5. Karakteristik Antigen dan Antibodi dalam Golongan Darah ABO

Sumber: <https://generasibiologi.com>

Berdasarkan **Tabel 1** dan **Gambar 5** tersebut dapat diketahui bahwa individu dengan golongan darah A memiliki **antigen A** dalam permukaan sel darah merahnya dan **anti-B** dalam serum atau plasmanya, sehingga orang yang memiliki tipe golongan darah A tidak dapat ditransfusikan kepada orang yang bergolongan darah B, begitu juga sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan jika **antigen A** bertemu dengan **anti-A** atau **antigen B** bertemu dengan **anti-B**, darah akan mengalami penggumpalan (**aglutinasi**) yang akan mengakibatkan kematian. Selain sistem ABO, terdapat pula sistem penggolongan darah rhesus (**faktor Rh**) yang membagi darah berdasarkan ada tidaknya protein **antigen D** (faktor rhesus) di permukaan sel darah merah. Seseorang yang memiliki **rhesus positif** maka dia memiliki antigen rhesus dalam sel darah merahnya, sedangkan seorang yang memiliki **rhesus negatif** tidak ditemukan adanya antigen rhesus dalam sel darah merahnya. (Guyton & Hall, 2016).

Pengetahuan golongan darah merupakan hal yang penting ketika ingin melakukan donor darah untuk kebutuhan transfusi darah. **Donor darah** adalah proses pemberian darah secara sukarela untuk maksud dan tujuan transfusi darah bagi orang lain yang membutuhkan, misalnya pasien dengan luka pada kasus kecelakaan, kondisi bedah dan komplikasi kehamilan. **Transfusi darah** adalah pemberian darah seseorang kepada orang lain. Orang yang berperan sebagai pemberi darah disebut dengan **donor**, sedangkan penerima darah dari pendonor disebut dengan **resipien** (Harisiwi, 2018).

KEGIATAN DISKUSI



Ayo bergotong royong



Wacana

Tahukah kamu??

Ketika anggota tubuh kita terluka dan mengeluarkan darah, setelah beberapa saat luka tersebut berhenti mengeluarkan darah. Mengapa demikian? komponen penting apa saja yang berperan untuk menghentikan pendarahan tersebut? Untuk mengetahui jawabannya, ayo diskusikan bersama anggota kelompokmu untuk tugas berikut!

ABSTRAKSI

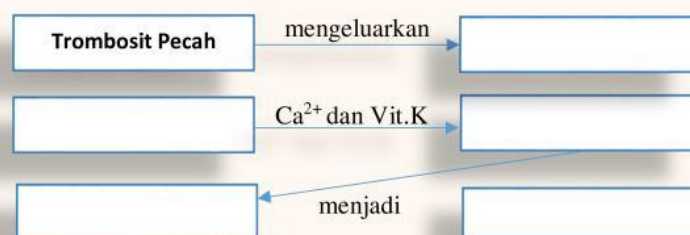
Apabila mengalami luka atau pendarahan, maka akan terjadi proses pembekuan darah yang akan memperbaiki pembuluh darah yang rusak, sehingga pendarahan bisa berhenti. Proses ini melibatkan beberapa komponen dan komponen utamanya adalah trombosit. Untuk memahami bagaimana proses pembekuan darah terjadi, simaklah **Video 2** berikut ini dan fokuslah pada komponen penting yang berperan dalam proses pembekuan darah.



Video 2. Proses Pembekuan Darah
Sumber: <https://youtu.be/ZuAxb65eFXM>

- Lengkapilah skema pembekuan darah berikut ini untuk menguji pemahamanmu berdasarkan video 2 tersebut.

SKEMA PEMBEKUAN DARAH





Ayo Memproses & Menganalisis Informasi

DEKOMPOSISI

A. Analisislah permasalahan berikut ini untuk menjawab pertanyaan nomor 1 & 2!

“Pengetahuan Masyarakat Tentang Donor Darah untuk Kesehatan”



Gambar 6. Kegiatan Donor Darah
Sumber: Dokumen Pribadi

Angka kematian akibat dari tidak tersedianya cadangan darah pada negara berkembang relatif tinggi. Faktanya, persentase donatur darah masih rendah yang menyebabkan keterbatasan dalam memenuhi kebutuhan darah yang semakin meningkat. Keterbatasan jumlah pendonor darah sukarela dapat disebabkan oleh pengetahuan tentang donor darah yang kurang, anggapan ataupun persepsi yang salah mengenai donor darah, atau ketakutan akan prosedur teknis donor darah. Banyak orang yang tidak tahu tentang manfaat donor darah bagi kesehatan dan banyaknya mitos-mitos yang berkembang di masyarakat diantaranya yaitu donor darah membuat badan gemuk, membuat badan lemas, wanita tidak boleh mendonorkan darah, menimbulkan kecanduan atau karena ketakutan masyarakat terhadap jarum suntik, takut darah akan habis dan kekhawatiran akan darah yang didonorkan diperjualbelikan. Padahal, manfaat donor darah tidak hanya dirasakan oleh penerima donor saja, namun juga memiliki manfaat kesehatan bagi pendonor diantaranya menurunkan resiko kanker, membantu menurunkan berat badan, membuat tubuh lebih sehat secara psikologis, menurunkan risiko terkena penyakit jantung dan pembuluh darah serta mendeteksi penyakit serius (Ginting et al., 2023).

Pertanyaan

1. Identifikasikanlah permasalahan yang terdapat pada artikel tersebut!

Misalnya:

1) Tingginya angka kematian akibat tidak tersedianya cadangan darah

JAWABAN

2. Bagaimana solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut?

JAWABAN



Ayo Memprediksi



Wacana

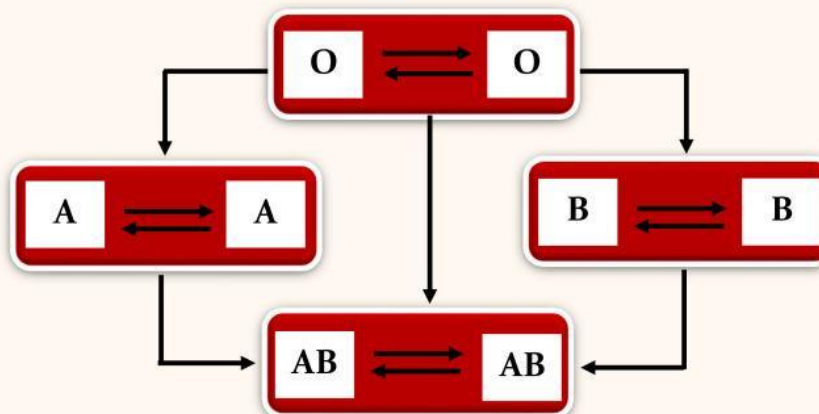
Tahukah Kamu?

Kegiatan donor darah sangat penting dilakukan untuk kebutuhan transfusi darah. Lalu, golongan darah apa yang dapat ditransfusikan kepada semua jenis golongan darah (A,B,AB,O)? serta golongan darah apa yang dapat menerima semua jenis golongan darah (A,B,AB,O)?

PENGENALAN POLA

B. Perhatikanlah pola skema transfusi darah berikut ini, kemudian jawablah pertanyaan nomor 1 sampai 3!

Skema Transfusi Darah



Pertanyaan:

1. Tuliskanlah informasi yang kalian dapatkan berdasarkan skema transfusi darah tersebut!

Jawaban:

2. Mengapa individu yang bergolongan darah AB dapat menerima semua jenis donor golongan darah (A,B,A,B,O) ? Jelaskan. (Kaitkan dengan antigen dan antibodi)

Jawaban:

3. Mengapa individu dengan golongan darah O dapat melakukan donor ke semua jenis golongan darah, namun hanya menerima donor dari golongan darah O saja? Jelaskan.

Jawaban:

PENGENALAN POLA

Wacana

Sebelum melakukan donor darah untuk kebutuhan transfusi darah, penting untuk mengetahui golongan darah donor dan juga resipien. Cara mengetahuinya tentu dengan melakukan tes golongan darah.



Bagaimana Cara Melakukan Tes Golongan Darah?
Yuk Simak Video Berikut!



Video 3. Praktikum Uji Golongan Darah
Sumber: <https://youtu.be/pCSg9uVDeI4>

Tuliskanlah hasil pengamatan yang telah kalian lakukan pada tabel berikut!

Jenis Serum	Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3		Sampel 4	
	Reaksi		Reaksi		Reaksi		Reaksi	
Anti-A	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Anti-B	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Anti-AB	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Anti-Rh	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
HASIL								

Keterangan:

- = Tidak terjadi penggumpalan (Aglutinasi)
- + = Terjadi Penggumpalan (Aglutinasi)

KEGIATAN PRAKTIKUM



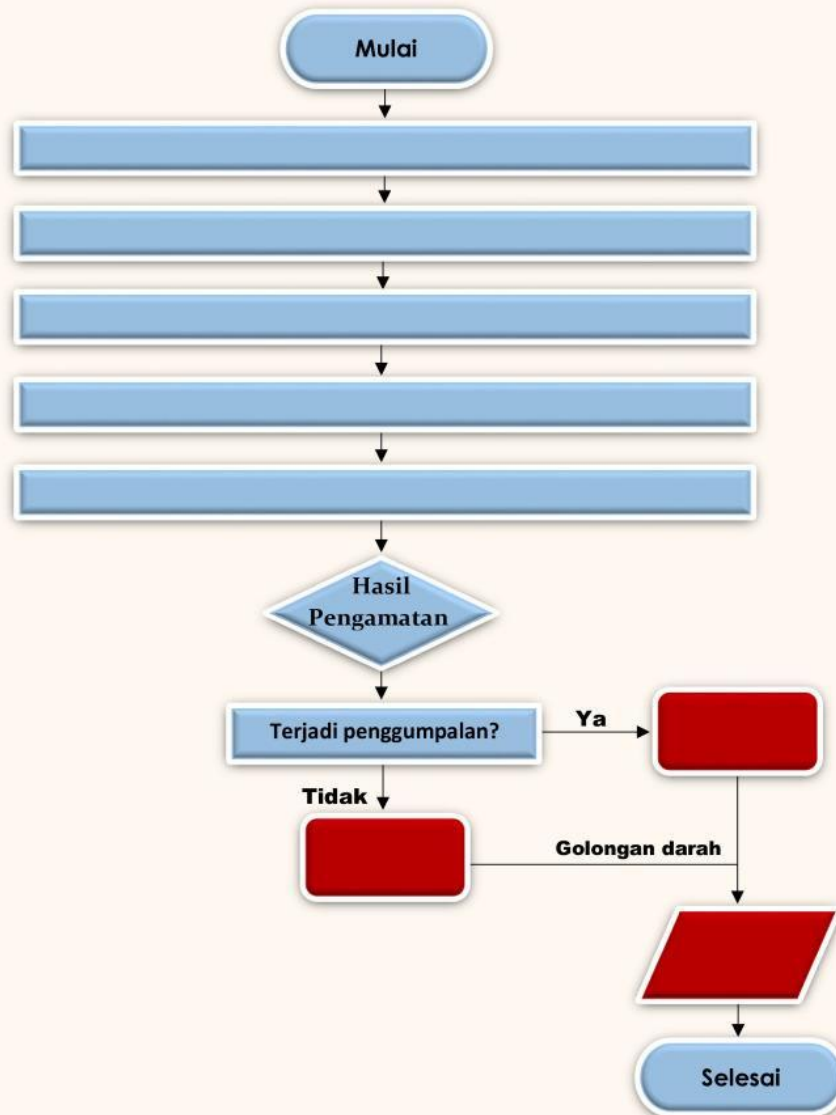
Ayo Merencanakan & Melakukan Penyelidikan

ALGORITMA

C. Tuliskan alat dan bahan yang digunakan untuk uji golongan darah berdasarkan video 3. diatas!

Alat	Bahan

D. Buatlah langkah-langkah percobaan uji golongan darah secara berurutan pada *flowchart* berikut!





E. Lakukanlah praktikum uji golongan darah bersama teman kelompokmu secara terstruktur sesuai langkah-langkah yang telah kalian buat pada *flowchart*

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

F. Catatlah hasil praktikum yang telah kalian lakukan pada tabel hasil berikut, kemudian mempresentasikan hasil tersebut didepan kelas!

Tabel Hasil Praktikum Uji Golongan Darah

Nama	Jenis Serum				Golongan Darah
	Anti-A	Anti-B	Anti-AB	Anti-Rh	

G. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil praktikum yang telah kalian lakukan!

Jawaban:

REFLEKSI

❖ Tuliskan kesulitan belajar yang kalian alami

❖ Bagaimana kesan setelah mengikuti proses pembelajaran pada subtopik 1 "Darah"

Sangat Senang

Senang

Buruk

Sangat Buruk

❖ Tuliskan Saran/Pesan yang kalian harapkan untuk proses pembelajaran selanjutnya

SEBELUMNYA

SELANJUTNYA