



Lembar kerja Peserta Didik

LKPD

Ilmu Pengetahuan Alam

Materi Sistem Peredaran Darah

SIMULASI ALIRAN & TEKANAN DARAH

Seri Darah Tinggi



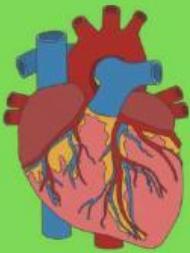
No Kelompok

Anggota Kelompok

.....

.....





SIMULASI ALIRAN & TEKANAN DARAH

Capaian Pembelajaran

Peserta didik dapat mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (sistem peredaran darah)

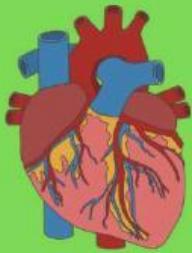
Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi sistem organ peredaran darah manusia (jantung, pembuluh darah, darah) serta menjelaskan secara ilmiah pengaruh aktivitas fisik dan makanan terhadap tekanan darah dan kerja jantung dengan menggunakan data hasil praktikum selang (**Kompetensi literasi sains I & 3**)

Tujuan LKPD

Tujuan LKPD

1. Mengetahui perbedaan kecepatan aliran air pada selang normal dan selang yang disempitkan seperti pembuluh darah tersumbat lemak, serta memahami mengapa jantung perlu bekerja lebih kuat saat pembuluh darah menyempit.
2. Mengaitkan hasil simulasi dengan fenomena peredaran darah dalam aktivitas sehari-hari.



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Petunjuk Penggunaan LKPD

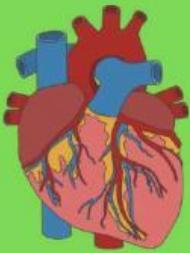
1. Bacalah doa sebelum memulai dan selesai belajar
2. Tulislah identitas kelompok pada halaman sampul LKPD
3. Ikuti tiap tahapan dalam LKPD ini dengan membaca dan memahaminya secara seksama
4. Lengkapi pertanyaan-pertanyaan pada LKPD ini sesuai dengan petunjuknya
5. Periksa Kembali LKPD sebelum diserahkan kepada guru pembimbing
6. Serahkan LKPD kepada guru pembimbing apabila telah selesai dan dikoreksi kembali

Aktivitas dalam LKPD

1. Melakukan simulasi aliran fluida menggunakan selang
2. Mengamati hubungan antara luas penampang, kecepatan aliran, dan tekanan.
3. Mengaitkan hasil simulasi dengan gaya hidup remaja yang memengaruhi penyempitan pembuluh darah.

Penguatan Konsep

Konsep	Penjelasan
Flow Rate (Q)	Volume fluida yang mengalir per satuan waktu (L/s).
Luas Penampang (A)	Luas dari saluran pembuluh darah. Semakin sempit, semakin kecil A.
Kecepatan Aliran (v)	Jarak tempuh fluida per satuan waktu, dipengaruhi oleh A dan Q.
Densitas Fluida (ρ)	Massa per satuan volume darah. Dalam simulasi tersedia 3 opsi densitas cairan (rendah, sedang, tinggi).
Flux	Jumlah fluida yang melewati suatu area tertentu per satuan waktu.
Tekanan Fluida (P)	Gaya yang diberikan oleh fluida per satuan luas.

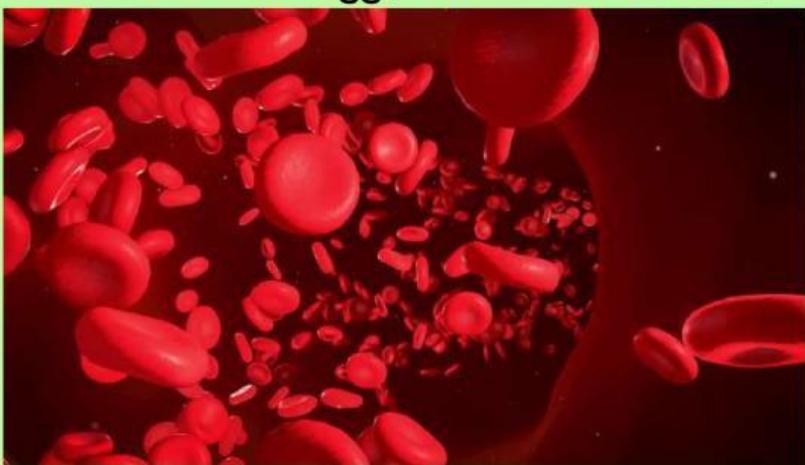


SIMULASI ALIRAN & TEKANAN DARAH

Orientasi Peserta Didik pada Masalah (Kompetensi Literasi Sains 1)

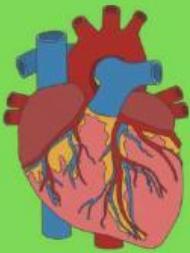
Bacalah Artikel Berikut!

Saat Tekanan Darah Tinggi, Tubuh Jadi Lebih Cepat Lelah



Pernahkah kamu tiba-tiba merasa pusing, jantung berdebar lebih kencang, atau tubuh cepat lelah meskipun tidak sedang beraktivitas berat? Ada pula orang yang mudah marah, wajah memerah, atau sering merasa sakit kepala di bagian belakang kepala. Gejala-gejala ini dapat berkaitan dengan tekanan darah tinggi atau yang dikenal sebagai hipertensi. Hipertensi adalah kondisi ketika tekanan darah di dalam pembuluh melebihi batas normal. Tekanan ini muncul karena jantung harus memompa darah dengan lebih kuat agar dapat melewati pembuluh yang mengalami hambatan atau penyempitan.

Bayangkan pembuluh darah seperti selang air. Jika selang dalam kondisi bersih dan lebar, air mengalir lancar tanpa hambatan. Namun, ketika selang diperempit, aliran air tetap terjadi tetapi tekanannya di dalam selang meningkat, dan bagian yang tertekan terasa tegang. Hal yang sama dapat terjadi di tubuh manusia: ketika pembuluh darah menyempit, jantung harus bekerja lebih keras, tekanan darah meningkat, dan risiko kerusakan pada organ-organ vital pun bertambah.



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

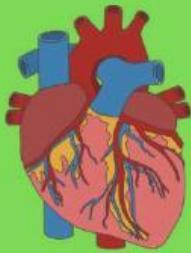
Orientasi Peserta Didik pada Masalah (Kompetensi Literasi Sains 1)

Bacalah Artikel Berikut!

Dalam kondisi hipertensi, pembuluh darah mengalami penyempitan sehingga darah tetap harus dipompa ke seluruh tubuh. Akibatnya, jantung bekerja lebih keras untuk mendorong darah melewati jalur yang sempit. Jika keadaan ini berlangsung terus-menerus, jantung berisiko mengalami kerusakan, pembuluh darah bisa pecah atau kaku, dan organ-organ vital seperti ginjal maupun otak dapat terganggu. Oleh karena itu, menjaga tekanan darah agar tetap berada pada kisaran normal sangat penting untuk kesehatan.

Dari sudut pandang fisika, fenomena ini dapat diilustrasikan dengan selang air. Ketika selang ditekan hingga lubangnya lebih kecil, kecepatan aliran air yang keluar cenderung lebih cepat, sedangkan tekanan di dalam selang meningkat, terutama di bagian sebelum penyempitan. Hal serupa terjadi di tubuh manusia: ketika pembuluh darah menyempit akibat penumpukan plak lemak atau gaya hidup tidak sehat, darah tetap berusaha melewati jalur yang sempit, sehingga jantung harus meningkatkan tekanan pompanya.

Jika penampang dipersempit, kecepatan aliran dapat meningkat dan tekanan di bagian hulu juga naik. Inilah ilustrasi sederhana bagaimana penyempitan pembuluh dapat memicu hipertensi dalam tubuh.



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Orientasi Peserta Didik pada Masalah (Kompetensi Literasi Sains 1)

Yuk, Scan Barcode-nya!

Setelah kalian scan barcode yang ada, nanti akan muncul aplikasi AR (Augmented Reality).

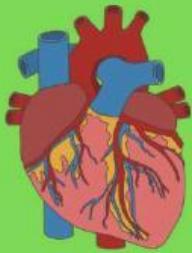
Di sana kalian bisa melihat anatomi jantung dalam bentuk 3D. Keren banget, karena jantungnya bisa diputar-putar dan dilihat dari berbagai sisi, seakan-akan ada di depan mata kalian! ❤



Kalian juga bisa tahu bagian-bagian penting jantung, seperti:

- Aorta ➔ jalan utama darah keluar dari jantung.
- Ventrikel (bilik kanan & kiri) ➔ ruang pemompa darah.
- Katup jantung ➔ pintu yang membuka-tutup agar darah mengalir ke arah yang benar.

Dengan AR ini, belajar tentang jantung jadi lebih seru karena kalian nggak cuma lihat gambar di buku, tapi langsung melihat bentuknya secara nyata. Jadi gampang banget membayangkan bagaimana jantung bekerja memompa darah ke seluruh tubuh.



SIMULASI ALIRAN & TEKANAN DARAH

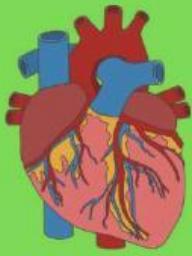
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar (Kompetensi Literasi Sains 2)

Rumusan Masalah

Silakan diskusikan dan tuliskan rumusan masalah berdasarkan simulasi dan fenomena nyata. Tuliskan rumusan masalah kalian dalam bentuk pertanyaan ilmiah

Hipótesis

Setelah menyusun rumusan masalah, sekarang coba buat hipotesis awal menggunakan format "Jika..., maka..." berdasarkan pemahaman awal kalian sebelum melakukan simulasi.



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar (Kompetensi Literasi Sains 2)

Variabel dalam Penelitian

PETUNJUK:

1. Variabel manipulasi adalah hal yang diubah-ubah dalam percobaan (yang diubah).
2. Variabel respon adalah hal yang diamati atau diukur sebagai hasil dari perubahan (yang diamati).
3. Variabel kontrol adalah hal yang dibuat tetap sama, agar percobaan adil dan hasilnya valid (yang dijaga tetap).

Variabel manipulasi

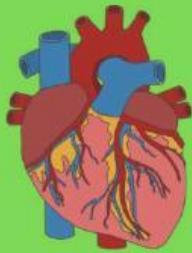
(i) Lebar penampang (normal vs disempitkan plastisin), (ii) Tekanan dorong (tanpa tiupan vs dengan tiupan).

Variabel respon

Kecepatan aliran cairan, Laju aliran saat melewati selang

Variabel kontrol

Jenis fluida (air), panjang selang, ketinggian awal cairan, volume awal,



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Membimbing penyelidikan (Kompetensi Literasi Sains 3)

Rancangan Percobaan

Alat dan Bahan:

- Laptop / gawai dengan koneksi internet
- Selang Milliard/Transparan 50 cm sebanyak 2
- Plastisin 1 buah
- Air 50 ml
- Gelas Ukur 50 ml
- Pewarna makanan berwarna merah 1 buah
- LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)
- Stopwatch (dalam simulasi)



Selang Milliard



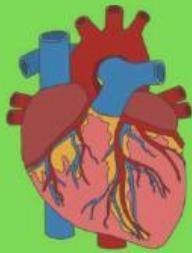
Plastisin



Gelas Ukur 50 ml



Pewarna makanan



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Membimbing penyelidikan (Kompetensi Literasi Sains 3)

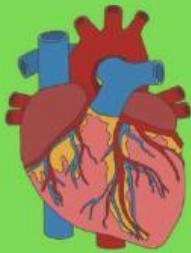
Rancangan Percobaan

Percobaan 1



Percobaan 2





SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Membimbing penyelidikan (Kompetensi Literasi Sains 3)

Rancangan Percobaan

Langkah Kerja

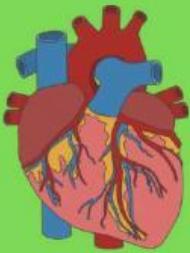
Petunjuk Ikuti langkah ini secara sistematis. Catat semua hasil dan buat kesimpulan dari tiap percobaan

Skenario 1 – Kondisi Normal

1. Siapkan dan susun alat dan bahan sesuai panduan pada halaman sebelumnya
2. Isi gelas dengan 50 mL air berwarna.
3. Pegang selang secara lurus dan datar di atas meja.
4. Tuangkan air dari ujung selang sambil menyalakan stopwatch saat air melewati tanda pertama.
5. Hentikan stopwatch ketika air telah jatuh ke gelas ukur / wadah penampung air
6. Catat waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir sejauh 50 cm.

Skenario 2 – Kondisi Pembuluh Tersumbat (Lemak atau Plastisin) + Tekanan Jantung

1. Ambil plastisin dan tempelkan di tengah selang hingga bagian dalamnya menyempit (seperti pembuluh darah tersumbat).
2. Masukkan kembali 50 mL air berwarna ke ujung selang.
3. Minta satu teman untuk meniup perlahan dari ujung hulu selang (gunakan sedotan atau mouthpiece agar higienis).
4. Saat air mulai bergerak, nyalakan stopwatch
5. Hentikan stopwatch ketika air telah jatuh ke gelas ukur / wadah penampung air
6. Catat waktu yang dibutuhkan air untuk menempuh jarak tersebut.



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Membimbing penyelidikan (Kompetensi Literasi Sains 3)

Rancangan Percobaan

Tabel I Hasil Pengamatan Kecepatan dan Tekanan Aliran pada Kondisi Pembuluh Darah Tinggi

No. Perco baan	Kondisi Selang	Waktu Aliran (s)	Kecepatan (m/s)	Tekanan (Pa)	Ket
1	Normal				
2	Dipersempit dengan plastisin & ditiup				

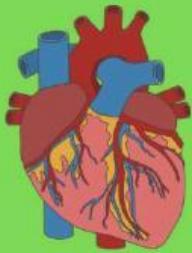
Panduan Mengisi Tabel Hasil Pengamatan

Perhatikan kolom "Kecepatan (m/s)"

- Beri tanda "x" jika aliran air tampak normal/lambat.
- Beri tanda "xx" jika aliran air tampak lebih cepat dari kondisi normal.

Perhatikan kolom "Tekanan (Pa)"

- Beri tanda "x" jika tekanan terasa normal atau ringan.
- Beri tanda "xx" jika tekanan terasa lebih tinggi atau kuat saat ditiup.
- Lengkapi kolom "Ket" (Keterangan) dengan kalimat singkat hasil pengamatan, misalnya:
 - "Air mengalir lancar, tekanan normal."
 - "Air mengalir cepat karena disempitkan dan ditiup."



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Membimbing penyelidikan

Pembentukan Konsep

1. Apa perbedaan yang kamu amati antara aliran air pada selang normal dan selang yang disempitkan serta ditiup? (Kompetisi literasi sains I, sub kompetensi I)

Petunjuk: perhatikan hubungan antara luas penampang dengan aliran cairan.

Jawaban:

2. Bagaimana hubungan antara penyempitan pembuluh darah dengan kerja jantung? (Kompetensi literasi ilmiah I, sub kompetensi 2 & 3)

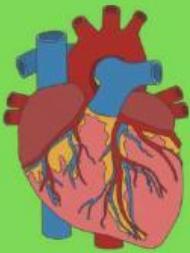
Petunjuk: coba bayangkan, jika jantung harus mendorong darah melalui saluran yang lebih sempit, apa yang terjadi?

Jawaban:

3. Jika seseorang memiliki pembuluh darah yang menyempit (hipertensi), apa akibatnya bagi kerja jantungnya?

Petunjuk: bandingkan dengan kondisi normal, apakah jantung harus memompa lebih keras atau lebih ringan?

Jawaban:



SIMULASI ALIRAN & TEKANANAN DARAH

Membimbing penyelidikan

Pembentukan Konsep

4. Bagaimana kondisi aliran darah yang tidak normal (hipertensi) memengaruhi aktivitas sehari-hari, misalnya belajar atau berolahraga? (Kompetensi literasi sains 3, subkompetensi I)
Petunjuk: pikirkan apa yang terjadi jika darah terlambat membawa oksigen.

Jawaban:

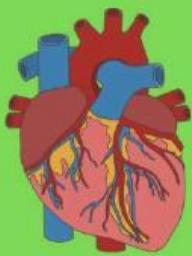
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Bayangkan ada dua siswa dengan pembuluh darah sehat. Siswa A rajin olahraga dan makan seimbang, sedangkan siswa B sering begadang dan makan makanan asin. Menurutmu, bagaimana perbedaan tekanan darah mereka? Jelaskan alasannya (Kompetensi literasi sains 3, subkompetensi I)

Petunjuk: ingat kebiasaan seperti kurang tidur, stres, atau makanan.

Jawaban:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



SIMULASI ALIRAN & TEKANAN DARAH

Membimbing penyelidikan

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan dari aktivitas yang telah kamu lakukan. Setelah melakukan praktikum menggunakan selang milliard, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Jawaban...