

E-LKPD

Interaktif

SISTEM GERAK

Pertemuan 1

**XI
SMA**

Disusun oleh :
Tiara Renandia Putri
Pembimbing :
Dr. Dian Permatasari Kusuma Dayu, M.Pd.

Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase F, Peserta didik dapat memahami struktur sel; pembelahan sel; transpor pada membran; metabolisme dan sintesis protein; hukum Mendel dan pola hereditas; pertumbuhan dan perkembangan; teori evolusi dan mengaitkannya dengan biodiversitas di masa kini maupun masa lampau; serta keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespon stimulus internal dan eksternal

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan struktur fungsi rangka manusia.
2. Siswa dapat mengidentifikasi bagian-bagian utama rangka manusia (aksial dan apendikular) melalui gambar.
3. Siswa dapat membedakan ciri-ciri tulang rawan dan tulang keras melalui tabel interaktif.

Langkah Penggunaan LKPD

1. Isilah identitas diri pada kolom yang tersedia.
2. Perhatikan petunjuk yang ada pada setiap bagian E-LKPD.
3. Pelajari materi inti secara bertahap (alat gerak, fungsi rangka, macam tulang, bentuk tulang).
4. Kerjakan aktivitas pembelajaran yang berupa studi kasus dengan mencari sumber yang terpercaya.
5. Jawablah soal kuis interaktif (Joyful Learning) yang tersedia.
6. Ikuti arahan guru untuk mengikuti turnamen
7. Isi bagian refleksi untuk menuliskan hal baru yang kamu pelajari.
8. Setelah menjawab semua pertanyaan klik "Finish" untuk mengakhiri.

Ringkasan Materi

Definisi Sistem Gerak

Sistem gerak adalah sistem organ pada manusia yang berperan dalam pergerakan tubuh yang terdiri dari alat gerak aktif dan alat gerak pasif. Alat gerak aktif manusia ialah otot-otot yang menempel pada tulang dan rangka manusia sedangkan alat gerak pasif pada manusia ialah sekumpulan tulang-tulang yang membentuk rangka. Rangka adalah susunan tulang-tulang dengan sistem tertentu. Rangka terletak dalam tubuh, terlindung atau terbalut oleh otot dan kulit. Rangka yang terdapat didalam tubuh disebut dengan rangka dalam atau *endoskeleton*. Manusia memiliki rangka dalam yang disusun oleh tulang keras dan tulang rawan.

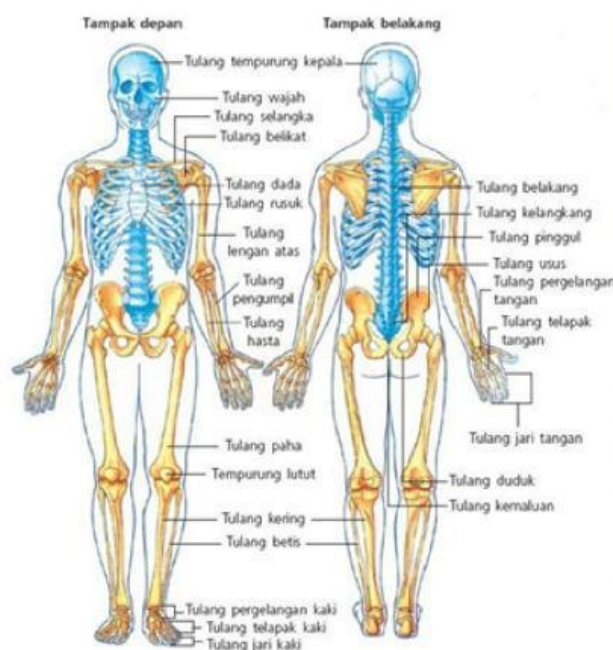
1. Fungsi Rangka

Rangka merupakan alat gerak pasif yang tersusun atas tulang yang saling berhubungan. Tulang-tulang yang menyusun rangka tubuh manusia mempunyai bentuk beraneka ragam sesuai dengan kedudukannya dalam tubuh serta fungsinya. Secara umum fungsi rangka adalah:

- Alat gerak pasif
- Memberikan bentuk tubuh
- Menahan dan menegakkan tubuh
- Tempat melekatnya otot
- Melindungi organ vital seperti otak, jantung, dan paru-paru
- Tempat pembentukan sel darah pada sumsum tulang
- Tempat penyimpanan kalsium dan fosfor

Berdasarkan letaknya, tulang penyusun rangka tubuh manusia dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu:

- a. Rangka Aksial yang terdiri dari:
 - 1) Tulang tengkorak
 - 2) Tulang belakang
 - 3) Tulang rusuk dan dada
- b. Rangka Apendikular yang terdiri dari:
 - 1) Tulang gelang bahu
 - 2) Tulang gelang panggul
 - 3) Tulang anggota gerak



a. Rangka Aksial

1) Tulang Tengkorak

Tulang tengkorak dibagi atas dua bagian, yaitu tulang tengkorak bagian kepala dan tulang tengkorak bagian muka (wajah).

Tulang tengkorak bagian kepala (tulang tempurung atau kranium)

Tulang tengkorak bagian kepala (kranium) mengelilingi dan melindungi otak. Hubungan tulang tengkorak bagian kepala merupakan hubungan tulang yang tidak dapat digerakkan.

Tulang tengkorak bagian kepala terdiri atas 10 buah tulang yaitu:

- 1 tulang tengkorak belakang
- 1 tulang dahi
- 2 tulang ubun-ubun
- 2 tulang pelipis
- 2 tulang tapis
- 2 tulang baji

Tulang tengkorak bagian muka (wajah)

Tulang-tulang tengkorak bagian muka menyatu dan tidak dapat digerakan, kecuali tulang rahang bawah. Tulang tengkorak bagian muka terdiri atas:

- 2 tulang rahang atas
- 2 tulang rahang bawah
- 2 tulang pipi
- 2 tulang mata
- 2 tulang hidung
- 2 tulang langit-langit
- 1 tulang pangkal lidah



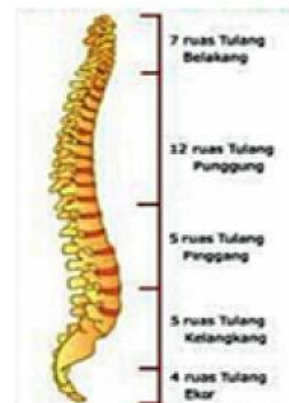
2) Tulang belakang

Fungsi tulang belakang adalah:

- Menyangga tulang tengkorak
- Menyokong tubuh
- Menjaga kesetabilan tubuh
- Tempat melekatnya tulang-tulang rusuk

Tulang belakang terdiri atas 33 ruas yang terbagi atas:

- 7 ruas tulang leher
- 12 ruas tulang punggung
- 5 ruas tulang pinggang
- 5 ruas tulang kelangkang yang menyatu
- 4 ruas tulang ekor yang menyatu



3) Tulang dada dan rusuk

Tulang dada merupakan tempat melekatnya tulang rusuk bagian depan.

Tulang dada terdiri atas 3 bagian, yaitu:

- a) Bagian hulu (tungkai)
- b) Bagian badan (bagian tengah)
- c) Bagian taju pedang (terbuat dari tulang rawan)

Tulang rusuk terdiri dari 3 jenis tulang, yaitu:

- a) 7 pasang tulang rusuk sejati.
- b) 3 pasang tulang rusuk palsu.
- c) 2 pasang tulang rusuk melayang.

b. Rangka Apendikular

1) Tulang gelang bahu

Tulang gelang bahu terdiri atas:

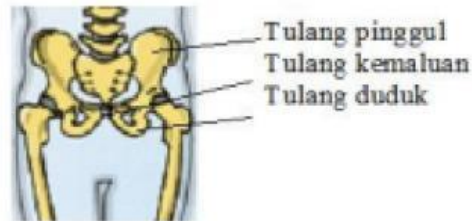
- 2 tulang belikat
- 2 tulang selangka yang melakat pada tulang dada



2) Tulang gelang panggul

Tulang gelang panggul terdiri atas 3 jenis tulang yang berkaitan erat sehingga membentuk suatu lingkaran yang berlubang. Ketiga tulang tersebut adalah:

- 2 tulang pinggul (tulang usus)
- 2 tulang duduk
- 2 tulang kemaluan



3) Tulang Anggota Gerak

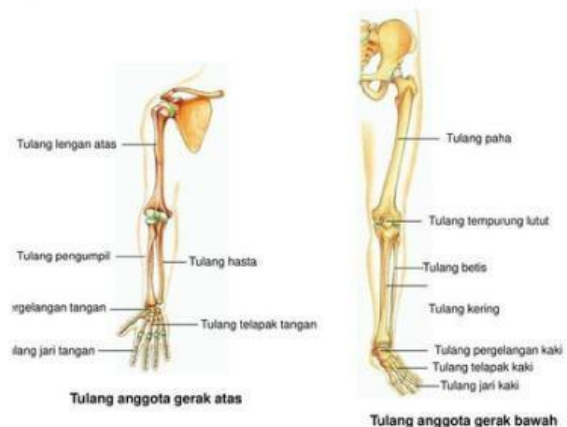
Tulang anggota gerak dibedakan atas 2 kelompok, yaitu sepasang tulang anggota gerak bagian atas (lengan atau tangan) dan sepasang tulang anggota gerak bagian bawah (kaki atau tungkai).

a) Tulang anggota gerak bagian atas (lengan atau tangan)

Fungsi utama tulang anggota gerak bagian atas adalah untuk melakukan berbagai aktivitas.

Tulang anggota gerak bagian atas (lengan atau tangan) terdiri atas:

- 2 tulang lengan atas
- 2 tulang pengumpil
- 2 tulang hasta
- 16 atau (2 x 8) ruas pergelangan tangan
- 10 atau (2 x 5) tulang telapak tangan
- 28 atau (2 x 14) tulang jari tangan.



b) Tulang anggota gerak bagian bawah (kaki atau tungkai)

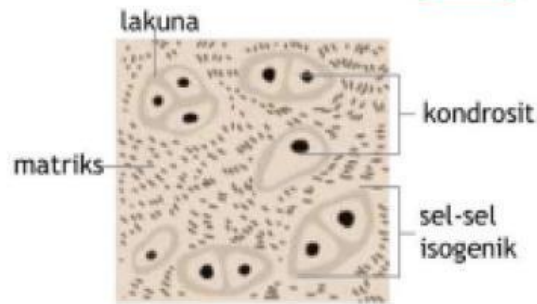
Fungsi utama tulang anggota gerak bagian bawah adalah untuk menopang berat tubuh dan mengatur gerak tubuh ketika berjalan. Tulang anggota gerak bagian bawah (kaki atau tungkai) terdiri atas:

- 2 tulang paha
- 2 tulang tempurung lutut
- 2 tulang kering
- 2 tulang betis
- 14 atau (2 x 7) tulang pergelangan kaki
- 10 atau (2 x 5) tulang telapak kaki
- 28 atau (2 x 14) tulang jari kaki

2. Jenis Tulang

a. Tulang rawan

Tulang rawan bersifat lentur, tersusun atas sel-sel tulang rawan (kondrosit) yang mensekresikan matriks (kondrin) berupa hialin atau kolagen. Pada tulang rawan mengandung sedikit zat kapur, itulah sebabnya tulang rawan bersifat lentur.

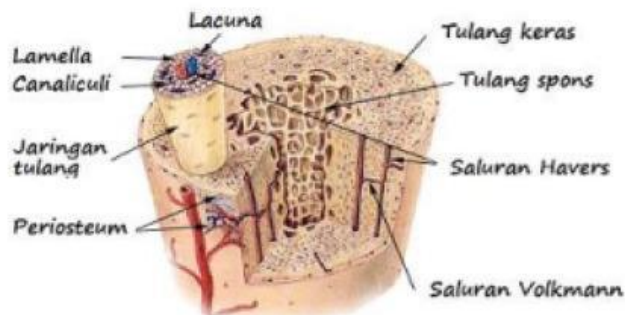


Tabel 1.1 Perbandingan Tulang Rawan

Jenis Tulang Rawan	Ciri-ciri / Struktur	Sifat	Letak / Contoh
Hialin	Matriks halus, transparan, homogen	Lentur, halus	Permukaan sendi, ujung tulang pipa, trakea
Elastis	Matriks mengandung serabut elastis bercabang-cabang	Sangat lentur	Daun telinga, epiglotis, hidung
Fibrosa	Matriks mengandung banyak serabut kolagen tebal	Kuat, kurang lentur	Ruas tulang belakang, lutut, tendon, ligamen

b. Tulang keras (tulang sejati)

Pembentukan tulang keras berawal dari kartilago (berasal dari mesenkim). Tulang keras tersusun dari jaringan tulang keras, yang terdiri dari sel-sel tulang (osteosit) yang membentuk lingkaran. Di tengah-tengah sel tulang terdapat saluran Havers.



Untuk menambah pengetahuan dan pemahaman lebih lanjut silahkan baca materi yang telah disediakan sebagai sumber belajar. Akses materi menggunakan Qr kode berikut ini !



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KEGIATAN 1

Identitas E-LKPD

Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/Fase/Semester	: XI/F/Ganjil
Materi	: Sistem Gerak
Alokasi Waktu	: 3 x 45 Menit
Pertemuan ke	: 1
Kelompok	:
Anggota Kelompok	:

Tujuan Pembelajaran

- Siswa dapat menjelaskan struktur fungsi rangka manusia.
- Siswa dapat mengidentifikasi bagian-bagian utama rangka manusia (aksial dan apendikular) melalui gambar.
- Siswa dapat membedakan ciri-ciri tulang rawan dan tulang keras melalui tabel interaktif.

BIOMOTIONEWS

Bacalah serta cermati artikel yang telah disajikan kemudian jawablah pertanyaan dibawahnya dengan teliti !

Pengaruh Beban Tas dengan terjadinya Skoliosis pada Siswa

Sebanyak 88,2% siswa melaporkan mengalami gangguan pada bagian tubuh seperti leher, bahu, dan punggung atas. Gangguan ini menjadi penyebab kedua terbesar di dunia dalam hal menyebabkan kecacatan yang diukur dengan Years Lived with Disability. Posisi duduk yang miring dan mengangkat beban berat dapat melemahkan beberapa saraf yang berfungsi. Jika kebiasaan ini berlangsung terus-menerus, bisa menyebabkan kerusakan saraf yang parah dan menyebabkan ketidakseimbangan tarikan pada tulang belakang.

Hal ini dapat berpengaruh pada postur tubuh, terutama bagian belakang, dan meningkatkan risiko terkena skoliosis secara signifikan. Skoliosis adalah sebuah kondisi di mana tulang belakang mengalami lengkungan yang tidak normal ke samping, membentuk bentuk seperti "S" atau "C". Lengkungan yang semakin parah dapat menyebabkan ketidaknyamanan.

Skoliosis secara klinis didefinisikan sebagai kombinasi dari deviasi tulang belakang dalam bidang sagital dan koronal, serta rotasi vertebra. Diagnosis skoliosis didasarkan pada sudut kelengkungan 10° beserta rotasi tulang belakang.

Dampak Beban Tas Berlebihan salah satunya yakni menambah kelengkungan fisik tubuh. Penyebab masalah pada sistem rangka dan otot adalah membawa ransel yang terlalu berat. Beban ransel bisa berdampak negatif pada kesehatan tulang dan otot, terutama pada bagian bahu, leher, dan punggung. Perubahan dalam postur tubuh dapat terjadi apabila posisi ransel tidak sesuai atau tidak tepat.



Sumber : https://keslan.kemkes.go.id/view_artikel/3541/pengaruh-beban-tas-dengan-terjadinya-skoliosis-pada-siswa?utm_source-chatgpt.com

1. Setelah membaca artikel diatas, Apa informasi yang di dapat dari berita diatas

2. Artikel tersebut menjelaskan bahwa beban ransel yang berat dapat mengubah kelengkungan fisik tubuh. Jelaskan bagaimana struktur tulang belakang manusia, yang tersusun dari ruas-ruas (vertebra) dan memiliki lengkungan alami untuk menyerap guncangan, dapat mengalami perubahan bentuk menjadi skoliosis (melengkung ke samping) ketika secara rutin menerima beban berat dan tidak seimbang dari tas sekolah?

3. Salah satu fungsi utama rangka manusia adalah menopang dan menjaga postur tubuh agar tetap tegak. Berdasarkan informasi dalam artikel, bagaimana kebiasaan membawa tas yang terlalu berat atau hanya pada satu sisi bahu dapat mengganggu fungsi penopang tulang belakang, sehingga memaksa tubuh untuk beradaptasi dengan cara yang salah dan pada akhirnya menyebabkan postur tubuh menjadi tidak simetris?

4. Skoliosis adalah perubahan struktur tulang belakang. Artikel tersebut menyebutkan dampak fatal jika kondisi ini tidak ditangani. Analisislah, bagaimana perubahan struktur tulang belakang yang melengkung parah dapat mengganggu fungsi rangka sebagai pelindung organ vital?

Perhatikan video dibawah ini, kerjakan aktivitas dibawahnya!

BAB 4 SISTEM GERAK

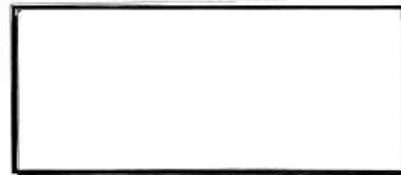
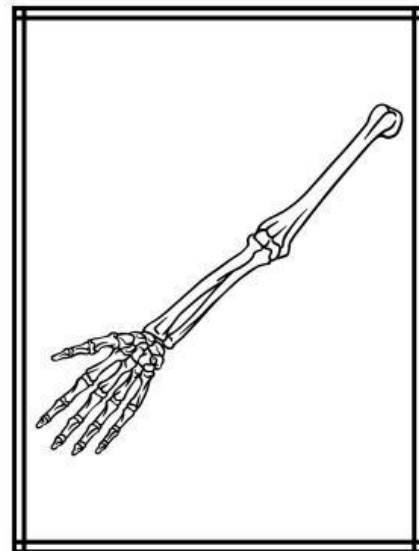
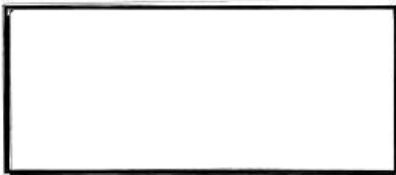
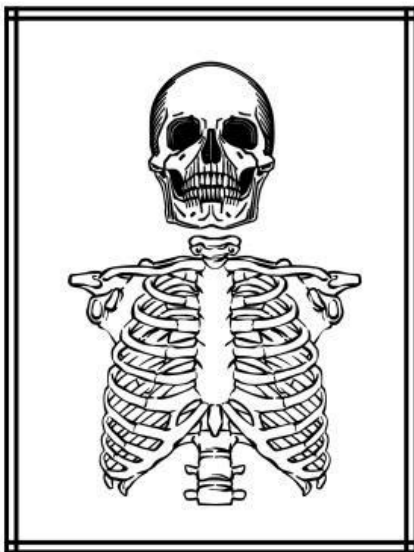


SMA/MA

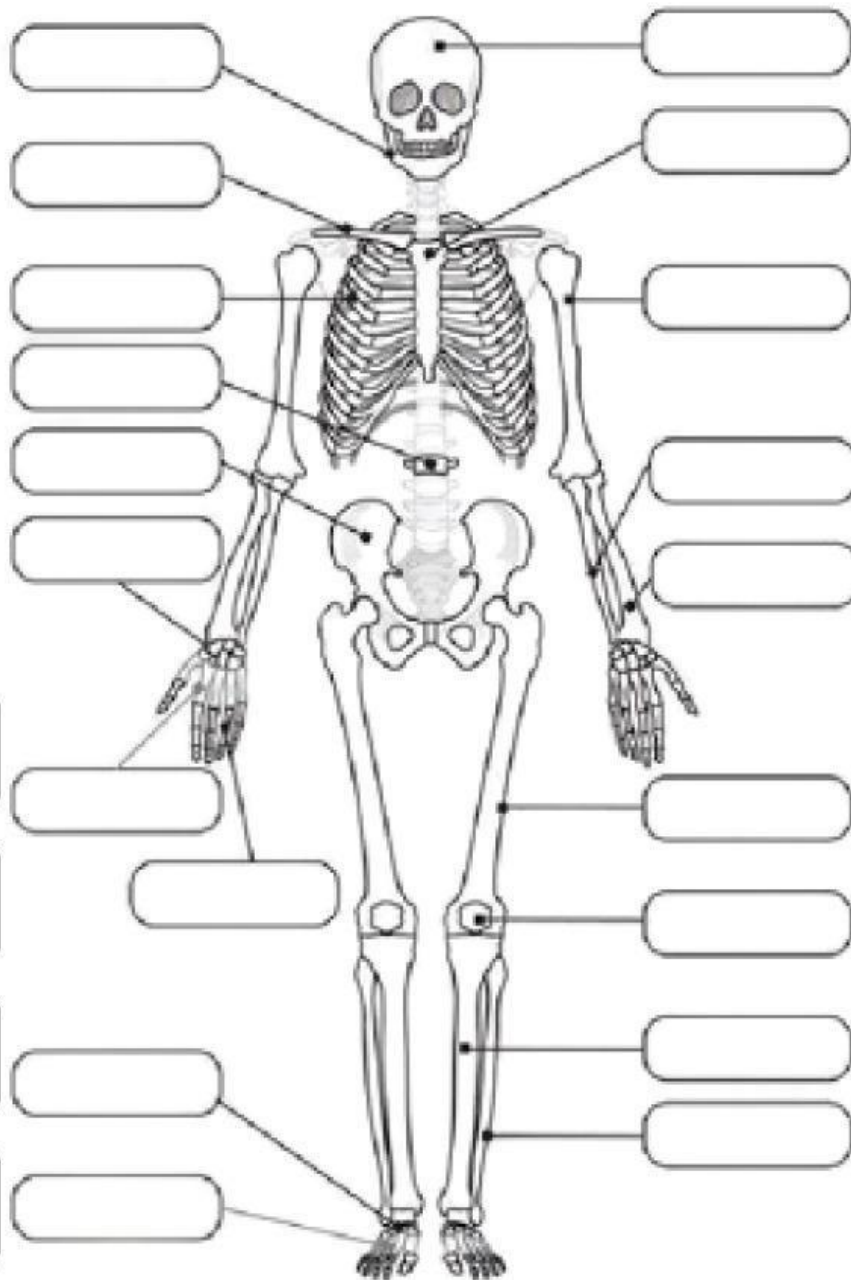
BIOLOGI Kelompok Peminatan

Sumber : <https://youtu.be/Tr98Rw8mzw8?si-y4kejii5bDPH46oa>

1. Berdasarkan lokasinya, rangka manusia terdiri dari dua macam, yakni :



**Perhatikan sistem rangka dibawah ini, Identifikasikan nama tulang yang ditunjuk !
(Drag and drop pada nama tulang yang ditunjuk)**



**Tulang lengan
atas**

Tulang belakang

**Tulang
Pengumpil**

Tulang Hasta

**Tulang tempurung
kepala**

Tulang rusuk

**Tulang rahang
bawah**

**Tulang
Kelangkang**

**Tulang pergelangan
tangan**

Tulang selangka

**Tulang telapak
tangan**

**Tulang jari
tangan**

Tulang kering

Tulang betis

**Tulang telapak
kaki**

**Tulang jari
kaki**

Tulang dada

Tulang paha

Tempurung lutut

Lengkapilah tabel jenis tulang dibawah ini dengan cara drag and drop !

Perbedaan	Tulang Rawan	Tulang Keras
Sifat		
Struktur		
Warna		
Fungsi Utama		
Letak		
Kemampuan Regenerasi		

Lunak & Lentur

kondrosit dalam matriks elastis

Tulang tengkorak, tulang belakang

osteosit, matriks keras berkapur

Memberi Kelenturan

Lambat

Memberi Kekuatan

Daun telinga, hidung, persendian

Transparan atau kebiruan

Cepat

Keras & Kaku

Putih tulang

Pasangkanlah bagian rangka dibawah ini dengan fungsinya !

BAGIAN RANGKA

- A. Rangka pada kepala**
- B. Rangka pada dada**
- C. Tulang pinggul**
- D. Tulang pada kaki dan tulang belakang**
- E. Tulang pada bagian wajah dan tulang tengkorak**
- F. Tulang pipa**
- G. Sumsum Tulang**
- H. Tulang bersama otot dan sendi**

FUNGSI

- 1. Menegakkan tubuh**
- 2. Tempat pembentukan sel darah merah**
- 3. Memberi bentuk pada wajah**
- 4. Melindungi jantung dan paru paru**
- 5. Melindungi otak, mata, hidung**
- 6. Melindungi organ pencernaan dan reproduksi**
- 7. Menopang dan menegakkan tubuh**
- 8. Sebagai alat gerak**

A.

1.

B.

2.

C.

3.

D.

4.

E.

5.

F.

6.

G.

7.

H.

8.

BIOMOTURNAMENT

Scan Qr kode dibawah ini untuk masuk ke Biomoturnament's!



Setelah kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar diatas, Berikut diberikan tabel untuk mengukur diri kalian terhadap materi yang sudah kalian pelajari. Jawablah sejujurnya terkait dengan penguasaan materi pada E-LKPD ini pada Tabel berikut.

NO.	PERTANYAAN	YA / TIDAK
1.	Apakah kalian mendapatkan pengetahuan baru setelah mengerjakan E-LKPD	
2.	Apakah kalian telah memahami fungsi tulang, rangka manusia.	
3.	Apakah kalian sudah memahami perbedaan tulang rawan dan tulang keras manusia	