

## MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

FASE D (KELAS VIII) MTsN 2 Ngawi

MATA PELAJARAN : ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)

### BAB 1 : SEL

#### SUB BAB 1.1 : SEL DAN MIKROSKOP

### INFORMASI UMUM

#### I. IDENTITAS MODUL

<b>Nama Penyusun</b>	: Purwanto, S.Pd.I
<b>Satuan Pendidikan</b>	: MTsN 2 Ngawi
<b>Kelas / Kelas</b>	: VIII (Delapan) - D
<b>Mata Pelajaran</b>	: Ilmu Pengetahuan Alam
<b>Prediksi Alokasi Waktu</b>	: 5 × 40 menit
<b>Tahun Penyusunan</b>	: 2024 / 2025

#### II. KOMPETENSI AWAL

- a) Guru dapat memulai pembelajaran dengan bertanya mengenai pengalaman pelajar dalam mengklasifikasi makhluk hidup.
  - (1) Apa perbedaan makhluk hidup dan benda mati?
  - (2) Mengapa makhluk hidup dikelompokkan dan apa yang mendasari penge lompokan makhluk hidup tersebut?
- b) Guru mengajukan pertanyaan lanjutan yang lebih mengarahkan ke topik yang akan dipelajari.
  - (1) Setelah pelajar mampu menyebutkan perbedaan antara makhluk hidup dan benda mati, serta alasan pengelompokkan makhluk hidup, guru kembali menanyakan pemahaman palajar mengenai unsur-unsur yang menyusun tubuh manusia, dan tumbuhan dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut  
Level 1 (pelajar yang memiliki kesiapan yang kurang)  
Level 2 (pelajar yang sudah memiliki kesiapan belajar di kelas 8)  
Level 3 (pelajar yang memiliki kesiapan lebih di kelas 8)
  - (2) Setelah itu bisa diselingi dengan aktivitas pemantik berupa kunjungan ke kebun sekolah

#### III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

#### IV. SARANA DAN PRASARANA

- |                       |                            |                                  |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Buku Teks          | 4. Handout materi          | 7. Smart TV                      |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 8. Infokus/Proyektor/Pointer     |
| 3. Akses Internet     | 6. Lembar kerja            | 9. Referensi lain yang mendukung |

## **V. TARGET PESERTA DIDIK**

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

## **VI. MODEL PEMBELAJARAN**

*Blended learning* melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

## KOMPONEN INTI

### I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mendeskripsikan sel
- Membandingkan perbesaran dan resolusi gambar pada mikroskop
- Membuat purwarupa mikroskop sederhana

### II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *SEL DAN MIKROSKOP* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

### III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa perbedaan makhluk hidup dan benda mati?
- Mengapa makhluk hidup dikelompokkan dan apa yang mendasari pengelompokan makhluk hidup tersebut?

### IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### PERTEMUAN KE-1

#### Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan *Profil Pelajar Pancasila*; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

#### Kegiatan Inti (90 Menit)

##### Aktivitas Pemantik

- Guru bisa mengajak pelajar ke kebun sekolah dan melihat bunga atau tanaman dan hewan yang ada di kebun sekolah.
- Guru dapat mengajukan pertanyaan: kira-kira apa yang membuat bunga berwarna-warni? Apakah yang membentuk bunga tersebut? Mengapa makhluk hidup bisa berkembang dan bertumbuh? Sebagai contoh tumbuhan berasal dari biji kecil lalu bertumbuh menjadi tanaman yang tinggi. Setelah itu guru mengarahkan bahwa ada yang menyusun tubuh tanaman tersebut. Sampai di sini guru belum menyebutkan kata sel.
- Pelajar kembali ke kelas dan guru mengarahkan mereka untuk membandingkan kebun sekolah dengan ruangan kelas. Guru bisa memberi pertanyaan sesuai dengan **perbedaan instruksi**.

##### Perbedaan instruksi

Level 1 : Guru dapat menanyakan kepada pelajar mengenai proses terbentuknya ruangan kelas yang mereka pakai

Level 2 : Guru dapat menanyakan kepada pelajar mengenai hal yang terlintas dalam benak ketika mendengar kata “sel”

Level 3 : Guru dapat menanyakan kepada pelajar mengenai penyebab perbedaan antara manusia dengan tumbuhan atau antara manusia dengan hewan tingkat rendah

- Guru dapat menggunakan tabel T-I-S untuk mengorganisasikan jawaban pelajar, tabel ini juga dapat digunakan sepanjang topik dipelajari. Tabel T-I-S adalah tabel berisi 3 kolom seperti berikut.

**Tabel 1.4** Tabel T-I-S

Aku TAHU (T)	Aku INGIN tahu (I)	Aku SUDAH belajar (S)

Jawaban pertanyaan pada poin b dan c tadi dapat dituliskan oleh pelajar dalam kolom T.

### Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

## V. ASESMEN

- Pada bagian “Mari uji pemahamanmu” halaman 10, terinspirasi dari Robert Hooke dan Anton Van Leeuwenhoek, serta minimnya fasilitas mikroskop di sekolah-sekolah Indonesia, guru mengajak pelajar untuk berkontribusi dalam menciptakan purwarupa mikroskop sederhana. Guru bisa memberi video untuk memancing dan menggugah minat pelajar untuk mencipta suatu **mikroskop sederhana**
  - (1) Kata kunci: mikroskop sederhana, Manu Prakash
  - (2) Saran link yang digunakan <https://www.youtube.com/watch?v=zbZmTEg0EIO>
  - (3) Link berbahasa indonesia: <https://www.youtube.com/watch?v=qA139S98HZQ>
- Guru dapat menceritakan bahwa awal video tersebut menceritakan masalah mengenai sulitnya suatu daerah mendapatkan air bersih. Mereka memiliki sumber air, tetapi sangat kotor, sehingga banyak kuman, sementara kuman-kuman tersebut hanya bisa dilihat melalui mikroskop. Mikroskop yang ada di pasaran tidak bisa dimiliki banyak orang di daerah tersebut karena harganya yang tentu saja tidak murah. Lalu seorang saintis bernama Manu Prakash berusaha memecahkan masalah tersebut dengan membuat mikroskop murah yang dapat dibeli oleh semua orang, mikroskop tersebut berharga satu dollar Amerika, sekitar 15.000 rupiah. Dari cerita ini, diharapkan guru mampu memancing minat pelajar, dengan memberikan suatu gambaran masalah dan solusinya.
- Guru membentuk beberapa kelompok yang terdiri dari 3-4 pelajar.
- Pelajar diharapkan juga mampu menyebutkan kelebihan dan kekurangan dari purwarupa mikroskop ciptaannya, dan mengaitkannya dengan salah satu faktor, seperti ekonomi, lingkungan, etika, moral, kebudayaan, dan kesehatan. Pelajar mempresentasikan purwarupa mikroskop buatannya di depan kelas secara langsung atau melalui rekaman video.

**Tabel 1.6** Mencipta: Rubrik untuk purwarupa mikroskop sederhana

	Melebihi Ekspektasi	Sesuai Ekspektasi	Sedang Berkembang
Penjelasan mengenai bahan-bahan yang digunakan untuk membuat	Pelajar mampu <b>menjelaskan secara detail</b> bahan-bahan yang digunakannya beserta harga dari	Pelajar mampu <b>menjelaskan mengenai</b> bahanbahan yang	Pelajar <b>berusaha menyebutkan</b> bahan-bahan yang digunakannya untuk membuat mikroskop

purwarupa mikroskop	bahan-bahan yang dipakainya	digunakannya untuk membuat mikroskop	
Penjelasan mengenai cara merancang purwarupa mikroskop beserta cara menggunakan mikroskop	Pelajar <b>menjelaskan secara terperinci</b> proses merancang, pembuatan, sampai cara penggunaan mikroskop yang dibuat	Pelajar mampu <b>menjelaskan</b> cara membuat dan menggunakan mikroskop buatannya	Pelajar <b>berusaha menjelaskan</b> cara membuat mikroskop dan menggunakan mikroskop buatannya
Penjelasan mengenai kelebihan dan kekurangan mikroskop buatannya	Pelajar <b>mampu menjelaskan secara terperinci</b> kelebihan dan kekurangan dari mikroskop buatannya dan menghubungkannya dengan salah satu faktor: seperti ekonomi, lingkungan, etika, moral, kebudayaan, dan kesehatan	Pelajar <b>mampu menjelaskan</b> kekurangan dan kelebihan mikroskop buatannya	Pelajar <b>berusaha menjelaskan</b> kelebihan dan kekurangan mikroskop buatannya

Guru juga meminta pelajar untuk saling menilai purwarupa mikroskop buatan teman-temannya dengan menggunakan rubrik di atas.

## VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Guru dapat bekerjasama dengan guru bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, agar pelajar membuat suatu karangan tentang permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, dan peran mikroskop rancangan mereka dalam memberikan solusi bagi masalah di lingkungan tersebut. Diharapkan dengan aktivitas ini pelajar menjadi pribadi yang kreatif dan mampu memecahkan masalah.

## VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

- Pelajar mengunjungi kembali Tabel T-I-S, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama. Pelajar juga dapat menambahkan jawaban pada pertanyaan teman jika ia mengetahui jawabannya.
- Guru memberikan pertanyaan reflektif di akhir pertemuan: Jadi apakah sel itu? Apa itu teori sel? Apa itu perbesaran, bagaimana para ilmuwan penemu mikroskop merubah dunia?
- Guru meminta pelajar menuliskan keterampilan atau pengalaman baru yang mereka dapati selama aktivitas pembelajaran.

**LAMPIRAN 1**

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

**Aktivitas 1.1**

**Ayo kita mengamati spesimen melalui mikroskop**

Amatilah “preparat basah” yang akan kita buat bersama-sama. Taruhlah di bawah lensa objektif dengan perbesaran terkecil. Amati berapa banyak huruf yang mampu tertangkap pada bidang pandang! Ulangi dengan perbesaran yg lebih besar, bandingkan kembali berapa banyak huruf yang dapat ditangkap pada bidang pandang! Buatlah laporan dengan menyertakan variabel bebas, variabel terikat, serta variabel kontrol dalam laporanmu!

**Aktivitas 1.2**

**Membuat dan Menyiapkan Preparat Basah**

**Tujuan:**

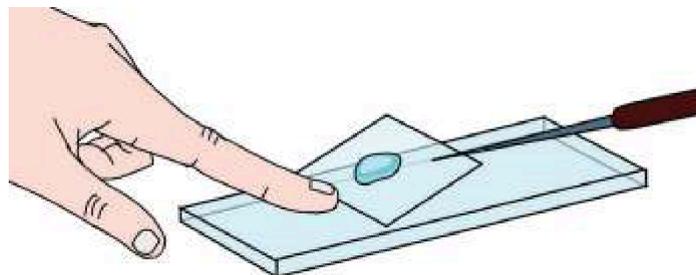
Membuat preparat basah untuk bahan percobaan

**Alat-alat dan bahan:**

- Kaca preparat/gelas objek
- Sampel berupa kata dari koran/majalah
- Droper/Penetes; air
- Tisu atau kertas isap
- Gunting
- Gelas penutup preparat

**Prosedur:**

1. Gunting tiga sampai lima huruf yang berukuran kecil dari koran atau majalah. Huruf-huruf ini akan dijadikan spesimen pengamatan.
2. Letakkan spesimen di kaca preparat/ gelas objek
3. Dengan menggunakan droper, teteskan setetes air di atas spesimen
4. Tutup spesimen dengan gelas penutup secara lembut dan perlahan. Lihat Gambar 1.10 sebagai contoh



*Gambar 1.10 Menyiapkan preparat basah*

5. Dengan perlahan lap sisa air di sekitar gelas penutup preparat dengan tisu atau kertas isap.
6. Letakkan preparat di bagian meja objek, lalu jepit dengan penjepit mikroskop
7. Atur pencahayaan mikroskop untuk memaksimalkan cahaya agar mengenai preparat
8. Atur lensa objektif dengan perbesaran terkecil
9. Atur jarak dengan menggunakan mikrometer agar bayangan di lensa okuler lebih fokus

10. Sketsa gambar yang terbentuk, hitung berapa banyak huruf yang mampu tertangkap
11. Atur kembali lensa objektif dengan perbesaran yang lebih besar, ulangi dengan menggunakan perbesaran yang terbesar

**Pertanyaan:**

Berapa banyak huruf yang mampu ditangkap melalui lensa objektif untuk tiap perbesaran? Bagaimana kualitas gambar yang dihasilkan? Buatlah grafik hubungan antara perbesaran dengan banyaknya huruf yang ditangkap pada bidang pandang!

**Refleksi:**

Keterampilan atau kemampuan baru apa yang kamu dapat melalui percobaan ini? Buatlah refleksi mengenai kegiatan ini di buku catatanmu!

## LAMPIRAN 2

### BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

#### SEL DAN MIKROSKOP

Ketika mendengar kata sel, apa yang terlintas di kepala kalian? Apakah sesuatu yang kecil? Berbentuk kotak? Atau justru sekat-sekat? Mengapa kita harus mempelajari sel? Apa pentingnya sel bagi kehidupan kita? Di dalam bab ini kita akan belajar memahami apa itu sel, serta bagaimana melihat sel melalui mikroskop. Mari kita diskusikan bersama-sama.

##### 1. Apa itu sel?

Ketika kalian melihat bunga yang indah di taman, terlintaskah di kepala kalian, mengapa bunga-bunga tersebut memiliki warna-warna yang indah? Kirakira apa yang menyusunnya?



*Gambar 1.1 Taman bunga yang indah (Ediger, 2017)*



*Gambar 1.2 Batu bata dan bangunan kelas*

Sekarang mari kita bandingkan dengan bangunan kelas kita. Apa yang menyusun bangunan ini? Material apa yang membentuknya? Ruang kelas kita tersusun dari batu bata, semen, pasir, dan bahan material lainnya. Nah, bunga-bunga yang berada di taman tersebut pun tersusun dari

bagian-bagian kecil yang disebut dengan **sel**. Bukan hanya bunga saja, tetapi seluruh makhluk hidup tersusun dari sel. Dari sini kita dapat menarik kesimpulan bahwa **sel merupakan unit atau bagian terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup**.

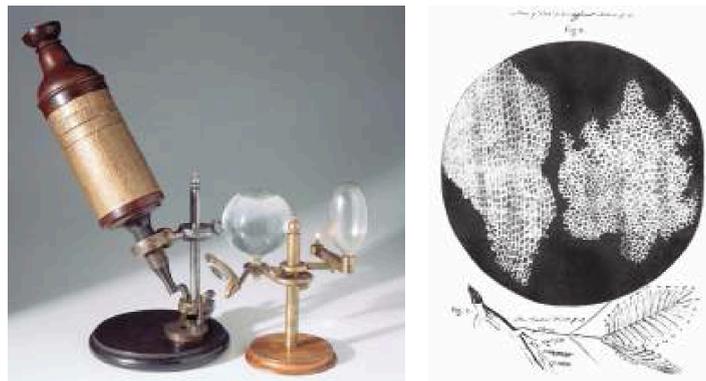
Sel begitu kecil dan tidak terlihat oleh mata kita, tetapi hal tersebut tidak menghalangi para ilmuwan untuk meneliti sel. Mereka berusaha menciptakan suatu alat untuk mengamati sel, kemudian melalui proses serta penelitian yang panjang akhirnya terciptalah suatu teori tentang sel. Teori sel tersebut menyatakan bahwa

- Seluruh makhluk hidup tersusun atas sel
- Sel adalah unit dasar dari struktur dan fungsi makhluk hidup
- Seluruh sel berasal dari sel sebelumnya.

Teori sel ini berlaku untuk seluruh makhluk hidup, baik itu besar maupun kecil. Teori tersebut, mendorong para ilmuwan untuk mempelajari tentang makhluk hidup beserta ciri-cirinya.

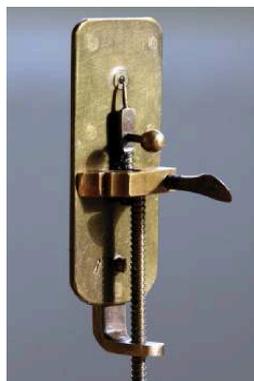
## 2. Penemuan Mikroskop

Para ilmuwan yang meneliti tentang sel membutuhkan suatu alat untuk meneliti bagian-bagian sel. Tanpa alat tersebut teori tentang sel tidak akan tercipta, dan tentu saja penelitian tentang tubuh makhluk hidup tidak akan dapat dilakukan. Gambar 1.4 menunjukkan mikroskop yang diciptakan oleh seorang ilmuwan asal Inggris bernama Robert Hooke pada tahun 1663. Beliau mengamati sayatan gabus dari kulit kayu *pohon ek*



*Gambar 1.4 Mikroskop beserta sayatan gabus temuan Robert Hooke (Noe, 2007)*

Setelah Robert Hooke, tepatnya tahun 1674, seorang ilmuwan asal Belanda bernama Antonie Van Leeuwenhoek juga menciptakan sebuah mikroskop, beliau mengamati sampel dari air danau, kerokan dari gigi dan gusi, serta air dari talang hujan. Leeuwenhoek sangat terkejut melihat berbagai macam bentuk organisme tersebut. Beliau menyebut organisme tersebut *animalcula* yang artinya binatang yang sangat kecil. Gambar 1.5 menunjukkan mikroskop buatan Leeuwenhoek



*Gambar 1.5 Mikroskop buatan Anton Van Leeweuhoek (Carboni, 2012)*

Meski pada saat itu, mereka belum memiliki alatalat yang canggih, namun rasa ingin tahu mereka yang tinggi tidak menghalangi mereka untuk menggali lebih dalam tentang sel dan alam

sekitar. Penemuan mereka menjadi titik terang bagi ilmuwan lain untuk meneliti sel. Hal tersebut juga berlaku untuk kalian, walaupun dengan alat yang terbatas, tidak menutup kemungkinan kalian dapat menjadi seorang penemu atau peneliti, asalkan kalian memiliki keinginan yang kuat untuk selalu belajar.

### 3. Mikroskop Cahaya dan Mikroskop Elektron

Setelah penemuan mikroskop dari Robert Hooke dan Antonie Van Leeuwenhoek, para ilmuwan berlomba-lomba untuk menciptakan mikroskop serta mengamati makhluk hidup di sekitar mereka. Segala sesuatu yang hanya dapat diamati di bawah mikroskop disebut *mikroskopis*, baik itu benda mati ataupun makhluk hidup.

Beberapa mikroskop menggunakan cahaya yang merambat melalui lensa untuk menghasilkan suatu bayangan yang diperbesar, mikroskop tersebut dinamakan *mikroskop cahaya*. Mikroskop cahaya dibagi menjadi dua jenis yaitu mikroskop monokuler dan mikroskop binokuler. Gambar 1.6 menunjukkan mikroskop cahaya monokuler dan mikroskop cahaya binokuler.



Gambar 1.6 (a) Mikroskop cahaya monokuler dan (b) Mikroskop cahaya Binokuler

Perbedaan dari kedua mikroskop tersebut terletak pada bagian atas dari mikroskop yang disebut dengan lensa okuler. Jumlah lensa okuler pada mikroskop monokuler hanya satu, sementara mikroskop binokuler memiliki dua lensa.

Selain mikroskop cahaya, beberapa mikroskop menggunakan sinar atau radiasi dari elektron karenanya disebut *mikroskop elektron*. Kedua mikroskop tersebut memiliki kesamaan yaitu untuk memperbesar suatu objek. Namun tentu saja mikroskop elektron menghasilkan gambar yang detil dan jauh lebih jelas. Mikroskop elektron mampu memperbesar suatu objek menjadi satu juta kali lebih besar, sehingga bagian-bagian terkecil dari objek akan nampak dengan jelas, hal tersebut tidak dimiliki oleh mikroskop cahaya. Oleh sebab itu, mikroskop elektron biasanya digunakan di laboratorium medis dan farmasi atau tempat-tempat yang membutuhkan riset lebih dalam. Gambar 1.7 menunjukkan bentuk mikroskop elektron.



Gambar 1.7 Mikroskop elektron yang digunakan di laboratorium.

Dua karakteristik yang harus dimiliki oleh suatu mikroskop, baik itu mikroskop cahaya maupun elektron, adalah **perbesaran** dan **resolusi gambar**.

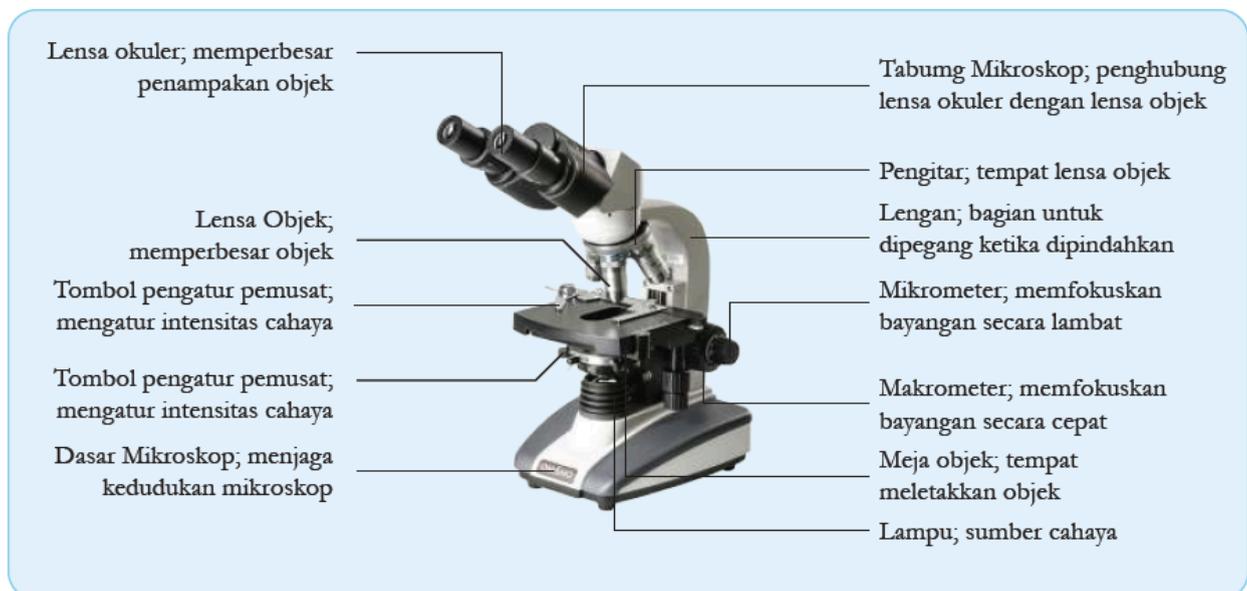
Perbesaran berhubungan dengan pembesaran gambar, sementara resolusi berhubungan dengan kejelasan gambar. Gambar 1.8 menunjukkan contoh perbedaan resolusi dari suatu gambar



Gambar 1.8 Perbandingan gambar dengan resolusi rendah, sedang, dan tinggi.

#### 4. Bagian-Bagian Mikroskop Cahaya

Di paragraf sebelumnya kita telah menyinggung tentang lensa okuler, secara lengkap bagian-bagian dari mikroskop yang perlu kita ketahui saat mengamati suatu objek adalah sebagai berikut



Gambar 1.9 Mikroskop cahaya beserta bagianbagiannya

Ketika kalian menaruh suatu benda untuk diamati di bawah mikroskop, maka benda itu disebut *spesimen*. Sementara yang kalian lihat melalui lensa okuler disebut objek gambar. Objek gambar telah mengalami perbesaran. Perbesaran 100 X berarti ukuran asli dari benda tersebut telah diperbesar sebanyak 100 kali. Baik lensa objektif maupun lensa okuler memiliki perbesaran masing-masing. Tabel berikut menunjukkan bagaimana cara menghitung total perbesaran.

**Tabel 1.1** Cara menghitung perbesaran total

Perbesaran lensa okuler	Perbesaran lensa objektif	Perbesaran Total
10 ×	4 ×	$(10 \times) \times (4 \times) = 40 \times$
10 ×	10 ×	$(10 \times) \times (10 \times) = 100 \times$
10 ×	40 ×	$(10 \times) \times (40 \times) = 400 \times$

### LAMPIRAN 3

#### GLOSARIUM

**Mikroskop** : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

**Mikroskopis** : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

**Organel** : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

**Sel** : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

**Sel Punca** : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

**Spesimen** : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

**Teori sel** : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

### LAMPIRAN 4

#### DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.

- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.

**MODUL AJAR**  
**BAB 1 : SEL**  
**SUB BAB 1.2 : SEL HEWAN DAN TUMBUHAN**

**INFORMASI UMUM**

**I. IDENTITAS MODUL**

<b>Nama Penyusun</b>	: Purwanto, S.Pd.I
<b>Satuan Pendidikan</b>	: MTsN 2 Ngawi
<b>Kelas / Kelas</b>	: VIII (Delapan) - D
<b>Mata Pelajaran</b>	: Ilmu Pengetahuan Alam
<b>Prediksi Alokasi Waktu</b>	: 4 × 40 menit
<b>Tahun Penyusunan</b>	: 2024 / 2025

**II. KOMPETENSI AWAL**

- a) Guru dapat mengawali topik dengan mengingat kembali bahasan pada subbab sebelumnya, guru dapat mengajukan beberapa pertanyaan seperti:
  - (1) Apa itu sel?
  - (2) Bagaimana cara melihat sel yang berukuran kecil?
  - (3) Apa fungsi mikroskop?
- b) Setelah itu guru dapat mengajukan pertanyaan lain: “Apakah sel memiliki bagian-bagian lain?” Atau hanya ruang kosong seperti pengamatan Robert Hooke?
- c) Guru mengajukan pertanyaan lebih dalam untuk mengarahkan ke topik yang akan dipelajari.

**III. PROFIL PELAJAR PANCASILA**

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

**IV. SARANA DAN PRASARANA**

- |                       |                            |                                  |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Buku Teks          | 4. Handout materi          |                                  |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 7. Infokus/Proyektor/Pointer     |
| 3. Akses Internet     | 6. Lembar kerja            | 8. Referensi lain yang mendukung |

**V. TARGET PESERTA DIDIK**

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

**VI. MODEL PEMBELAJARAN**

*Blended learning* melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

## KOMPONEN INTI

### I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menganalisis perbedaan sel hewan dan tumbuhan
- Membuat model sel

### II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *SEL HEWAN DAN TUMBUHAN* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

### III. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa itu sel?
- Bagaimana cara melihat sel yang berukuran kecil?
- Apa fungsi mikroskop?
- Apakah sel memiliki bagian-bagian lain? Atau hanya ruang kosong seperti pengamatan Robert Hooke?

### IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### PERTEMUAN KE-1

#### Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

#### Kegiatan Inti (90 Menit)

##### Aktivitas Pematik 1: Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Guru mengajak pelajar ke kebun sekolah untuk mengamati hewan dan tumbuhan, kemudian dapat mengajukan pertanyaan sebagai berikut

Perbedaan instruksi

Level 1 : Guru dapat menanyakan kepada pelajar apa yang membedakan tumbuhan dan hewan, ciri-ciri apa yang membedakannya?

Level 2 : Guru dapat menanyakan kepada pelajar apa yang menyebabkan tumbuhan tidak bisa bergerak secara bebas? Apakah sel mereka berbeda?

Level 3 : Guru dapat menanyakan kepada pelajar mengenai apa yang membedakan sel hewan dan sel tumbuhan, dan apakah sel-sel memiliki bagian-bagian lain?

Setelah selesai mengamati perbedaan hewan dan tumbuhan, pelajar dapat membuat perbandingan antara hewan dan tumbuhan dengan menggunakan Diagram Venn.

##### Aktivitas pemantik 2 Bagian-Bagian Sel

- Sebelum masuk ke dalam topik mengenai bagian-bagian sel, guru dapat membuat suatu analogi mengenai bagian-bagian sel dalam kehidupan sehari-hari mereka. Guru dapat bercerita mengenai lingkungan sekolah mereka yang dianalogikan sebagai bagian-bagian

dari sel, contoh kepala sekolah dapat dianalogikan sebagai bagian sel yang bertugas mengatur aktivitas sel (nukleus), gerbang sekolah yang merupakan pembatas sekolah dapat dianalogikan sebagai sel membran, dan sebagainya.

- Guru membuat Tabel T-I-S untuk sub bab 1.2
- Pada aktivitas utama pada halaman 12-13 ini, guru meminta pelajar untuk membandingkan sel hewan dan sel tumbuhan melalui gambar yang telah disediakan di buku pelajar atau guru bisa menyediakan poster sel hewan dan sel tumbuhan yang lebih besar.
- Setelah pelajar membandingkan sel hewan dan sel tumbuhan melalui gambar, guru mengajak pelajar untuk mengamati sel hewan dan sel tumbuhan melalui mikroskop dengan mengikuti petunjuk pada buku siswa halaman 15-16.
- Pelajar diminta membandingkan sketsa sel tumbuhan dengan preparat jadi sel hewan. Dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di halaman 16.
- Pelajar dapat menggunakan kajian lite ratur untuk melengkapi analisis mereka.
- Pelajar dapat memindahkan tabel pada halaman 13 ke dalam buku catatan mereka.
- Setelah selesai mengisi tabel perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan, guru dapat menanyakan kepada pelajar apa yang menyebabkan manusia dan hewan dapat bergerak sementara tumbuhan bersifat kaku, apa dampak perbedaan dari struktur sel hewan dan tumbuhan.
- Setelah pelajar menyelesaikan aktivitas, guru mulai menjelaskan secara detail bagian-bagian sel atau yang biasa disebut organel, sehingga pelajar dapat menjawab pertanyaan yang diberikan, ataupun mengisi tabel T-I-S

### Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

## V. ASESMEN

- a) Pada bagian “Mari uji pemahamanmu” halaman 15, pelajar diminta untuk membuat model sel dengan konsep kota/desa tempat pelajar tinggal (model sel dapat berupa diorama, poster, atau video). Di sini pelajar dilatih untuk beranalogi dan menganalisis pemahaman mereka mengenai bagianbagian sel.
- b) Setelah selesai dengan produk yang mereka buat, pelajar dapat mempresen tasikan produk mereka di dalam kelompok yang terdiri dari 3-4 orang. Guru dapat memberikan rubrik yang sama kepada pelajar untuk menilai pelajar lain.

**Tabel 1.7** Mencipta: Rubrik model sel dengan konsep desa/kota tempat tinggal pelajar

	<b>Melebihi Ekspektasi</b>	<b>Sesuai Ekspektasi</b>	<b>Sedang Berkembang</b>
Ketepatan analogi beserta informasi di dalam model sel	Pelajar <b>mampu menerangkan secara terperinci</b> analogi sel dengan konsep desa/kota tempat mereka tinggal. Mampu	Pelajar <b>mampu menerangkan</b> alasan mengapa menggunakan analogi sel dengan konsep desa/ kota tempat mereka tinggal dan	Pelajar <b>berusaha menerangkan</b> analogi yang diambil dengan fungsi masing-masing organel

	menghubungkan setiap analogi yang diambil dengan fungsi masing-masing organel	cukup mampu menjelaskan analogi yang diambil dengan fungsi masing-masing organel.	
Kreativitas produk	Produk <b>sangat menarik</b> , dengan desain yang unik atau konten yang unik	Produk <b>menarik</b> , dengan desain yang baik atau konten yang mudah dimengerti	Produk <b>cukup menarik</b> , dengan desain atau konten yang cukup bisa dimengerti
Penjelasan pelajar saat menerangkan produk	Pelajar mampu <b>menjelaskan dengan lancar dan mengajak pelajar lain berinteraksi</b> mengenai produk yang dibuat	Pelajar mampu <b>menjelaskan produk dengan baik</b> sehingga menarik pelajar lain untuk mau berinteraksi	Pelajar <b>berusaha menerangkan</b> produk dengan baik

## VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

### Aktivitas 1

Pelajar dapat membuat “flash card” untuk membantu mengingat bagianbagian sel hewan dan tumbuhan beserta fungsinya.

### Aktivitas 2

Di dalam kelas bahasa Indonesia atau di dalam kelas seni, pelajar dapat membuat naskah atau kerangka karangan dari tugas tersebut. Di dalam kelas seni pelajar bisa menyelesaikan produk yang dibuat.

## VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

- Pelajar mengunjungi kembali Tabel T-I-S, mengecek secara mandiri pertanyaan-pertanyaan yang mungkin sudah terjawab selama aktivitas utama. Pelajar juga dapat menambahkan jawaban pada pertanyaan teman jika ia mengetahui jawabannya.
- Pelajar juga dapat menuliskan pertanyaan-pertanyaan tambahan terkait topik. Guru perlu melihat perkembangan pertanyaan dan tanda-tanda di Tabel T-I-S dari waktu ke waktu, dan menjawab secara tertulis untuk pertanyaan-pertanyaan yang relevan namun tidak cukup waktu untuk mengelaborasinya di dalam pembelajaran.
- Guru dapat membuat kuis mengenai sel hewan dan tumbuhan dengan menggunakan aplikasi kuis dalam jaringan, seperti Kahoot atau Quizizz, untuk melihat sejauh mana pelajar memahami perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan.
- Menggunakan sistem refleksi 4 sudut, yakni guru membagi berdasarkan kepehaman pelajaran. Sudut 1 untuk pelajar yang sangat paham, sudut 2 untuk yang paham, sudut 3 untuk yang cukup paham, dan sudut 4 untuk yang tidak paham sama sekali. Guru bisa memberikan pertanyaan ataupun pernyataan mengenai sel hewan dan sel tumbuhan; Contoh: Sudah pahamkah/sudah mengertikah kalian mengenai perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan? Pelajar yg merasa sangat paham akan pergi ke sudut 1, sementara pelajar yang belum paham akan pergi ke sudut 4. Jika pelajar masih ada yang pergi ke sudut 4 maka, guru dapat memberikan pelajaran tambahan bagi pelajar tersebut. Sementara pelajar yang sudah paham bisa mengerjakan aktivitas lain.



### LAMPIRAN 1

#### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

##### Aktivitas 1.3

Mari kita pergi ke kebun sekolah, dan mengamati tumbuhan dan hewan yang ada di sana. Ciri-ciri apa yang membedakan tumbuhan dengan hewan? Apakah perbedaan tersebut dikarenakan sel mereka yang berbeda? Catat persamaan dan perbedaan hewan dengan tumbuhan di buku catatanmu dengan menggunakan diagram Venn!

##### Aktivitas 1.4

#### Mengamati Sel Tumbuhan dan Sel Hewan

##### Tujuan:

Mengamati dan menggambar sel tumbuhan serta sel hewan

##### Alat-alat dan bahan:

- Mikroskop cahaya
- Potassium iodin
- Kertas isap
- Kaca preparat/ gelas objek
- Penetes/dropper
- Gelas penutup
- Sampel lapisan bawang merah
- Preparat jadi sel hewan

##### Prosedur pembuatan sel basah tumbuhan:

1. Kupas setipis mungkin bagian luar dari bawang merah.
2. Siapkan sampel preparat basah lapisan bawang; lihat kembali percobaan di Aktivitas 1.2, tambahkan potassium iodin sebagai pewarna.
3. Amati spesimen dengan menggunakan dua perbesaran terbesar.
4. Sketsa gambar spesimen yang terbentuk di kertas atau buku catatanmu, dan bandingkan fitur-fitur yang terbentuk dari perbesaran tersebut dengan Gambar 1.14.
5. Identifikasi bagian-bagian/ organel yang terlihat.

##### Prosedur pengamatan preparat jadi sel hewan

1. Letakkan preparat sel hewan di meja preparat.
2. Amati spesimen dengan menggunakan dua perbesaran terbesar.
3. Sketsa gambar spesimen yang terbentuk di kertas atau buku catatanmu, dan bandingkan fitur-fitur yang terbentuk dari perbesaran tersebut dengan Gambar 1.14.
4. Identifikasi bagian-bagian/organel yang terlihat

Bandingkan sketsa sel tumbuhanmu dengan sketsa preparat sel hewan! Apa yang membedakan antara sel hewan dengan sel tumbuhan? Fitur-fitur apa saja yang ada dan tidak ada pada sketsamu bila dibandingkan dengan gambar sel hewan dan sel tumbuhan? Apa yang menyebabkannya?

Refleksi: Dari hasil pengamatanmu, kira-kira bagian apa yang paling menarik dari kegiatan ini? Dan bagian mana yang harus kamu perbaiki? Tulislah refleksi mengenai kegiatan ini di buku catatanmu

**SEL HEWAN DAN TUMBUHAN**

Dari subtopik sebelumnya, kita telah mengetahui bahwa sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup. Tetapi apakah sel juga memiliki bagian-bagian lain? Dan apa yang membuat hewan dan tumbuhan berbeda? Di subbab ini kita akan mempelajari bagianbagian dari sel, serta perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan. Mari kita pelajari bersama-sama

**1. Struktur Sel**

Pada subbab sebelumnya kita telah mempelajari bahwa sel merupakan unit terkecil dari makhluk hidup. Tapi, apakah sel masih memiliki bagianbagian yang lebih kecil lagi? Ataupun sel hanya ruangan kosong seperti pada sayatan gabus Robert Hooke? Kita patut berterima kasih dengan adanya penemuan mikroskop, sehingga misteri tentang sel akhirnya terpecahkan.

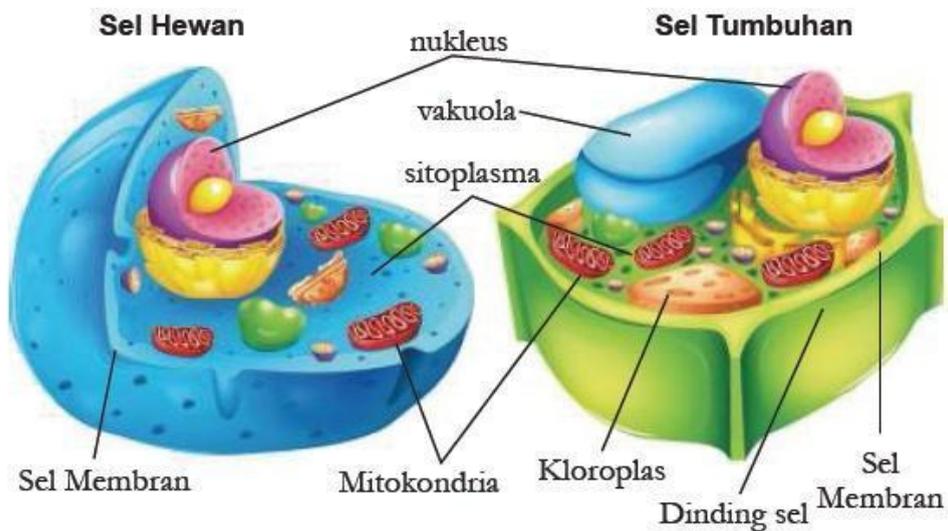
Ketika kita mengamati sel di bawah mikroskop, kita akan mendapati bagian-bagian dari sel, yang terdiri dari berbagai macam organ yang berbeda. Bagian- bagian dari sel itu kita sebut *organel*. Tiap organel memiliki fungsinya masing-masing. Jika kita bandingkan dengan tubuh kita, maka organel layaknya organ pada tubuh manusia yang tiap bagiannya memiliki ciri khas masing-masing tapi merupakan satu kesatuan. Secara umum, struktur sel terdiri dari tiga bagian besar, yaitu inti sel, sitoplasma, dan membran sel. Jika diandaikan dengan semangkok soto pada gambar 1.13, inti sel seperti telur yang ada di mangkuk pada gambar tersebut, sitoplasma adalah kuah soto, sementara membran sel adalah mangkuk. Coba sekarang kalian tarik kesimpulan dari pengandaian tersebut!



*Gambar 1.13 Semangkok soto kudus*

**2. Perbedaan sel hewan dengan sel Tumbuhan**

Setelah mengamati perbedaan hewan dan tumbuhan, kira-kira apa yang bisa kalian simpulkan dari kegiatan tersebut? Jika salah satu jawaban kalian adalah hewan mampu bergerak sementara tumbuhan tidak, kalian sudah benar. Nah apa yang membuat hewan mampu bergerak sementara tumbuhan tidak? Apakah ada yang berbeda dengan sel mereka? Mari kita bahas melalui gambar ini



Gambar 1.14 Sel hewan dan Sel tumbuhan

Berdasarkan gambar di atas beserta hasil pengamatan melalui mikroskop, kira-kira apa yang membedakan sel hewan dengan sel tumbuhan?

Coba kalian isi tabel di bawah ini!

Struktur	Sel Hewan	Sel Tumbuhan	Kajian literatur
Dinding Sel			
Sel membran			
Nukleus			
Mitokondria			
Vakuola			
Kloroplas			
Sitoplasma			

Setelah mengisi tabel di atas, terlihat perbedaan dari sel hewan dan sel tumbuhan, tetapi pertanyaan mengenai mengapa tumbuhan tidak dapat bergerak seperti hewan, belum terpecahkan. Oleh karena itu, mari kita bahas satu-persatu bagian-bagian sel atau yang biasa disebut *organel*

#### a. Sel membran

Sel membran dimiliki oleh sel hewan maupun sel tumbuhan. Sel membran berfungsi untuk mengontrol keluar masuknya bahan-bahan yang dibutuhkan oleh sel. Bahan-bahan yang dibutuhkan berupa partikel makanan, air, oksigen, dan juga sisa-sisa proses metabolisme tubuh. Sel membran juga bertindak sebagai pembatas antara sel dengan lingkungan luar. Jika kita mengibaratkan dengan lingkungan sekolah kita, kira-kira sel membran itu apa ya?

#### b. Dinding Sel

Dinding sel adalah bagian terluar dari sel tumbuhan yang berfungsi melindungi sel tumbuhan. Dinding sel hanya dimiliki oleh tumbuhan dan beberapa organisme bersel satu. Dinding sel ini bersifat kaku, sehingga membuat tumbuhan tidak bisa bergerak bebas seperti hewan. Nah, bagaimana dengan dinding sel, kira-kira kalau kita andaikan dengan yang ada disekolah kita, kira-kira apa ya?

#### c. Nukleus

Sel tidak memiliki otak, tapi mempunyai sesuatu yang bekerja dan berfungsi seperti otak, dialah inti sel atau biasa disebut nukleus. Nukleus terdapat pada sel tumbuhan maupun pada

sel hewan, dan berfungsi untuk mengatur seluruh aktivitas sel. Kalau dipikir-pikir, mirip dengan bapak/ibu kepala sekolah ya, yang mengatur agar aktivitas di sekolah berlangsung lancar.

#### **d. Mitokondria**

Kalian bisa berlari, bermain, belajar, dan melakukan serangkaian aktivitas lainnya karena memiliki energi. Mitokondria yang terdapat dalam sel hewan dan tumbuhan adalah bagian dari sel yang memproduksi energi tersebut melalui proses respirasi sel. Seperti layaknya perusahaan listrik yang menyalurkan energi listrik ke rumah-rumah, begitupun mitokondria.

#### **e. Vakuola**

Sel menyimpan air, makanan, dan sisa-sisa hasil metabolisme di dalam vakuola. Vakuola di dalam sel tumbuhan jauh lebih besar dibandingkan sel hewan karena berfungsi untuk menyimpan hasil fotosintesis. Kalau di sekolah kita, kira-kira apa ya yang fungsinya mirip dengan vakuola?

#### **f. Kloroplas**

Organel yang hanya terdapat pada sel tumbuhan ini mengandung zat warna hijau daun yang biasa disebut *klorofil*. Dengan adanya klorofil, maka kloroplas berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan makanan berupa glukosa.

#### **g. Sitoplasma**

Cairan seperti agar-agar yang menyebar di seluruh bagian sel dan tempat terjadinya reaksi kimia di dalam sel, disebut sitoplasma. Ibarat semangkok sup; sitoplasma adalah kuah dari sayur sup tersebut. Sitoplasma mengisi ruang-ruang kosong di antara bagian-bagian sel.

### **LAMPIRAN 3**

#### **GLOSARIUM**

**Mikroskop** : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

**Mikroskopis** : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

**Organel** : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

**Sel** : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

**Sel Punca** : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

**Spesimen** : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

**Teori sel** : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

### **LAMPIRAN 4**

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021

- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.

**MODUL AJAR**  
**BAB 1 : SEL**  
**SUB BAB 1.3 : SPESIALISASI SEL**

**INFORMASI UMUM**

**I. IDENTITAS MODUL**

<b>Nama Penyusun</b>	: Purwanto, S.Pd.I
<b>Satuan Pendidikan</b>	: MTsN 2 Ngawi
<b>Kelas / Kelas</b>	: VIII (Delapan) - D
<b>Mata Pelajaran</b>	: Ilmu Pengetahuan Alam
<b>Prediksi Alokasi Waktu</b>	: 1 × 40 menit
<b>Tahun Penyusunan</b>	: 2024 / 2025

**II. KOMPETENSI AWAL**

Guru dapat menanyakan kepada pelajar, masih ingatkah mereka pada pengelompokan makhluk hidup yang mereka pelajari di kelas 7? Masih ingatkah dengan organisme dari kerajaan Protista ataupun dari kerajaan Monera? Apa yang membedakan mereka dengan makhluk hidup dari kerajaan Animalia, atau Plantae? Setelah itu guru dapat menanyakan pertanyaan yang mulai menjurus ke dalam pembahasan di topik ini. Pertanyaan yang ditanyakan seperti: “Jika mendengar kata multi, apa yang terlintas di kepala kalian? Dan jika mendengar kata spesialisasi, apa yang ada di pikiran kalian?”

**III. PROFIL PELAJAR PANCASILA**

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

**IV. SARANA DAN PRASARANA**

- |                       |                            |                                  |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Buku Teks          | 4. Handout materi          |                                  |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 7. Infokus/Proyektor/Pointer     |
| 3. Akses Internet     | 6. Lembar kerja            | 8. Referensi lain yang mendukung |

**V. TARGET PESERTA DIDIK**

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

**VI. MODEL PEMBELAJARAN**

*Blended learning* melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

## KOMPONEN INTI

### I. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mendeskripsikan tentang spesialisasi sel
- Mendeskripsikan proses diferensiasi sel

### II. PEMAHAMAN BERMAKNA

Menyadari bahwa materi *SPESIALISASI SEL* dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

### III. PERTANYAAN PEMANTIK

Jika mendengar kata multi, apa yang terlintas di kepala kalian? Dan jika mendengar kata spesialisasi, apa yang ada di pikiran kalian?

### IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

#### PERTEMUAN KE-1

#### Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

#### Kegiatan Inti (90 Menit)

##### Aktivitas Pemantik

Guru dapat membuat kelompok yang terdiri dari 3-4 orang. Di dalam kelompok tersebut guru bisa menyiapkan bahan-bahan seperti stik es krim yang besar dan kecil atau jika tidak memiliki stik es krim, gunakan sedotan besar dan kecil, *double tape*, ataupun tali, dan gunting. Mintalah pelajar untuk membuat sebuah bangunan atau formasi bentuk menggunakan bahan-bahan tersebut dalam waktu 10 menit. Jangan lupa minta pelajar untuk menyisakan satu buah stik es krim/sedotan. Setelah itu, pelajar bisa mempresentasikan bangunan atau formasi yang dibuat, serta membandingkannya dengan satu buah stik es krim/sedotan tersebut. Mintalah pelajar untuk menganalogikan, mana yang mempresentasikan organisme multiseluler, dan mana yang mempresentasikan organisme uniseluler. Mintalah pelajar untuk menjelaskan arti dari kata multiseluler dan uniseluler berdasarkan bangunan/formasi bentuk yang mereka buat. Minta kembali pelajar untuk melihat bangunan atau formasi bentuk yang telah mereka buat. Ada stik es krim besar dan stik es krim kecil, tali ataupun *double tape*. Kira-kira mereka berfungsi atau berperan sebagai apa? Bangunan atau formasi yang terbentuk bisa menggambarkan organisme multiseluler, sementara stik es krim atau sedotan yang berukuran lebih kecil, *double tape* ataupun tali bisa digambarkan sebagai spesialisasi sel. Minta kembali pelajar untuk mengartikan spesialisasi sel berdasarkan analogi tersebut. Setelah pelajar menuliskan pengertian dan konsep yang didapat, diskusikan bersama-sama tentang konsep uniseluler, multiseluler, dan spesialisasi sel, sehingga pelajar mendapatkan pengertian yang sama.

Pada aktivitas pembelajaran halaman 19, guru meminta pelajar mengamati organisme bersel satu yang ada di air sungai atau kolam dengan menggunakan mikroskop cahaya secara berkelompok. Dengan bekal pengetahuan sebelumnya dalam pembuatan preparat basah, diharapkan pelajar akan lebih cepat mengerjakan aktivitas pembelajaran ini. Pelajar dapat

mencatat hasil observasi mereka di buku catatan. Detail untuk aktivitas ini bisa dilihat di halaman 23 pada buku siswa. Setelah pelajar melakukan observasi, guru dapat meminta pelajar menjawab pertanyaan pada halaman 23. Guru juga dapat meminta pelajar membuat kesimpulan dengan membandingkan gambar sel (tumbuhan dan hewan) yang mereka dapat pada observasi sebelumnya.

### Aktivitas Utama

Pada aktivitas pembelajaran halaman 19, guru meminta pelajar mengamati organisme bersel satu yang ada di air sungai atau kolam dengan menggunakan mikroskop cahaya secara berkelompok. Dengan bekal pengetahuan sebelumnya dalam pembuatan preparat basah, diharapkan pelajar akan lebih cepat mengerjakan aktivitas pembelajaran ini. Pelajar dapat mencatat hasil observasi mereka di buku catatan. Detail untuk aktivitas ini bisa dilihat di halaman 23 pada buku siswa. Setelah pelajar melakukan observasi, guru dapat meminta pelajar menjawab pertanyaan pada halaman 23. Guru juga dapat meminta pelajar membuat kesimpulan dengan membandingkan gambar sel (tumbuhan dan hewan) yang mereka dapat pada observasi sebelumnya.

### Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa.

## V. ASESMEN

Pelajar mengerjakan mari uji pemahamanmu pada halaman 25-26 sebagai tes formatif, sementara aktivitas pembelajaran pada halaman 23-24 “Ayo mencari informasi mengenai sel punca” dapat dijadikan sebagai penilaian sumatif.

Berikut rubrik yang bisa dipakai untuk penilaian sumatif tersebut

### PENILAIAN SUMATIF

Kelas : 8

Topik : Sel

### Sel punca, apakah baik atau buruk?

Setelah mempelajari mengenai stem sel di dalam kelas, Pelajar diharapkan membuat paparan berupa esai, poster, atau komik mengenai penggunaan sel punca. Ikutilah instruksi di bawah ini:

Carilah informasi mengenai dua eksperimen yang menggunakan sel punca. Gunakan informasi tersebut untuk membuat kesimpulan dari apa yang telah kita pelajari di kelas, sertakan diagram atau gambar yang mendukung riset tersebut. Kalian juga harus bisa mendeskripsikan dan membuat ringkasan, mengapa sebagian orang mendukung riset sel punca, sementara ada juga yang menolak riset tersebut. Kaitkanlah riset mengenai sel punca dengan salah satu faktor berikut: kesehatan, ekonomi, sosial, budaya, etika, dan lingkungan.

Di bawah ini adalah rubrik untuk menilai pencapaian pelajar

Bagaimana Sains berdampak untuk kehidupan		
Level pencapaian	Deskripsi	Diindikasikan dengan

Sangat mahir	<p>Pelajar dapat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Membuat ringkasan</b> mengenai peran sains untuk menyelesaikan suatu masalah atau isu khusus.</li> <li>● <b>Mendeskripsikan dan meringkas</b> implikasi penggunaan Sains dalam memecahkan masalah atau isu yang berhubungan dengan suatu faktor yang telah dipilih (kesehatan, lingkungan, sosial, ekonomi, moral, etika, budaya)</li> <li>● <b>Secara konsisten menggunakan</b> terminologi sains dalam mengkomunikasikan informasi yang didapat secara jelas dan terperinci.</li> <li>● <b>Secara konsisten</b> mendokumentasikan sumber yang didapat secara <b>terperinci</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pelajar mampu meringkas informasi yang berhubungan dengan sel punca.</li> <li>● Pelajar mampu mendeskripsikan dan meringkas, mengapa sebagian orang mendukung dan sebagian lagi menolak riset tentang sel punca. .</li> <li>● Pelajar menggunakan terminologi sains secara jelas dan terperinci dalam produk mereka.</li> <li>● Pelajar menyediakan gambar atau diagram yang relevan untuk mendukung isi produk sebagai representasi visual.</li> <li>● Pelajar menyertakan kutipan maupun daftar pustaka dari sumber yang dipakai secara konsisten.</li> </ul>
Mahir	<p>Pelajar dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Membuat kerangka</b> mengenai peran sains untuk menyelesaikan suatu masalah atau isu khusus.</li> <li>● <b>Membuat kerangka</b> implikasi penggunaan Sains untuk memecahkan masalah atau isu yang berhubungan dengan suatu faktor yang telah dipilih (kesehatan, lingkungan, sosial, ekonomi, moral, etika, dan budaya).</li> <li>● <b>Terkadang menggunakan</b> terminologi sains dalam mengkomunikasikan informasi yang didapat secara jelas dan terperinci.</li> <li>● <b>Terkadang</b> mendokumentasikan sumber yang didapat secara <b>terperinci</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pelajar mampu membuat kerangka informasi yang berhubungan dengan sel punca.</li> <li>● Pelajar mampu membuat kerangka menjelaskan mengenai sebagian orang yang mendukung dan sebagian lagi tidak mendukung riset tentang sel punca.</li> <li>● Pelajar menggunakan sebagian besar terminologi sains dalam produk mereka.</li> <li>● Pelajar menyediakan gambar atau diagram untuk mendukung isi produk sebagai representasi visual.</li> <li>● Pelajar menyertakan kutipan maupun daftar pustaka, dari sumber yang dipakai, secara konsisten dengan sedikit kesalahan</li> </ul>
Cukup mahir	<p>Pelajar dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Menyebutkan</b> peran sains untuk menyelesaikan suatu masalah atau isu khusus.</li> <li>● <b>Menyebutkan</b> dampak penggunaan sains untuk memecahkan masalah atau isu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pelajar menyebutkan informasi yang berhubungan dengan sel punca.</li> <li>● Pelajar menjelaskan mengenai sebagian orang yang mendukung dan sebagian lagi tidak mendukung riset tentang sel punca.</li> </ul>

	<p>yang berhubungan dengan suatu faktor yang telah dipilih (kesehatan, lingkungan, sosial, ekonomi, moral, etika, dan budaya)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Cukup jarang menggunakan</b> terminologi sains dalam mengkomunikasikan informasi yang didapat</li> <li>● <b>Terkadang</b> mendokumentasikan sumber yang didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pelajar cukup jarang menggunakan sebagian besar terminologi sains dalam produk mereka.</li> <li>● Pelajar menyediakan gambar atau diagram yang tidak relevan dengan isi produk.</li> <li>● Pelajar hanya menyertakan kutipan atau daftar pustaka, dari sumber yang dipakai, dengan sedikit kesalahan.</li> </ul>
Berusaha	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pelajar dapat melakukan (dengan segala keterbatasan)</li> <li>● <b>Menyebutkan</b> peran sains untuk menyelesaikan suatu masalah atau isu khusus.</li> <li>● <b>Menyebutkan</b> implikasi Sains untuk memecahkan masalah atau isu yang berhubungan dengan suatu faktor yang telah dipilih (kesehatan, lingkungan, sosial, ekonomi, moral, etika, dan budaya)</li> <li>● <b>Tidak menggunakan</b> terminologi sains dalam mengkomunikasikan informasi yang didapat</li> <li>● <b>Tidak</b> mendokumentasikan sumber yang didapat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pelajar mencoba menyebutkan informasi yang didapat yang berhubungan dengan sel punca.</li> <li>● Pelajar mpenjelasan mengenai sebagian orang yang mendukung dan sebagian lagi tidak mendukung riset tentang sel punca.</li> <li>● Pelajar tidak menggunakan atau sangat sedikit menggunakan terminologi sains dalam produk mereka.</li> <li>● Pelajar mencoba menyediakan gambar atau diagram yang tidak relevan dengan isi produk.</li> <li>● Pelajar hanya menyertakan kutipan atau daftar pustaka, dari sumber yang dipakai dan tidak sesuai dengan konvensi yang disepakati.</li> </ul>
Tidak mengerjakan/ sangat terbatas	Pelajar tidak mencapai standar deskripsi di atas.	Tidak membuat produk yang sesuai dengan kriteria

## VI. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Jika dirasa waktu tidak memungkinkan untuk melakukan pengamatan, atau tidak ditemukan organisme bersel satu pada saat pengamatan, guru dapat memutar video mengenai hewan bersel satu dan membandingkannya dengan sel pada organisme multiseluler.

- (1) Kata kunci: Organisme bersel satu
- (2) Saran Link untuk video organisme bersel satu:  
[https://www.youtube.com/watch?v=oWorH1np\\_kk](https://www.youtube.com/watch?v=oWorH1np_kk)

## VII. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

- a) Guru dapat membuat kelompok yang terdiri dari tiga orang pelajar, secara berurutan tiap pelajar menerangkan salah satu subbab, dari 1.1 sampai 1.3 melalui presentasi yang mereka siapkan. Saat presentasi, pelajar lain menyimak dan membuat catatan berupa peta konsep.
- b) Pelajar mengunjungi kembali lagi T-I-S untuk mengecek pemahaman mereka mengenai bab 1 dan menjawab pertanyaan yang mungkin diajukan oleh teman mereka.



### LAMPIRAN 1

#### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

##### Aktivitas 1.5

##### Ayo Kita Amati Organisme Uniseluler Di sekitar Kita

Amatilah organisme bersel satu yang terdapat di air kolam atau sungai di sekitar sekolahmu. Perhatikan pergerakannya di bawah mikroskop. Sketsalah organisme yang didapat dari pengamatanmu, lalu deskripsikan bentuk dan ukuran dari organisme yang kalian lihat. Lihat halaman 23 untuk prosedur yang lebih jelas.

##### Aktivitas 1.6

##### Mengamati Organisme Bersel Satu Yang Ada di Air

##### Tujuan:

Mengamati dan menggambar organisme bersel satu yang kemungkinan berada di kolam air atau sungai

##### Alat-alat dan bahan:

- Mikroskop cahaya
- Sampel air kolam atau sungai
- Kertas saring
- Kaca preparat/ gelas objek
- Penetes/dropper
- Gelas penutup

##### Prosedur:

1. Teteskan satu tetes air kolam atau sungai ke gelas objek, tutup dengan gelas penutup
2. Gunakan mikroskop untuk mengamati kemungkinan adanya organisme bersel satu dari dalam air
3. Di kertas atau buku catatan, sketsa sebanyak mungkin organisme yang terlihat di mikroskop.

##### Pertanyaan:

1. Deskripsikan ukuran dan bentuk dari organisme yang kalian lihat
2. Jelaskan bagaimana mereka mampu bergerak (contoh apakah terlihat alat gerak seperti rambut atau cambuk)?

### LAMPIRAN 2

#### BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

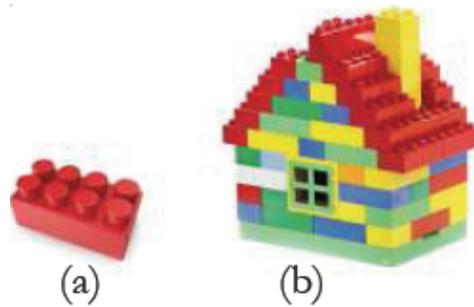
##### SPESIALISASI SEL

Dari topik sebelumnya, kita sudah membahas perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan, dan ternyata mereka memiliki beberapa fitur yang berbeda. Sel hewan dan tumbuhan juga mengalami spesialisasi untuk menjalankan fungsi hidupnya. Apa itu spesialisasi? Apa pengaruh spesialisasi pada organisme? Di dalam subbab ini kita akan membahas apa itu spesialisasi dan apa pengaruhnya terhadap fungsi hidup organisme.

##### 1. Uniseluler dan Multiseluler

Apa pendapat kalian mengenai gambar lego di atas? Jika sekeping lego pada gambar 1.16 (a) diumpamakan sebagai satu buah sel, dan kumpulan lego pada gambar 1.16 (b) diumpamakan sebagai gabungan-gabungan sel, apa yang bisa kalian simpulkan dari keduanya?

Sama seperti lego pada gambar 1.16 b, manusia, dan kebanyakan hewan dan tumbuhan tersusun dari banyak sel atau yang biasa disebut **multiseluler**. *Multi* berarti banyak dan *seluler* berarti yang terdiri dari sel.

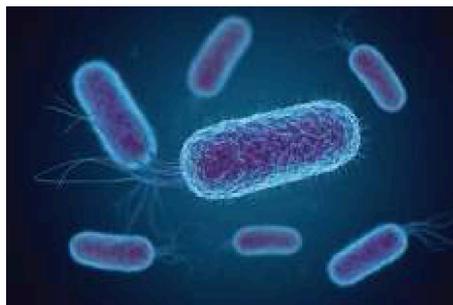


Gambar 1.16 (a) Sekeping lego (b) Konstruksi lego

Gabungan-gabungan sel tersebut membentuk suatu formasi. Sama seperti gabungan-gabungan lego di atas yang membentuk suatu bentuk. Sementara bakteri, sama seperti sekeping lego, hanya terdiri dari satu sel. Organisme yang hanya memiliki satu sel disebut organisme uniseluler, yang hanya membutuhkan satu sel saja untuk menjalankan seluruh aktivitas hidupnya.

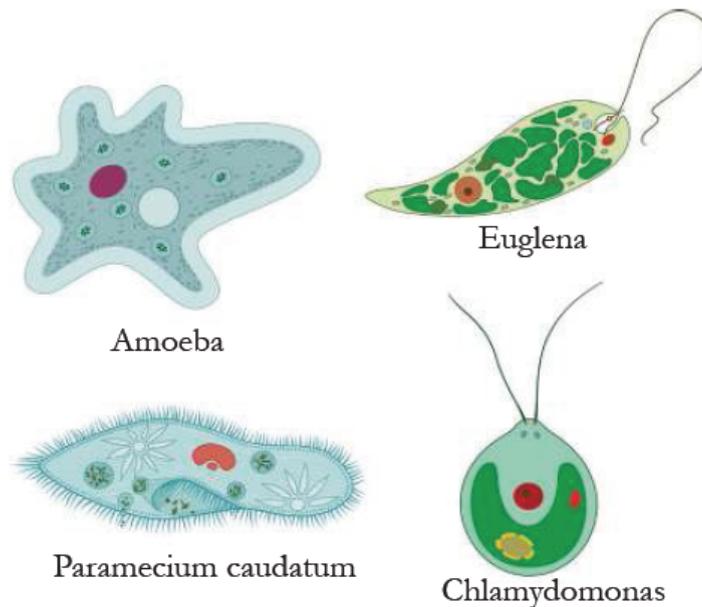
#### a. Uniseluler

Contoh organisme uniseluler selain bakteri adalah organisme dari kerajaan Protista. Bakteri merupakan organisme bersel satu yang terdapat di mana-mana. Beberapa bakteri dapat berguna untuk kehidupan manusia, tetapi banyak juga yang justru menimbulkan penyakit. Di bawah ini adalah contoh gambar bakteri yang merupakan organisme bersel satu.



Gambar 1.17 Sel bakteri *E. coli* yang merupakan organisme uniseluler

Protista biasanya dapat ditemukan di beberapa sampel air sungai. Jika kalian ingat pelajaran kelas tujuh mengenai klasifikasi, di situ dijelaskan bahwa Protista tidak termasuk ke dalam hewan atau tumbuhan, ia memiliki kerajaan tersendiri. Meskipun banyak dari anggota Protista yang dapat menyebarkan penyakit, contohnya sporozoa, tetapi sebagian besar Protista cukup banyak berperan penting dalam proses rantai makanan. Gambar 1.18 memberikan gambaran bentuk Protista yang merupakan organisme uniseluler.



*Gambar 1.18 Contoh Protista yang merupakan organisme uniseluler*

### **b. Multiseluler dan Spesialisasi**

Dalam organisme multiseluler, sel-sel tampak terlihat berbeda antara satu dengan yang lainnya. Mereka pun memiliki fungsi yang berbeda. Bisa dikatakan sel-sel tersebut mengalami spesialisasi.

Seluruh sel di dalam organisme multiseluler memiliki peran kunci yang berbeda-beda, ada yang berfungsi untuk mengambil oksigen, ada yang berfungsi untuk mengantarkan informasi, dan lain sebagainya. Ketika mereka memiliki peran yang berbeda-beda, hal tersebut sangat memberikan manfaat bagi organisme tersebut.

Sama seperti ketika bekerja kelompok, ada yang bertugas untuk mencari bahan, ada yang bertugas untuk mencari gambar, ada yang bertugas untuk membuat presentasi, dan lain sebagainya sehingga menghasilkan produk yang bagus. Sama seperti contoh tersebut, sel-sel di dalam organisme multiseluler bekerja sama walau memiliki peran yang berbeda-beda.



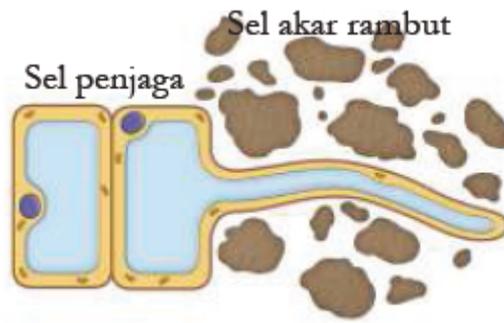
*Gambar 1.19 Bekerja sama, seperti yang terjadi pada selsel di tubuh organisme*

Karena memiliki peran yang berbeda-beda, struktur luar bahkan dalam sel tersebut pun mengalami penyesuaian. Mari kita perinci satu-persatu spesialisasi sel pada tumbuhan dan hewan

## **2. Spesialisasi pada Sel Tumbuhan**

### **a. Sel akar rambut**

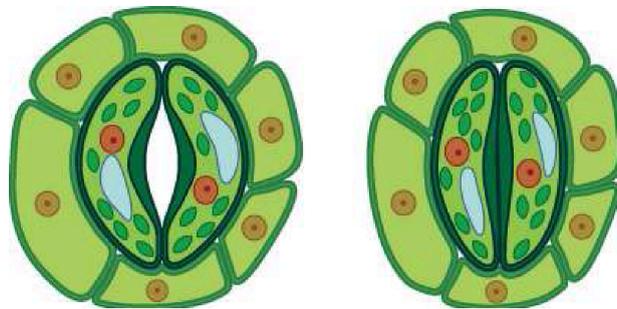
Proses fotosintesis membutuhkan air yang didapat dari akar tanaman. Spesialisasi sel akar rambut pada tumbuhan, memudahkannya untuk meningkatkan penyerapan air karena area permukaan akar membesar. Gambar 1.20 memperlihatkan bentuk spesialisasi sel tumbuhan berupa sel akar rambut



Gambar 1.20 Spesialisasi sel tumbuhan berupa sel akar rambut

### b. Stomata

Stomata berfungsi untuk mengambil gas karbon dioksida dan melepaskan oksigen. Sel penjaga yang berada di sekitar stomata berfungsi untuk membuka dan menutup stomata, sehingga mengurangi banyaknya air yang keluar melalui stomata. Gambar 1.21 memperlihatkan bentuk stomata beserta sel penjaga



Gambar 1.21 Stomata dalam keadaan terbuka (kiri) dan stomata dalam keadaan tertutup (kanan) beserta sel penjaga.

## 3. Spesialisasi pada Sel Hewan

Pada bagian di atas telah diuraikan mengenai spesialisasi pada sel tumbuhan, sekarang mari kita belajar mengenai spesialisasi pada sel hewan, yakni manusia sebagai contohnya.

### a. Sel darah merah

Sel darah merah dewasa berbentuk pipih dikarenakan mereka menghilangkan nukleus untuk menjalankan fungsinya dalam mengikat oksigen. Bisa dibayangkan bagaimana jika sel darah merah kita tetap memiliki nukleus? Apa yang akan terjadi?



Gambar 1.22 Sel darah merah dewasa yang telah kehilangan nukleusnya agar dapat mengikat oksigen.

### b. Sel saraf

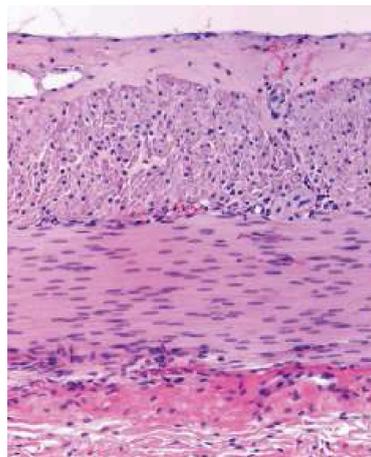
Bentuk sel saraf yang panjang berasal dari perpanjangan sitoplasma dengan tujuan untuk menyampaikan informasi dari indera ke otak, dan dari otak ke otot atau kelenjar



Gambar 1.23 Bentuk sel saraf yang memiliki perpanjangan dari sitoplasma

**c. Sel otot**

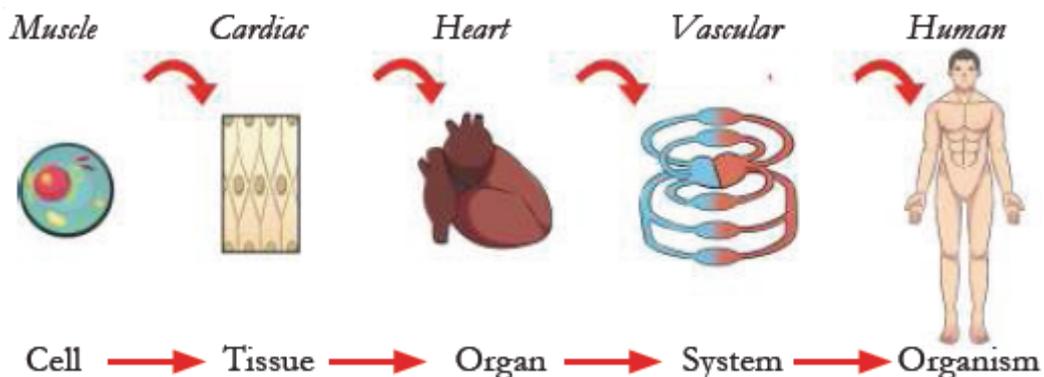
Sel otot memiliki banyak nukleus dan mitokondria untuk menunjang fungsinya sebagai alat gerak. Jumlah nukleus dan mitokondria yang banyak ini memudahkan sel otot untuk memproduksi energi yang dibutuhkan hewan dan manusia dalam melakukan berbagai aktivitas.



Gambar 1.24 Penampakan sel otot melalui mikroskop, titik-titik hitam merupakan nukleus (inti sel)

**d. Sel, Jaringan, Organ, dan Sistem Organ**

Spesialisasi sel menunjukkan bahwa masing-masing sel di dalam tubuh organisme multiseluler beradaptasi untuk menjalankan fungsinya masing-masing. Sel-sel yang memiliki karakter dan fungsi sejenis saling bekerja sama membentuk **jaringan**. Jaringan Bersama jaringan lain akan membentuk **organ**. Organ bekerja sama dengan organ lain akan membentuk **sistem organ**. Kerja sama sistem organ untuk menjalankan fungsi tubuh inilah yang menghasilkan istilah **organisme**. Gambar 1.25 memperlihatkan bagaimana sel membentuk jaringan sampai menjadi organisme.



Gambar 1.25 Tahapan pembentuk tubuh, dari mulai sel, jaringan, organ, sistem organ, hingga menjadi tubuh manusia

Berikut adalah contoh-contoh sistem organ di dalam tubuh manusia:

- Sistem pencernaan yang memproses makanan yang kita makan sehingga menghasilkan energi untuk tubuh, terdiri dari mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum, dan anus
- Sistem peredaran darah yang berfungsi untuk mengalirkan darah ke seluruh bagian tubuh, terdiri dari jantung, pembuluh darah, dan sel darah
- Sistem pernapasan berfungsi untuk mengalirkan oksigen dan membuang karbondioksida melalui peredaran darah, terdiri dari hidung, tenggorokan, paru-paru, dan diafragma.
- Sistem gerak, selain berfungsi untuk menggerakkan tubuh, juga berfungsi untuk melindungi organ-organ penting dalam tubuh, terdiri dari otot dan tulang
- Sistem ekskresi, yang berfungsi untuk membuang sisa-sisa metabolisme tubuh, bisa berupa keringat ataupun urine, terdiri dari ginjal, paru-paru, hati dan kulit.

### LAMPIRAN 3

#### GLOSARIUM

**Mikroskop** : Alat bantu yang memungkinkan kita dapat mengamati obyek yang berukuran sangat kecil.

**Mikroskopis** : Suatu benda/objek ,partikel yang berukuran sangat kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang harus memakai mikroskop.

**Organel** : Struktur subselular yang menyusun sel dan menjaga sel tetap hidup.

**Sel** : Unit terkecil yang menyusun tubuh makhluk hidup dan merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan.

**Sel Punca** : Sebutan untuk sel yang belum memiliki fungsi khusus, sehingga dapat mengubah, menyesuaikan, dan memperbanyak diri tergantung lokasi sel tersebut berada.

**Spesimen** : Sekumpulan dari satu bagian atau lebih bahan yang diambil langsung dari sesuatu.

**Teori sel** : Setiap bentuk makhluk hidup, termasuk tumbuhan itu tersusun atas sel- sel.

### LAMPIRAN 4

#### DAFTAR PUSTAKA

- Sri Handayani Lestari, dkk., *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk., *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Jakarta, 2021
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (26 Maret 2018). *Miliki 127 Gunung Api Aktif Jadikan Indonesia "Laboratorium" Gunung Api Dunia*. Diakses dari: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsipberita/miliki-127-gunung-api-aktif-jadikan-indonesia-laboratorium-gunungapi-dunia> tanggal 3 Desember 2020.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)." *Apa saja kandungan di dalam sebatang rokok ? (2)*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 9 Desember 2018, <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-paru-kronik/apa-sajakandungan-di-dalam-sebatang-rokok-2>. Akses 5 Desember 2020.
- Kemdikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Diakses dari: <https://kbbi.web.id/> tanggal 15 Desember 2020.