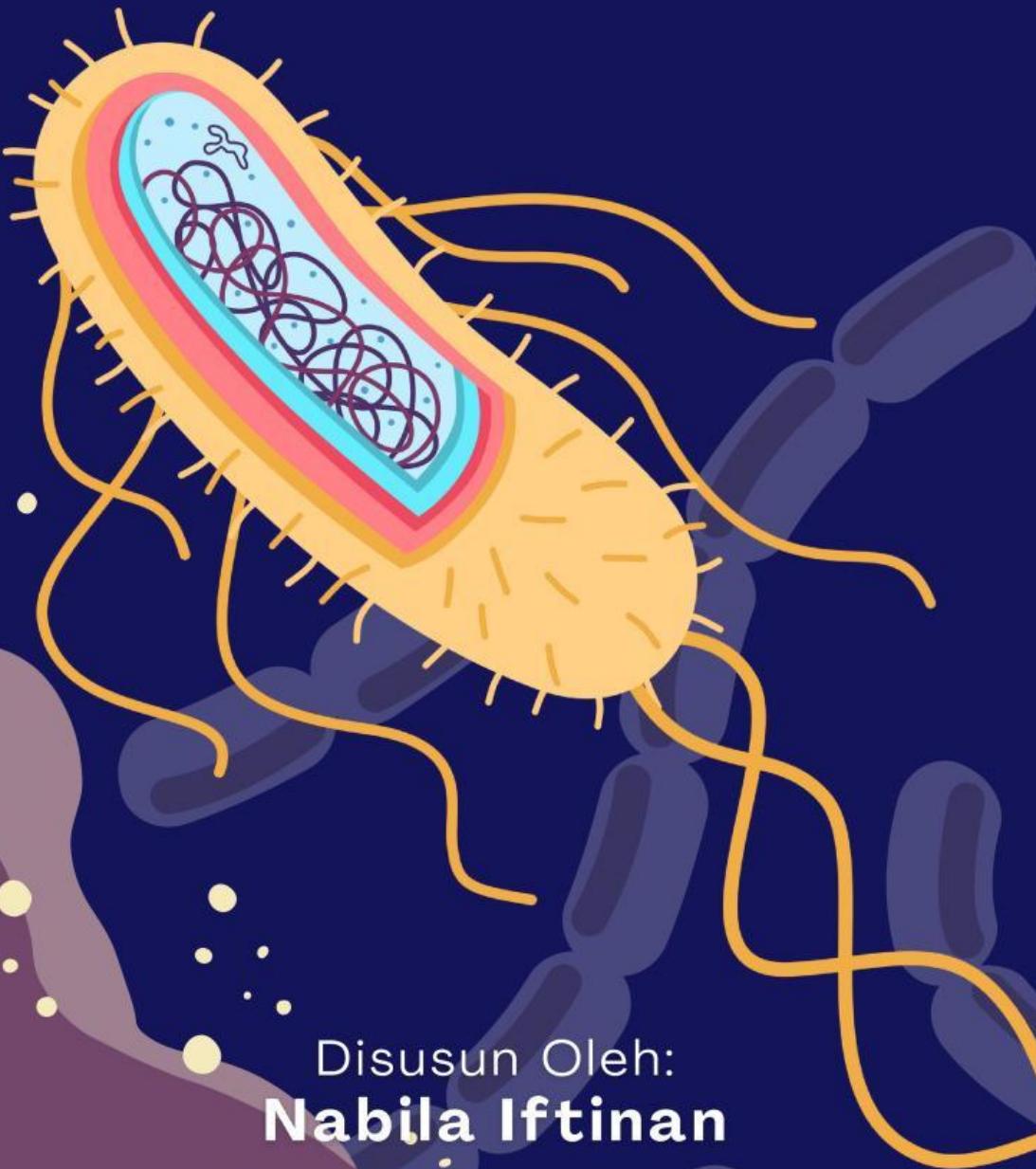


LKPD Digital 2

Menganalisis dan Mengevaluasi Peran Bakteri dalam Kehidupan Sehari-hari

Untuk Siswa Kelas X SMA/MA



Disusun Oleh:
Nabila Iftinan

Nama:

Kelas/Presensi:

“Menganalisis dan Mengevaluasi Peran Bakteri dalam Kehidupan Sehari-hari”

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Fase : X/ E

Topik : Bakteri dan Perannya dalam kehidupan sehari-hari

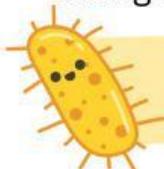
Alokasi waktu : Alokasi waktu: 2x45 menit

Capaian Pembelajaran:

Peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup; peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; ekosistem dan interaksi antarkomponen serta faktor yang mempengaruhi; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan.

Tujuan Pembelajaran:

2. Setelah mempelajari materi dan mengerjakan aktivitas interaktif pada LKPD berbasis Liveworksheets, peserta didik dapat menganalisis karakteristik dinding sel bakteri melalui pewarnaan gram, penyebaran bakteri dan mengevaluasi peran bakteri dalam kehidupan sehari dengan tepat



Wacana

Pada tahun 1884, ahli bakteriologi Denmark, **Christian Joachim Gram** menemukan teknik pewarnaan yang kini dikenal sebagai **pewarnaan gram (gram stain)** untuk membedakan dua kelompok bakteri berdasarkan struktur dinding selnya.

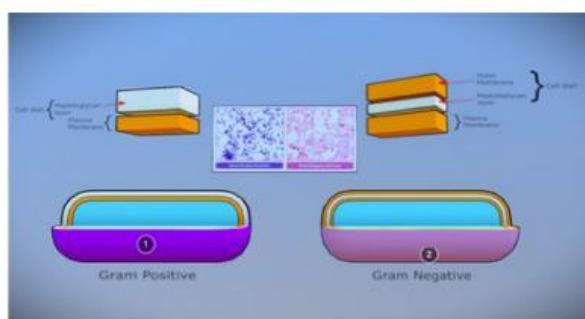
Proses pewarnaan gram pada bakteri



2

- Bakteri **Gram positif** memiliki lapisan peptidoglikan tebal yang mampu menahan zat warna kristal violet sehingga tampak berwarna ungu, contohnya *Bacillus subtilis* dan *Clostridium botulinum*.
- Bakteri **Gram negatif** memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis serta memiliki membran luar, sehingga warna kristal violet mudah hilang dan setelah diberi safranin tampak merah muda, seperti pada *Escherichia coli* dan *Streptococcus mutans*.

Perbedaan struktur dinding sel antara bakteri Gram positif dan Gram negatif tidak hanya memengaruhi hasil pewarnaan, tetapi juga menentukan ketahanan terhadap antibiotik. Pemahaman ini penting dalam dunia medis karena membantu menentukan jenis antibiotik yang tepat untuk mengobati infeksi. **Scan barcode dibawah atau klik link untuk melihat struktur 3D dinding sel bakteri gram positif dan bakteri gram negatif.**



<https://s.id/GramStain3DModel>

Penjelasan struktur bakteri gram positif dan gram negatif



Bakteri memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, baik yang menguntungkan maupun merugikan. **Bakteri yang memiliki peran menguntungkan**, diantaranya:

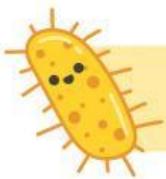
- *Lactobacillus bulgaricus* berperan dalam pembuatan yoghurt.
- *Acetobacter xylinum* berperan dalam pembuatan nata de coco.
- *Acetobacter acetii* berperan dalam pembuatan asam cuka.
- *Penicillium sp.* menghasilkan antibiotik penisilin.
- *Bacillus subtilis* menghasilkan antibiotik basitrasin.

Namun, tidak semua bakteri bermanfaat bagi kehidupan. **Beberapa bakteri dapat menyebabkan penyakit**, diantaranya:

- *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan penyakit TBC.
- *Clostridium tetani* menyebabkan penyakit tetanus.
- *Clostridium botulinum* menyebabkan keracunan pada makanan kaleng.
- *Vibrio comma* menyebabkan penyakit kolera.
- *Salmonella typhosa* menyebabkan penyakit tifus.

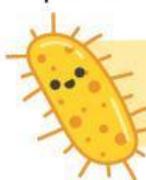
Buka video berikut untuk melihat perkembangan bakteri patogen dan non-patogen pada bahan pangan





Petunjuk Pengisian

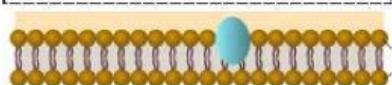
1. Baca terlebih dahulu wacana atau materi yang tersedia pada lembar Liveworksheets dengan cermat.
2. Pahami setiap soal dan perintahnya sebelum menjawab.
3. Periksa kembali jawabanmu sebelum menekan tombol "Finish" atau "Submit".
4. Setelah selesai, klik tombol "Finish" → "Check my answers" untuk melihat skor dan pembahasannya.
5. Gunakan hasil latihan ini sebagai bahan refleksi untuk memperbaiki pemahamanmu tentang ciri-ciri, struktur, dan reproduksi bakteri.



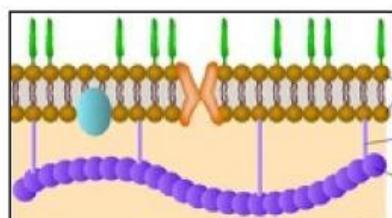
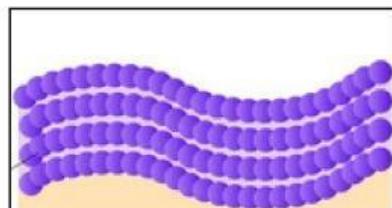
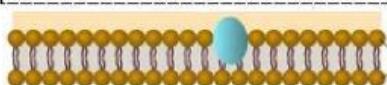
Pertanyaan

1. Cocokkan struktur bakteri gram positif dan bakteri gram negatif, serta jawablah pertanyaan tersebut!

Gram Positif



Gram Negatif



Jenis bakteri Gram manakah yang paling efektif digunakan dalam pembuatan antibiotik? Jelaskan alasanmu berdasarkan struktur sel dan cara bakteri tersebut menghasilkan zat antibakteri.

2. Lakukanlah “Simulasi Laboratorium Pertumbuhan Bakteri” sesuai dengan panduan yang tertulis/arahan dari guru

Experiment Design

Petri Dish

Temperature (Celsius):

Amount of Substance A added (microliters):

Amount of Substance B added (microliters):

Duration of Experiment: days

Click to control the following variables:

Nutrients in Agar

Initial amount of bacteria added

Bacteria Source and Type

Use Aseptic Technique

Run Simulation

- 1) Scan barcode atau klik link dibawah untuk mengakses “Simulasi Laboratorium Pertumbuhan Bakteri”



<https://s.id/BacteriaGrowthVirtualLab>

- 2) Baca “Introduction and Background” lalu klik “Start” dan selanjutnya klik “Go to Simulation”
- 3) Lakukan simulasi pertumbuhan bakteri dengan suhu 10°C, 20°C, 30°C, 40°C, 50°C
- 4) Isi substansi antibakteri A dan antibakteri B dengan 10 µL
- 5) Pilih durasi eksperimen dalam kurun 3 hari
- 6) Beri tanda centang pada keempat variabel kontrol
- 7) Klik “Run Simulation” untuk memulai simulasi
- 8) Amati dan isi data yang disediakan

Data hasil pengamatan simulasi laboratorium pertumbuhan bakteri

Suhu	Jumlah Koloni	Ukuran Koloni
10°C		
20°C		
30°C		
40°C		
50°C		

Analisislah hasil data tersebut! Bagaimana suhu dapat mempengaruhi jumlah dan ukuran koloni bakteri, mengapa hal tersebut bisa terjadi? Jelaskan alasanmu!

3. Tulislah alasan ilmiah untuk mendukung atau menolak pernyataan asumsi dan/atau kesimpulan yang dihasilkan dari asumsi dibawah ini!

- a. Asumsi 1 : Semua bakteri gram negatif memiliki dinding sel tipis
Asumsi 2 : *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif.
Kesimpulan : *Escherichia coli* memiliki dinding sel tipis.

Apakah kesimpulan tersebut logis dan sesuai fakta ilmiah? Jelaskan!

- b. Asumsi 1 : Pewarnaan gram digunakan untuk membedakan struktur dinding sel bakteri.
Asumsi 2 : Semua bakteri yang berwarna ungu setelah proses pewarnaan gram memiliki lapisan peptidoglikan tipis
Kesimpulan : Semua bakteri berwarna ungu adalah gram negatif.

Apakah kesimpulan tersebut logis dan sesuai fakta ilmiah? Jelaskan!

- c. Asumsi 1 : Bakteri pengikat nitrogen membantu meningkatkan kesuburan tanah.
- Asumsi 2 : Tanaman kedelai hidup bersimbiosis dengan bakteri pengikat nitrogen pada akar
- Kesimpulan : Tanaman kedelai tidak memerlukan nitrogen dari pupuk buatan

Apakah kesimpulan tersebut logis dan sesuai fakta ilmiah? Jelaskan!

4. Bacalah artikel berikut untuk menjawab soal!

Dalam minuman probiotik seperti Yakult, mengandung bakteri asam laktat, khususnya *Lactobacillus casei Shirota strain* yang memiliki manfaat bagi pencernaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar *L. casei Shirota strain* dalam susu fermentasi adalah 1,27-1,70 persen, dengan rata-rata 1,42 persen, yang masih sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. *L. casei Shirota* mampu menghasilkan asam laktat dan asam asetat, yang dapat menurunkan tingkat keasaman usus dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Minuman probiotik dari susu fermentasi yang mengandung *L. casei* terbukti bermanfaat karena kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya di saluran pencernaan seperti *Salmonella typhii*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, dan *Staphylococcus aureus*.

Dikutip dengan pengubahan: [https://www.halodoc.com/kesehatan/yakult/?](https://www.halodoc.com/kesehatan/yakult/), diakses 20 November 2025

- a. Berdasarkan artikel tersebut, jelaskan hubungan antara zat metabolit yang dihasilkan *Lactobacillus casei* dengan kemampuannya menghambat pertumbuhan mikroba lain!

b. Evaluasilah apakah *Lactobacillus casei Shirota* lebih efektif sebagai probiotik dibandingkan dengan cara lain dalam menjaga kesehatan pencernaan (misalnya konsumsi serat atau makanan alami lainnya)

5. Tentukan apakah asumsi tersebut benar atau tidak secara ilmiah dan jelaskan alasanmu berdasarkan pengetahuan tentang bakteri.

a. “Bakteri Gram positif pasti lebih mudah dimusnahkan dibanding Gram negatif, sehingga tidak berbahaya”

Identifikasilah asumsi tersebut dan jelaskan apakah asumsi itu benar atau salah!

b. “Dalam upaya mengurangi penggunaan pupuk kimia, petani beras mulai menambahkan bakteri *Azotobacter* ke lahan mereka”

Asumsi apa yang mendasari keputusan tersebut? Bagaimana kamu menilai keakuratan asumsi tersebut?