Biologi

Memahami Kehidupan, Meraih Masa Depan

1. Sel: Struktur dan Fungsi



Sel Hewan



Sel Tumbuhan

Perbedaan Sel:

- ✓ **Hewan** : tanpa dinding sel & kloroplas
- ✓ **Tumbuhan** : ada dinding sel & kloroplas
- ✓ **Bakteri** : prokariotik (tanpa inti sejati)

Proses Transport Zat

Difusi	Osmosis	Transpor Aktif
		
Zat bergerak dari konsentrasi tinggi ke rendah	Pergerakan air melalui membran	Memerlukan energi (ATP)

Plasmolisis & Krenasi



Plasmolisis (pada tumbuhan)



Krenasi (pada sel darah merah)

2. Klasifikasi Makhluk Hidup

Tata Nama Binomial:

Homo sapiens
(genus + spesies)

Kunci Determinasi Dikotomi:

1a. Daun menyirip → 2
1b. Daun sejajar → 3 ...

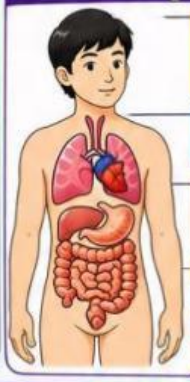
Kingdom dan Contoh:

Monera	bakteri
Protista	amoeba
Fungi	jamur
Plantae	tumbuhan
Animalia	hewan

Virus
(non-selular)



3. Sistem Organ Manusia



- **Pencernaan:** Amilase (mulut), Pepsin (lambung), Tripsin & Lipase (usus halus)
- **Pernapasan:** Pertukaran gas di alveolus
- **Peredaran Darah:** Jantung 4 ruang, sirkulasi besar & kecil, golongan darah
- **Ekskresi:** Nefron, urin
- **Saraf:** Refelks, sinaps
- **Endokrin:** Hormon
- **Gerak, Reproduksi, Imunitas**

4. Uji Makanan



Iodin	Benedict	Biuret	Sudan III / Kertas buram
(Amilum) → biru kehitaman	(Gula pereduksi) → merah bata	(Protein) → ungu	(Lemak) → merah oranye

5. Tumbuhan

Fotosintesis:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Cahaya,}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$



Tumbuhan membuat makanan sendiri

- **Respirasi:** $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + energi
- **Transpirasi:** penguapan air daun
- **Xilem** : air ke atas
- **Floem** : hasil fotosintesis ke seluruh tubuh
- **Tropisme:** respon arah rangsang (cahaya, gravitasi)
- **Hormon:** auksin

6. Genetika



- **Gen, Alel, Genotipe & Fenotipe**
- **Hukum Mendel:**
  - Dominan – Resesif
  - Asortasi Bebas
- **DNA → RNA → Protein (Sintesis Protein)**
- **Pewarisan Golongan Darah:** A (I), B (II), AB (IV), O (I)
- **Pautan Seks:** Buta Warna, Hemofilia

Contoh Persilangan Monohibrid

Aa × Aa

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Rasio Fenotipe: 3 : 1

7. Evolusi dan Bioteknologi

Evolusi

- Seleksi Alam
- Adaptasi
- Bukti Evolusi:
  - Fosil, Anatomi Perbandingan, DNA



Adaptasi untuk bertahan hidup

Bioteknologi

- **Konvensional:** Fermentasi (tempe, yoghurt)
- **Modern:** Rekayasa Genetika, Kultur Jaringan



Bimbingan Belajar Sriwijaya

Ubah KESULITAN Jadi KEMUDAHAN, Ubah RAGU Jadi JUARA.

081331860069

LIVEWORKSHEETS

Soal Olimpiade Biologi SMP – Konsep dan Materi Inti

Petunjuk umum: Baca setiap stimulus (teks informasi, tabel, grafik, gambar, infografis) dengan cermat sebelum menjawab. Gunakan hanya informasi yang relevan. Tuliskan jawaban pada lembar jawaban yang tersedia. Soal terdiri atas 4 bentuk: pilihan ganda (1–10), pilihan ganda kompleks (11–14), benar–salah (15–17), dan isian singkat (18–20).

Bagian A. Pilihan Ganda (Soal 1–10)

Pilih satu jawaban yang paling tepat.

Soal 1 – Sel: Struktur dan Fungsi

Tabel data. Seorang siswa mengamati empat preparat sel yang belum diberi label sumbernya. Hasil pengamatan di bawah mikroskop dirangkum pada tabel berikut.

Sel	Inti sejati	Dinding sel	Kloroplas	Vakuola besar
P	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Q	Ada	Ada	Ada	Ada
R	Tidak ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada
S	Ada	Ada	Tidak ada	Tidak ada

Sel yang berasal dari tumbuhan dan sel yang berasal dari bakteri berturut-turut adalah ....

A. P dan R
B. Q dan R
C. Q dan S
D. S dan R

Soal 2 – Organel Sel dan Fungsinya

Teks informasi. Jumlah organel dalam suatu sel menyesuaikan dengan tugas sel tersebut. Tiga jenis sel, yaitu sel otot jantung, sel kelenjar pankreas penghasil enzim pencernaan, dan sel daun penyusun jaringan tiang (palisade), dianalisis. Data jumlah relatif organel disajikan pada tabel (identitas sel dirahasiakan).

Organel	Sel P	Sel Q	Sel R
Mitokondria (penghasil energi)	Sangat banyak	Sedikit	Sedang
Ribosom dan RE kasar (sintesis protein)	Sedikit	Sangat banyak	Sedang
Kloroplas	Tidak ada	Tidak ada	Banyak

Pasangan sel P, Q, dan R yang paling tepat berturut-turut adalah ....

A. sel daun, sel otot jantung, sel kelenjar pankreas
B. sel kelenjar pankreas, sel otot jantung, sel daun
C. sel otot jantung, sel kelenjar pankreas, sel daun
D. sel otot jantung, sel daun, sel kelenjar pankreas

LIVEWORKSHEETS

Soal 3 – Osmosis

> **Teks informasi dan grafik.** Potongan kentang berukuran sama ditimbang, lalu direndam dalam larutan gula dengan konsentrasi berbeda selama 60 menit. Setelah itu massanya ditimbang kembali dan perubahan massanya digambarkan pada grafik.



Gambar 1. *Perubahan massa potongan kentang pada berbagai konsentrasi larutan gula.*

Konsentrasi larutan yang isotonik dengan sel kentang dan peristiwa yang terjadi pada konsentrasi 0,4 M adalah ....

A. 0,2 M; air bergerak keluar dari sel kentang menuju larutan
B. 0,2 M; air bergerak masuk ke sel kentang dari larutan
C. 0,4 M; air bergerak keluar dari sel kentang menuju larutan
D. 0,0 M; air bergerak masuk ke sel kentang dari larutan

Soal 4 – Transpor Aktif

> **Teks informasi.** Akar tanaman jagung menyerap ion kalium (K^+) dari tanah. Pengukuran menunjukkan konsentrasi K^+ di dalam sel akar jauh lebih tinggi daripada di dalam tanah. Ketika akar diberi zat penghambat respirasi sel (sianida), penyerapan ion K^+ menurun drastis.

Lokasi	Konsentrasi K^+ (mM)	Keterangan
Larutan tanah	0,5	Konsentrasi rendah
Sel akar jagung	5,0	Konsentrasi tinggi

Mekanisme penyerapan ion K^+ oleh akar jagung dan alasan yang tepat adalah ....

A. difusi, karena ion berpindah dari konsentrasi rendah ke tinggi tanpa energi
B. osmosis, karena ion bergerak melalui membran semipermeabel mengikuti air
C. transpor aktif, karena ion bergerak melawan gradien konsentrasi dengan energi (ATP)
D. difusi, karena sianida menghentikan semua pergerakan zat melalui membran

LIVEWORKSHEETS

Soal 5 – Klasifikasi Makhluk Hidup (Kunci Determinasi)

Infografis. Dalam praktikum, seorang siswa menemukan jamur tempe (*Rhizopus oligosporus*) pada tempe. Jamur ini berinti sejati, tubuhnya multiseluler berbentuk benang (hifa), dindingnya mengandung kitin, dan tidak dapat berfotosintesis. Ia menggunakan kunci determinasi berikut untuk menentukan kingdomnya.



Gambar 2. *Kunci determinasi dikotomis. Ikuti label pada setiap panah (contoh: 1b = berinti sejati).*

Urutan langkah kunci yang benar untuk mengidentifikasi jamur tempe sampai ke kingdomnya adalah ....

A. 1a – 2b – 3b – 4a
B. 1b – 2a – 3b – 4a
C. 1b – 2b – 3a – 4a
D. 1b – 2b – 3b – 4a

Soal 6 – Tata Nama Binomial

Tabel data. Para ahli menamai makhluk hidup dengan sistem binomial nomenklatur, yaitu gabungan nama genus dan nama spesies yang ditulis miring. Berikut empat hewan beserta nama ilmiahnya.

Nama umum	Nama ilmiah	Famili	Kingdom
Singa	*Panthera leo*	Felidae	Animalia
Harimau	*Panthera tigris*	Felidae	Animalia
Kucing rumah	*Felis catus*	Felidae	Animalia
Serigala	*Canis lupus*	Canidae	Animalia

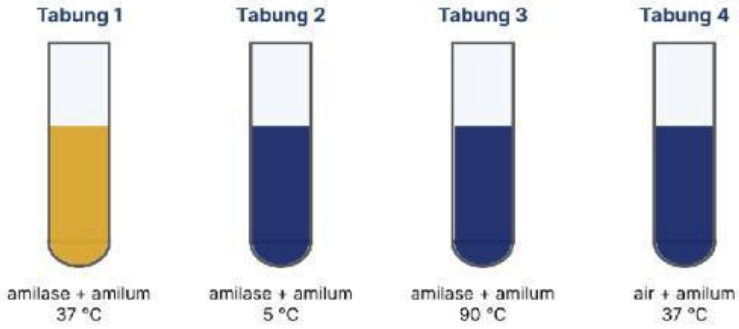
Berdasarkan nama ilmiahnya, pasangan hewan yang hubungan kekerabatannya paling dekat adalah ....

A. singa dan kucing rumah
B. singa dan harimau
C. kucing rumah dan serigala
D. serigala dan harimau

LIVEWORKSHEETS

Soal 7 – Sistem Pencernaan (Enzim Amilase)

Infografis. Ani mengunyah nasi cukup lama dan merasakan rasa manis. Untuk mengetahui sebabnya, ia membuat empat tabung berisi larutan amilum, lalu menambahkan enzim amilase liur atau air dan menyimpannya pada suhu berbeda selama 10 menit. Setiap tabung kemudian ditetesi larutan iodin. Iodin membuat amilum berwarna biru kehitaman, sedangkan tanpa amilum warnanya kuning kecokelatan.



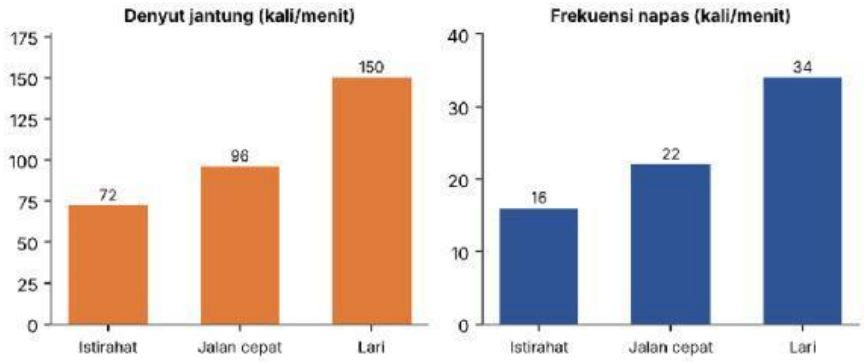
Gambar 3. *Hasil uji iodin pada keempat tabung.*

Kesimpulan yang paling tepat dari percobaan tersebut adalah ....

A. amilase menguraikan amilum pada suhu tubuh (37 °C), sedangkan suhu 5 °C dan 90 °C menghambat kerja amilase
B. amilase bekerja paling cepat pada suhu 90 °C karena suhu tinggi mempercepat semua reaksi
C. amilum berubah menjadi protein pada tabung 1 sehingga iodin tidak berwarna biru kehitaman
D. amilum dapat terurai sendiri menjadi gula tanpa enzim pada suhu 37 °C (tabung 4)

Soal 8 – Sistem Peredaran Darah dan Pernapasan

Teks informasi dan grafik. Seorang siswa mencatat denyut jantung dan frekuensi napasnya pada tiga kondisi aktivitas. Hasil pencatatan ditampilkan pada diagram batang berikut.



Gambar 4. *Denyut jantung dan frekuensi napas pada tiga kondisi aktivitas.*

LIVEWORKSHEETS

Kesimpulan yang paling tepat berdasarkan data tersebut adalah ....

A. peningkatan aktivitas menurunkan kebutuhan oksigen sehingga jantung berdenyut lebih cepat
B. denyut jantung meningkat karena jumlah darah dalam tubuh bertambah saat berlari
C. frekuensi napas meningkat karena sel otot membutuhkan lebih sedikit oksigen saat berlari
D. peningkatan aktivitas menaikkan kebutuhan energi sel otot sehingga jantung dan paru-paru bekerja lebih cepat

Soal 9 – Genetika: Persilangan Monohibrid

> **Teks informasi.** Pada kacang ercis, warna bunga ungu (U) dominan terhadap warna bunga putih (u). Sesama tanaman berbunga ungu bergenotipe heterozigot (Uu) disilangkan dan menghasilkan 200 tanaman keturunan. Persilangan digambarkan pada tabel Punnett.

Gamet	U	u
U	UU	Uu
u	Uu	uu

Jumlah tanaman keturunan yang bergenotipe heterozigot dan yang berbunga putih berturut-turut adalah ....

A. 50 dan 100
B. 100 dan 150
C. 100 dan 50
D. 150 dan 50

Soal 10 – Genetika: Pewarisan Golongan Darah

> **Teks informasi dan tabel.** Pasangan suami istri, suami bergolongan darah A dan istri bergolongan darah B, memiliki anak pertama bergolongan darah O. Golongan darah ditentukan oleh alel I^A, I^B, dan I^O; I^A dan I^B dominan terhadap I^O tetapi tidak saling menutupi.

Golongan darah	Genotipe yang mungkin	Alel pada gamet
A	I^AI^A atau I^AI^O	I^A, I^O
B	I^BI^B atau I^BI^O	I^B, I^O
AB	I^AI^B	I^A, I^B
O	I^OI^O	I^O

Genotipe suami dan istri serta peluang anak berikutnya bergolongan darah AB adalah ....

A. I^AI^A dan I^BI^B; 25%
B. I^AI^O dan I^BI^O; 25%
C. I^AI^O dan I^BI^O; 50%
D. I^AI^A dan I^BI^O; 25%

LIVEWORKSHEETS

Bagian B. Pilihan Ganda Kompleks (Soal 11–14)

Pilih **semua** jawaban yang benar (lebih dari satu).

Soal 11 – Uji Makanan

> **Tabel data.** Seorang siswa menguji kandungan zat gizi pada empat bahan makanan (P, Q, R, dan S) menggunakan empat pereaksi. Hasil pengamatannya ditunjukkan pada tabel. Acuan: iodin (amilum) → biru kehitaman; Benedict (gula pereduksi) → merah bata; Biuret (protein) → ungu; Sudan III (lemak) → noda oranye.

Bahan	Iodin	Benedict	Biuret	Sudan III
P	Biru kehitaman	Biru	Biru	Tidak ada noda
Q	Kuning kecokelatan	Merah bata	Biru	Tidak ada noda
R	Kuning kecokelatan	Biru	Ungu	Tidak ada noda
S	Kuning kecokelatan	Biru	Biru	Noda oranye

Pernyataan yang benar berdasarkan hasil uji tersebut adalah ....

A. Bahan P mengandung gula pereduksi.
B. Bahan Q mengandung gula pereduksi.
C. Bahan R mengandung protein.
D. Bahan P tidak mengandung amilum.
E. Bahan S mengandung lemak.

Soal 12 – Fotosintesis

> **Teks informasi dan grafik.** Sebuah tanaman Hydrilla diletakkan dalam corong terbalik di dalam gelas kimia berisi air, lalu disinari lampu. Gelembung gas yang keluar dari tanaman dihitung setiap menit pada jarak lampu berbeda. Pada percobaan lanjutan dengan jarak lampu 20 cm, ke dalam air ditambahkan sedikit $NaHCO_3$ (sumber CO_2) dan jumlah gelembung meningkat menjadi 38 per menit. Persamaan fotosintesis: $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$.



Gambar 5. Laju gelembung gas Hydrilla pada berbagai jarak lampu.

LIVEWORKSHEETS

Pernyataan yang benar berdasarkan percobaan tersebut adalah ....

A. Gelembung gas yang keluar merupakan oksigen hasil fotosintesis.
B. Semakin dekat sumber cahaya, laju fotosintesis semakin tinggi.
C. Jika lampu dimatikan, jumlah gelembung gas akan bertambah banyak.
D. Penambahan CO_2 dapat meningkatkan laju fotosintesis pada intensitas cahaya yang sama.
E. Fotosintesis dapat berlangsung tanpa klorofil.

Soal 13 – Transpor pada Tumbuhan (Xilem dan Transpirasi)

Teks informasi. Tiga tangkai bunga putih direndam dalam air yang diberi zat pewarna merah. Setelah 2 jam, tinggi warna merah yang naik pada batang diukur. Tangkai A dan B memiliki daun, sedangkan daun pada tangkai C dipangkas.

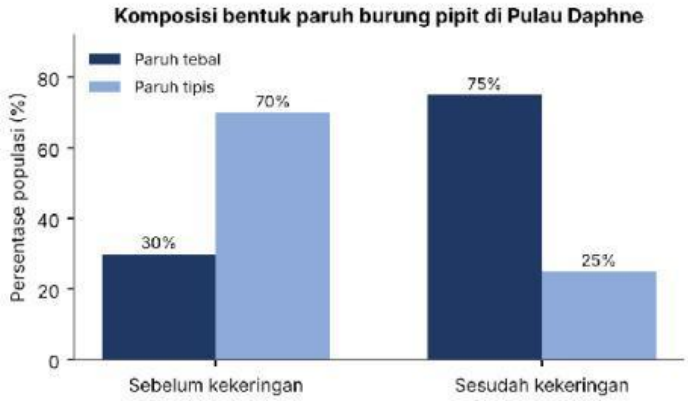
Tangkai	Perlakuan	Tinggi warna naik (2 jam)
A	Ruang terbuka, kering, dan berangin	8 cm
B	Ruang tertutup dan sangat lembap	3 cm
C	Daun dipangkas, ruang terbuka dan berangin	1 cm

Pernyataan yang benar berdasarkan percobaan tersebut adalah ....

A. Zat pewarna naik melalui jaringan xilem.
B. Floem mengangkut air dari akar menuju daun.
C. Penguapan air dari daun (transpirasi) membantu menarik air ke atas.
D. Pemangkasan daun mempercepat kenaikan zat pewarna.
E. Kelembapan udara yang tinggi memperlambat transpirasi.

Soal 14 – Evolusi dan Seleksi Alam

Teks informasi dan grafik. Di sebuah pulau kecil hidup populasi burung pipit dengan variasi ukuran paruh. Burung berparuh tebal mampu memecah biji keras, sedangkan burung berparuh tipis lebih efektif memakan serangga dan biji lunak. Terjadi kekeringan panjang sehingga serangga dan biji lunak langka dan sebagian besar yang tersisa adalah biji keras. Komposisi paruh populasi diamati sebelum dan sesudah kekeringan.



Gambar 6. Komposisi bentuk paruh burung pipit sebelum dan sesudah kekeringan.

LIVEWORKSHEETS

Pernyataan yang benar berdasarkan data tersebut adalah ....

A. Variasi bentuk paruh sudah ada dalam populasi sebelum kekeringan terjadi.
B. Paruh burung menebal karena burung berusaha keras memecah biji dan sifat tersebut diwariskan.
C. Burung berparuh tebal memiliki peluang bertahan hidup dan berkembang biak lebih besar saat kekeringan.
D. Perubahan persentase paruh menunjukkan terjadinya seleksi alam oleh kekeringan.
E. Bukti terjadinya evolusi hanya dapat diperoleh dari fosil.

LIVEWORKSHEETS

Bagian C. Benar–Salah (Soal 15–17)

Tentukan setiap pernyataan **Benar (B)** atau **Salah (S)**.

Soal 15 – Bioteknologi

> **Infografis.** Di sebuah rumah produksi, pembuatan tempe dilakukan dengan memfermentasi kedelai menggunakan jamur *Rhizopus*, dan pembuatan yoghurt dilakukan dengan memfermentasi susu menggunakan bakteri asam laktat (*Lactobacillus*). Di laboratorium yang sama, para peneliti juga memperbanyak tanaman anggrek dengan kultur jaringan dan membuat tanaman tahan hama melalui rekayasa genetika.

No	Pernyataan	B	S
1	Pembuatan tempe termasuk bioteknologi konvensional.		
2	*Rhizopus* yang digunakan untuk membuat tempe tergolong bakteri.		
3	Yoghurt dihasilkan oleh aktivitas bakteri asam laktat.		
4	Kultur jaringan termasuk bioteknologi konvensional.		

Soal 16 – Plasmolisis dan Krenasi

> **Teks informasi.** Sel epidermis daun bawang merah direndam dalam larutan garam pekat, sedangkan sel darah merah manusia diletakkan pada tiga larutan berbeda: akuades, larutan NaCl 0,9%, dan larutan NaCl 3%.

No	Pernyataan	B	S
1	Sel epidermis bawang merah mengalami plasmolisis pada larutan hipertonik.		
2	Sel darah merah pada larutan NaCl 3% mengerut (krenasi).		
3	Larutan hipertonik membuat sel darah merah mengembang dan pecah.		
4	Sel tumbuhan tidak pecah pada larutan hipotonik karena memiliki dinding sel.		

Soal 17 – Genetika: Pautan Seks

> **Teks informasi.** Buta warna merupakan sifat resesif yang gennya terpaut pada kromosom X. Seorang ibu normal pembawa sifat buta warna (X^BX^b) menikah dengan ayah normal (X^BY).

No	Pernyataan	B	S
1	Semua anak laki-lakinya akan buta warna.		
2	Peluang anak laki-laki buta warna adalah 50%.		
3	Tidak ada anak perempuan yang buta warna.		
4	Buta warna tergolong sifat yang terpaut pada kromosom Y.		

Bagian D. Isian Singkat (Soal 18–20)

Soal 18 – Mikroskop dan Ukuran Sel

LIVEWORKSHEETS

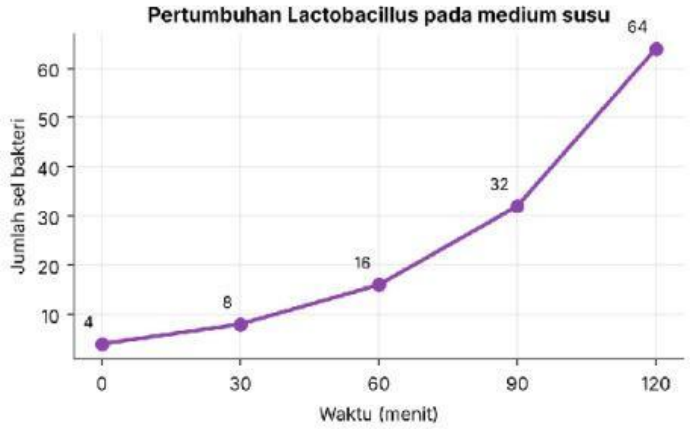
Tabel data. Seorang siswa mengamati sel epidermis menggunakan mikroskop cahaya. Pengaturan lensa dan hasil pengukuran citra sel disajikan pada tabel.

Keterangan	Data
Perbesaran lensa okuler	10 ×
Perbesaran lensa objektif	40 ×
Diameter citra sel yang terlihat	4 mm

Diameter sebenarnya dari sel tersebut adalah ..... µm. (1 mm = 1.000 µm)

Soal 19 – Pembelahan Biner Bakteri

Teks informasi dan grafik. Bakteri *Lactobacillus* pada medium susu membelah diri secara biner dengan waktu generasi tetap. Pada awal pengamatan terdapat 4 sel bakteri. Pertumbuhan awal dicatat setiap 30 menit.



Gambar 7. Pertumbuhan Lactobacillus pada 2 jam pertama.

Jika pertumbuhan berlangsung dengan pola yang sama, jumlah sel bakteri setelah 4 jam adalah ..... sel.

Soal 20 – Respirasi Seluler

Infografis. Respirasi aerob mengubah glukosa menjadi energi. Persamaan reaksinya: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + energi. Massa molekul relatif (Mr) $C_6H_{12}O_6 = 180$ dan Mr $CO_2 = 44$.

Jika 90 gram glukosa dioksidasi sempurna dalam respirasi aerob, massa gas CO_2 yang dihasilkan adalah ..... gram.

LIVEWORKSHEETS