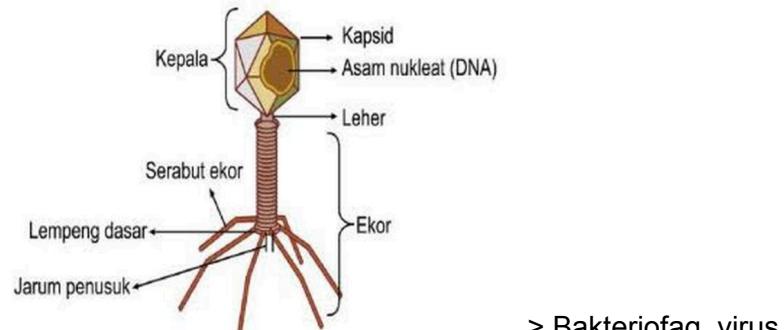


PG

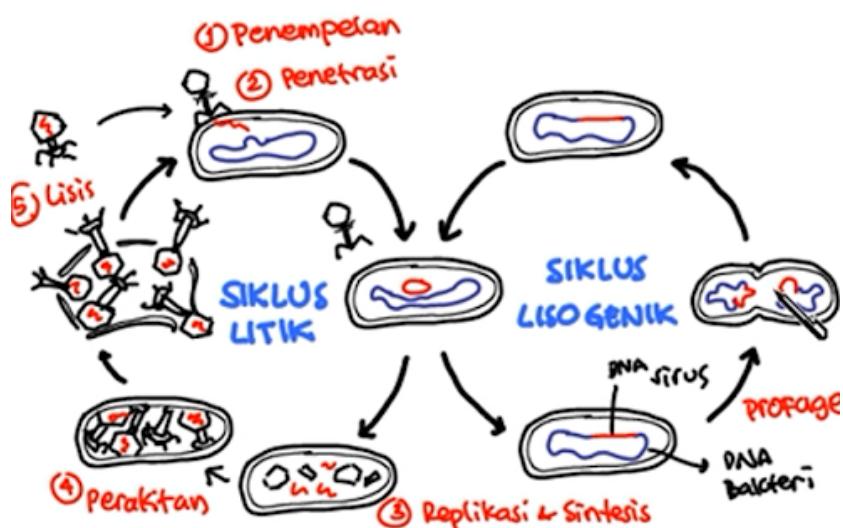
1 Virus



> Bakteriofag, virus

yang "memakan" bakteri

Siklus Hidup Reproduktif Bakteriophage



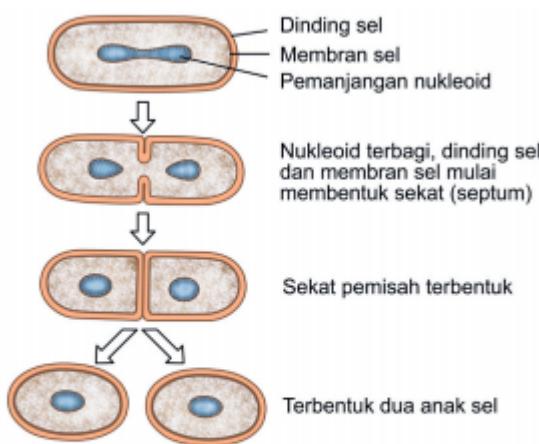
Litik: replikasi virus melalui proses penghancuran sel tubuh inang di akhir proses replikasi (**lisis**)

Lisogenik: replikasi virus melalui **penyisipan materi genetik** virus pada materi genetik sel tubuh inang.

Ciri:

- Materi genetik DNA atau RNA
- Hidup dalam sel makhluk hidup
- Bereproduksi secara replikasi
- Tak bisa hidup tanpa inang

	<p>Jenis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DNA: <ul style="list-style-type: none"> - Hepatitis B - Cacar air 2. RNA: <ul style="list-style-type: none"> - Ebola - Polio - Influenza
2,3 Bakteri	<h3>Struktur Sel Bakteri</h3> <p>Pili</p> <p>Pili adalah struktur yang membuat bakteri dapat menempel pada substrat dan berfungsi sebagai jembatan untuk pertukaran materi genetik antara bakteri.</p> <p>Transformasi: A bacterium takes up free DNA from its environment and recombines it with its own genome.</p> <p>Transduksi: A bacteriophage (fage) injects DNA into a bacterium, leading to the transfer of bacterial DNA between cells.</p> <p>Konjugasi: Two bacteria come into contact, and a plasmid is transferred from one to the other.</p> <p>Reproduksi seksual</p>

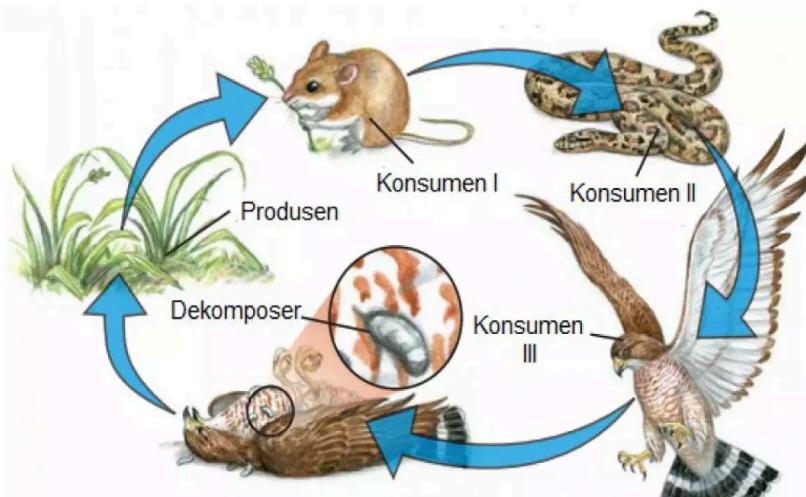


Tahapan reproduksi aseksual bakteri

(Sumber: Quipper Video)

Reproduksi aseksual

4 Rantai makanan



5,6 Pola interaksi dengan lingkungan

- **Simbiosis:**
 - Mutualisme: kedua organisme saling menguntungkan (contoh: bakteri Rhizobium dengan akar tanaman kacang-kacangan).
 - Parasitisme: satu organisme diuntungkan, yang lain dirugikan (contoh: cacing pita dalam usus manusia).
 - Komensalisme: satu organisme diuntungkan, yang lain tidak dirugikan maupun diuntungkan

	<p>(contoh: anggrek pada pohon).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predasi: hubungan pemangsa dan mangsa (contoh: singa memangsa zebra). • Kompetisi: persaingan antara individu atau spesies untuk sumber daya yang terbatas. • Netralisme: dua organisme hidup berdampingan tanpa mempengaruhi satu sama lain.
7.8 Metagenesis tanaman paku	<pre> graph TD Sporangium --> Spora Spora --> Protalium Protalium --> Anteridium Protalium --> Arkegonium Anteridium --> Spermatozoid Arkegonium --> Ovum Spermatozoid --> Zigot Ovum --> Zigot Zigot --> Embrio Embrio --> TumbuhanPaku[Tumbuhan paku homospora] TumbuhanPaku --> Sporofil Sporofil --> Sporangium Sporangium --> Spora </pre> <p>The diagram illustrates the life cycle of a fern. It begins with a Sporangium at the bottom, which releases Spora. These spores develop into a Protalium. From the Protalium, two types of gametangia emerge: Antheridium and Arkegonium. The Antheridium produces Spermatozoid, while the Arkegonium produces Ovum. Spermatozoid and Ovum combine to form a Zigot. The Zigot develops into an Embryo, which grows into Tumbuhan paku homospora (fern plant). This plant then produces a Sporofil, which bears a Sporangium. The Sporangium releases Spora, thus completing the cycle.</p>

1. Fase Sporofit (Generasi Diploid)

- Sporofit adalah fase dominan dalam siklus hidup tumbuhan paku. Tumbuhan paku yang kita lihat sehari-hari (seperti daun, batang, dan akar) adalah fase sporofit.
- Sporofit bersifat diploid ($2n$), artinya memiliki dua set kromosom.

- Pada sporofit, terdapat struktur khusus yang disebut **sporangium** (biasanya terletak di bawah daun atau pada daun khusus yang disebut sporofil). Di dalam sporangium, terjadi pembelahan meiosis yang menghasilkan **spora** (haploid).
- Spora ini kemudian dilepaskan ke lingkungan dan dapat tumbuh menjadi gametofit.

2. Fase Gametofit (Generasi Haploid)

- Gametofit adalah fase haploid (n) dalam siklus hidup tumbuhan paku. Gametofit berbentuk kecil, sederhana, dan sering disebut **protalus**.
- Protalus memiliki struktur seperti hati dan hidup bebas di tanah yang lembab.
- Pada gametofit, terdapat organ reproduksi:
 - **Antheridium:** menghasilkan sel sperma (gamet jantan).
 - **Arkegonium:** menghasilkan sel telur (gamet betina).
- Sel sperma dan sel telur dihasilkan melalui mitosis karena gametofit sudah haploid.
- Sel sperma bergerak menggunakan flagela dan membutuhkan air untuk mencapai sel telur di arkegonium.

3. Fertilisasi

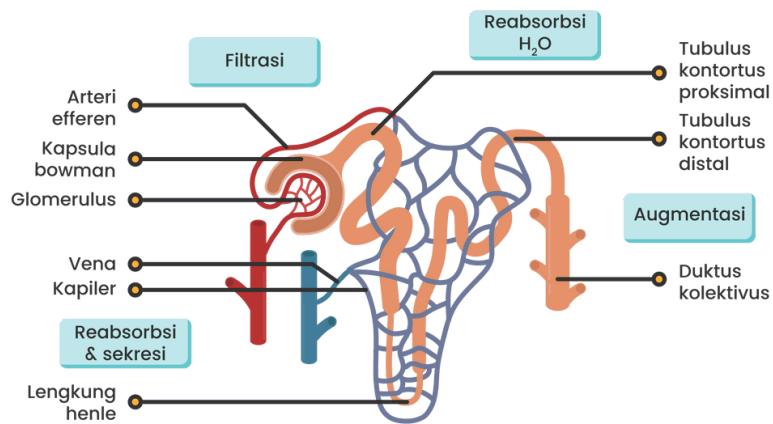
- Ketika sel sperma bertemu dengan sel telur, terjadi fertilisasi (peleburan gamet jantan dan betina) yang menghasilkan zigot diploid ($2n$).
- Zigot ini akan berkembang menjadi sporofit baru, dan siklus hidup berulang.

	<p>Ringkasan Metagenesis Tumbuhan Paku:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sporofit (2n) → menghasilkan spora (n) melalui meiosis. 2. Spora (n) → tumbuh menjadi gametofit (n). 3. Gametofit (n) → menghasilkan gamet (sperma dan telur) melalui mitosis. 4. Fertilisasi → menghasilkan zigot (2n) yang berkembang menjadi sporofit baru.
	<p>Perbedaan Sporofit dan Gametofit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sporofit: fase dominan, diploid, menghasilkan spora. • Gametofit: fase kecil, haploid, menghasilkan gamet.
9, 10 Organel sel	<p>Sel hewan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membran sel: melindungi sel dan menerima rangsangan dari luar • Retikulum endoplasma: RE halus mensintesis lipid, RE kasar mensintesis Protein • Sitoplasma: bahan kimia sel dan tempat berlangsungnya metabolisme • Mitokondria: Menghasilkan ATP dan respirasi seluler • Lisosom(cuma di hewan): Menghancurkan organel sel yang rusak dan mengontrol pencernaan intraseluler • Ribosom: terikat pada RE kasar. Merupakan tempat terjadinya sintesis protein • Sentriol(cuma di hewan): sebagai proses pembelahan sel dalam membentuk benang spindel dan berperan membentuk silia dan flagela. • Badan golgi: Membentuk kantong untuk ekskresi, membentuk membran plasma dan juga lisosom

	<ul style="list-style-type: none"> • Nukleus : pusat mengatur sel • Membran inti • Vakuola (kecil): berperan dalam penyimpanan dan pengangkutan zat-zat tertentu <p>Sel tumbuhan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinding sel: memberikan dukungan struktural yang penting dan melindungi sel dari tekanan osmotik. • Plastida: fotosintesis • Vakuola (besar): menyimpan air, nutrisi, serta memberikan dukungan struktural pada tumbuhan. • sisanya sama kayak hewan
11,12,13 Transportasi zat antar sel	<p>Transpor Pasif. Transpor pasif merupakan sistem transportasi sel yang tidak menggunakan energi, melainkan secara langsung dan spontan. Dalam transpor pasif, zat yang ditransportasikan adalah zat-zat nonpolar seperti glukosa, air, dan oksigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Difusi Langsung. Difusi adalah proses berpindahnya suatu zat yang berkonsentrasi tinggi menuju zat yang memiliki konsentrasi lebih rendah sehingga konsentrasi keduanya seimbang. - Difusi Terbantu. Difusi terbantu berlangsung ketika transpor glukosa dari luar ke dalam sel dibantu perantara protein. - Osmosis adalah proses menyeimbangkan konsentrasi air di dalam dan luar sel. Osmosis terjadi pada kondisi hipotonik, yaitu saat konsentrasi larutan di lingkungan lebih pekat dibanding konsentrasi larutan di dalam sel. <p>Transpor Aktif Transpor aktif merupakan sistem transportasi zat yang membutuhkan energi. Transpor aktif berkebalikan dengan tranpor pasif yang mengandalkan sifat sari zat yang berpindah dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompa Ion. Jika ada dua ion kalium yang masuk ke dalam sel, maka satu ion kalium harus dipaksa untuk keluar dari sel.

	<ul style="list-style-type: none"> - Endositosis adalah proses memasukan zat makromolekuler ke dalam sel dengan cara membungkusnya dengan membran plasma. - Eksositosis adalah proses mengeluarkan zat makromolekuler hasil metabolisme dari dalam sel keluar sel.
14 Jaringan meristem pada tumbuhan	<p>Meristem adalah jaringan pada tumbuhan yang tersusun atas sel-sel yang aktif membelah.</p> <p>Jenis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meristem apikal: adalah jaringan meristem yang terletak pada ujung akar dan ujung batang. Termasuk pertumbuhan primer • Meristem lateral: jaringan meristem yang berada sejajar dengan permukaan organ tumbuhan misalnya kambium dan kambium gabus. Termasuk pertambahan sekunder, yaitu tambah diameter • Meristem interkalar: Meristem yang berada pada setiap pangkal tumbuhan berbuku-buku (rumput-rumputan). termasuk pertumbuhan primer dan sekunder karena tambah panjang dan juga diameter • pertumbuhan primer berarti tambah panjang, pertumbuhan sekunder bertambah diameternya
15,16,17 Sistem ekskresi	<p>1. Ginjal (Organ Ekskresi Utama)</p> <p>Fungsi: Ginjal berperan utama dalam penyaringan darah, mengeluarkan produk limbah, serta menjaga keseimbangan elektrolit, air, dan asam-basa tubuh. Ginjal juga berperan dalam produksi urin.</p> <p>Proses: Ginjal menyaring darah melalui nefron (unit penyaring kecil di ginjal), mengeluarkan limbah seperti urea, kreatinin, asam urat, serta kelebihan air dan elektrolit. Sisa hasil penyaringan ini akan dikeluarkan melalui urin.</p> <p>Hasil: Urin yang mengandung air, urea, garam, asam urat, dan</p>

produk sisa metabolisme.



Filtrasi: glomerulus, kapsula bowman

Reabsorbsi: Tubulus kontortus proksimal, lengkung henle

Augmentasi, adalah tahapan penambahan zat-zat tidak bermanfaat bagi tubuh: TKD

2. Kulit

Fungsi: Kulit mengeluarkan keringat, yang berfungsi untuk mengatur suhu tubuh dan juga membuang beberapa produk sisa metabolisme seperti garam dan air.

Proses: Kelenjar keringat di kulit menghasilkan keringat yang mengandung air, garam, dan urea. Keringat juga berfungsi untuk mengatur suhu tubuh melalui proses penguapan.

Hasil: Keringat yang mengandung air, garam, dan sedikit urea.

3. Paru-paru

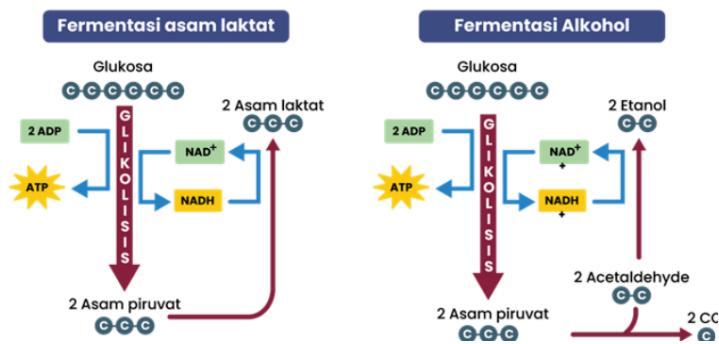
Fungsi: Paru-paru mengeluarkan karbon dioksida (CO₂) yang merupakan produk sampingan dari respirasi seluler. Selain itu, paru-paru juga mengeluarkan uap air.

Proses: Karbon dioksida dan uap air dihasilkan oleh tubuh selama proses metabolisme dan dikeluarkan dari tubuh melalui pernapasan.

Hasil: Karbon dioksida (CO₂) dan uap air.

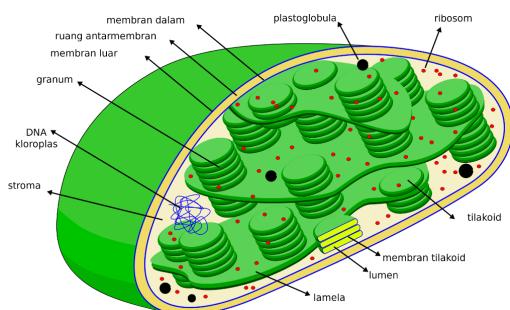
	<p>4. Hati</p> <p>Fungsi: Hati berperan dalam detoksifikasi atau penguraian zat-zat beracun dalam tubuh, serta dalam pemrosesan produk sampingan metabolisme seperti amonia yang diubah menjadi urea. Selain itu, hati juga memproduksi empedu yang membantu pencernaan.</p> <p>Proses: Hati memproses zat kimia berbahaya dan menghasilkan urea (melalui siklus ornithin) serta mengubah zat-zat yang tidak dibutuhkan menjadi bentuk yang lebih mudah dibuang.</p> <p>Hasil: Urea, bilirubin (dari pemecahan sel darah merah) yang diekskresikan melalui empedu.</p>
18,19 Sistem reproduksi	<p>Hormon yang tidak ada di laki-laki/perempuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laki-laki = GnRH, estrogen rendah, FSH, LH, testosterone • Perempuan = GnRH, estrogen utama, progesteron, FSH, LH, testosterone rendah, oksitosin <p>Hormon pada perempuan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hormon estrogen : adalah salah satu hormon reproduksi wanita yang diproduksi di indung telur (ovarium). Hormon estrogen memiliki peranan yang penting dalam <u>perubahan fisik ketika seorang remaja memasuki masa pubertas</u>. Mulai dari pertumbuhan payudara hingga siklus menstruasi. 2. Hormon progesteron : adalah salah satu hormon reproduksi wanita. Hormon ini diproduksi kelenjar adrenal dan ovarium. Hormon progesteron memiliki peran penting <u>dalam proses kehamilan. Hormon progesteron akan mempersiapkan dinding rahim (endometrium)</u> untuk mengembangkan sel telur yang telah dibuahi oleh sperma. Selain itu, hormon ini juga dapat membantu melancarkan pemberian nutrisi ke janin melalui pembuluh darah. Pada saat proses kehamilan, hormon progesteron akan <u>mendorong kelenjar untuk memproduksi ASI</u>. <p>Hormon pada laki - laki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hormon testosterone : memiliki peranan penting dalam <u>proses produksi sperma, mengendalikan gairah seksual, hingga kepadatan tulang hingga massa otot</u>.

20 Fermentasi



Perbedaan	Fermentasi Alkohol	Fermentasi Asam Laktat
Organisme	<i>Saccharomyces</i> sp.	<i>Lactobacillus</i> sp., sel otot
Hasil	2 etanol, 2 ATP, dan 2 CO ₂	2 asam laktat dan 2 ATP
Penerima Elektron	Asetaldehid	Asam piruvat
Pemanfaatan	Roti, tape, minuman alcohol	Yogurt, Keju

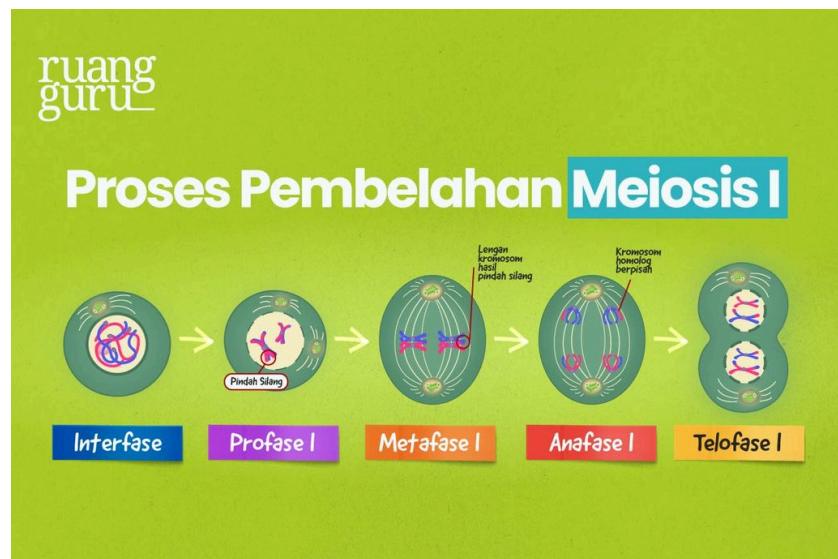
21,22 Fotosintesis



Perbedaan Reaksi Terang dan Reaksi Gelap

	Reaksi Terang	Reaksi Gelap
Tempat	Membran Tilakoid Kloroplas	Stroma Kloroplas
Cahaya	Membutuhkan	Tidak Butuhkan
Sistem	Fotosistem I, Fotosistem II	-
Proses	Eksitasi elektron, fotolisis, fosforilasi siklik dan non siklik.	Fiksasi CO ₂ , reduksi, dan regenerasi senyawa RuBP (
Input	Cahaya matahari, H ₂ O	CO ₂ , ATP, NADPH ₂
Output	ATP dan NADPH ₂	Glukosa (C ₆ H ₁₂ O ₆),

23 Reproduksi sel



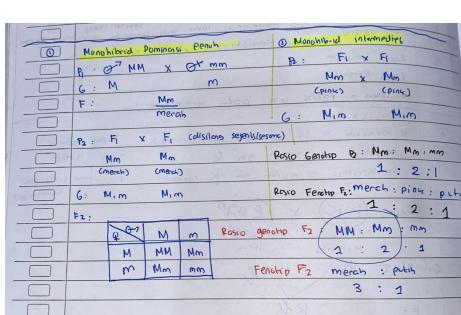
24 Mutagen

Mutagen adalah zat atau radiasi yang dapat merusak materi genetik, sehingga menyebabkan mutasi. **Mutasi** adalah perubahan yang terjadi pada DNA atau RNA yang dapat diwariskan.

Mutagen dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

Mutagen kimia: Senyawa kimia yang dapat mengubah basa nukleotida dalam DNA. Contohnya asam nitrat, hidroksilamin,

	<p>brom-urasil, peroksida, dan akridin oranye.</p> <p>Mutagen fisika: Radiasi sinar yang berenergi tinggi, seperti sinar ultraviolet (UV), sinar-X, sinar kosmik, sinar α, sinar β, dan sinar γ.</p> <p>Mutagen biologi: Mikroorganisme seperti virus dan bakteri.</p> <p>Mutagen dapat merusak DNA dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengubah urutan DNA • Memasukkan, menghapus, translokasi, maupun membalik urutan basa • Memutus ikatan gen-gen • Merubah susunan kimia gen-gen • Mutagen dapat menyebabkan berbagai dampak buruk, seperti: • Kerusakan DNA, Kerusakan sel, Transformasi genetik, Kemunculan berbagai jenis kanker, Leukimia, Cacat lahir. 																																	
25, 31 Buta warna	<p style="text-align: center;">PERSILANGAN BUTA WARNA</p> <table border="0"> <tr> <td>Parental (P1) :</td> <td>$\text{♀ } XX^{cb}$ normal Carrier</td> <td>$><$</td> <td>$\text{♂ } X^{cb}Y$ buta warna</td> </tr> <tr> <td>Gamet :</td> <td>X, X^{cb} $\begin{array}{ c c c }\hline \text{♀} & \text{♂} & \\ \hline X & X^{cb} & Y \\ \hline X^{cb} & X^{cb}X^{cb} & XY \\ \hline \end{array}$</td> <td>$X^{cb}, Y$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Filial (F1)</td> <td>$: XX^{cb} = 1$ = wanita normal carrier (25%) $X^{cb}X^{cb} = 1$ = wanita buta warna (25%) $XY = 1$ = laki-laki normal (25%) $X^{cb}Y = 1$ = laki-laki buta warna (25%)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">P:</td> <td style="width: 30%;">XX^{cb} (Wanita carrier)</td> <td style="width: 10%;">$><$</td> <td style="width: 30%;">XY (Pria normal)</td> </tr> <tr> <td>G:</td> <td>X, X^{cb}</td> <td></td> <td>X, Y</td> </tr> <tr> <td>F:</td> <td colspan="3"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">X</td> <td style="width: 33%;">Y</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>XX (Wanita normal)</td> <td>XY (Pria normal)</td> </tr> <tr> <td>X^{cb}</td> <td>XX^{cb} (Wanita carrier)</td> <td>$X^{cb}Y$ (Pria buta warna)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Parental (P1) :	$\text{♀ } XX^{cb}$ normal Carrier	$><$	$\text{♂ } X^{cb}Y$ buta warna	Gamet :	X, X^{cb} $\begin{array}{ c c c }\hline \text{♀} & \text{♂} & \\ \hline X & X^{cb} & Y \\ \hline X^{cb} & X^{cb}X^{cb} & XY \\ \hline \end{array}$	X^{cb}, Y		Filial (F1)	$: XX^{cb} = 1$ = wanita normal carrier (25%) $X^{cb}X^{cb} = 1$ = wanita buta warna (25%) $XY = 1$ = laki-laki normal (25%) $X^{cb}Y = 1$ = laki-laki buta warna (25%)			P:	XX^{cb} (Wanita carrier)	$><$	XY (Pria normal)	G:	X, X^{cb}		X, Y	F:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">X</td> <td style="width: 33%;">Y</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>XX (Wanita normal)</td> <td>XY (Pria normal)</td> </tr> <tr> <td>X^{cb}</td> <td>XX^{cb} (Wanita carrier)</td> <td>$X^{cb}Y$ (Pria buta warna)</td> </tr> </table>				X	Y	X	XX (Wanita normal)	XY (Pria normal)	X^{cb}	XX^{cb} (Wanita carrier)	$X^{cb}Y$ (Pria buta warna)
Parental (P1) :	$\text{♀ } XX^{cb}$ normal Carrier	$><$	$\text{♂ } X^{cb}Y$ buta warna																															
Gamet :	X, X^{cb} $\begin{array}{ c c c }\hline \text{♀} & \text{♂} & \\ \hline X & X^{cb} & Y \\ \hline X^{cb} & X^{cb}X^{cb} & XY \\ \hline \end{array}$	X^{cb}, Y																																
Filial (F1)	$: XX^{cb} = 1$ = wanita normal carrier (25%) $X^{cb}X^{cb} = 1$ = wanita buta warna (25%) $XY = 1$ = laki-laki normal (25%) $X^{cb}Y = 1$ = laki-laki buta warna (25%)																																	
P:	XX^{cb} (Wanita carrier)	$><$	XY (Pria normal)																															
G:	X, X^{cb}		X, Y																															
F:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">X</td> <td style="width: 33%;">Y</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>XX (Wanita normal)</td> <td>XY (Pria normal)</td> </tr> <tr> <td>X^{cb}</td> <td>XX^{cb} (Wanita carrier)</td> <td>$X^{cb}Y$ (Pria buta warna)</td> </tr> </table>				X	Y	X	XX (Wanita normal)	XY (Pria normal)	X^{cb}	XX^{cb} (Wanita carrier)	$X^{cb}Y$ (Pria buta warna)																						
	X	Y																																
X	XX (Wanita normal)	XY (Pria normal)																																
X^{cb}	XX^{cb} (Wanita carrier)	$X^{cb}Y$ (Pria buta warna)																																

26 Kariotipe kromosom	<p>sel gamet (kelamin) sperma: 22A+X atau 22A+Y ovum: 22A+X sel somatik (tubuh) pria: 22AA+XY atau 44A+XY wanita: 22AA+XX atau 44A+XX</p>
27 Persilangan monohibrid	<p>Contoh :</p> <p>Dilakukan persilangan monohibrid antara tanaman mangga berbuah besar (BB) dengan tanaman mangga berbuah kecil (bb) menghasilkan F1 mangga berbuah besar (Bb) jika f1 disilangkan dengan sesamanya tentukanlah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perbandingan fenotip • Persentase keturunan mangga berbuah besar <p>Jawaban:</p> <p>F1 = Bb (berbuah besar) <= dominan penuh</p> <p>P2</p> <p>F1 >< F1</p> <p>Bb >< Bb</p> <p>Gamet : B B</p> <p>b b</p> <p>Fenotip : BB (1) : Bb (2) : bb (1)</p> <p>Genotip : Berbuah besar (3) : Berbuah kecil (1)</p> <p>Persentase berbuah besar = $3/4 \times 100\% = 75\%$</p> 
28,29,30 Fotosintesis	

1. Reaksi Terang (Light-Dependent Reactions)

Reaksi terang terjadi di membran tilakoid kloroplas dan membutuhkan cahaya matahari. Tujuan utama reaksi terang adalah mengubah energi cahaya menjadi energi kimia dalam bentuk ATP dan NADPH.

Proses Reaksi Terang:

1. Penyerapan Cahaya oleh Klorofil:

- Pigmen klorofil menyerap energi cahaya matahari, terutama pada panjang gelombang biru dan merah.
- Energi cahaya ini digunakan untuk memecah molekul air (H_2O) dalam proses yang disebut **fotolisis**.

2. Fotolisis Air:

- Molekul air dipecah menjadi oksigen (O_2), ion hidrogen (H^+), dan elektron (e^-).
- Oksigen dilepaskan sebagai produk sampingan ke atmosfer.

3. Transport Elektron dan Pembentukan ATP & NADPH:

- Elektron yang dilepaskan dari fotolisis air mengalir melalui serangkaian protein dalam membran tilakoid, yang disebut **rantai transpor elektron**.
- Aliran elektron ini menghasilkan energi yang digunakan untuk memompa ion H^+ ke dalam lumen tilakoid, menciptakan gradien proton.
- Gradien proton ini menggerakkan enzim **ATP sintase** untuk menghasilkan ATP (adenosin trifosfat) melalui proses **fosforilasi**

fotofosforilasi.

- Elektron akhirnya diterima oleh NADP⁺ (nikotinamida adenin dinukleotida fosfat) untuk membentuk NADPH.

Hasil Reaksi Terang:

- ATP (energi kimia).
- NADPH (pembawa elektron dan hidrogen).
- Oksigen (O_2) sebagai produk sampingan.

2. Reaksi Gelap (Siklus Calvin)

Reaksi gelap terjadi di stroma kloroplas dan tidak membutuhkan cahaya langsung. Tujuan utama reaksi gelap adalah menggunakan ATP dan NADPH yang dihasilkan dari reaksi terang untuk mengubah karbon dioksida (CO_2) menjadi glukosa.

Proses Siklus Calvin:

1. Fiksasi Karbon:

- Enzim **RuBisCO** (Ribulosa-1,5-bifosfat karboksilase/oksigenase) mengikat CO_2 dari udara dengan molekul **RuBP** (Ribulosa-1,5-bifosfat) untuk membentuk senyawa 3-fosfogliserat (3-PGA).

2. Reduksi:

- 3-PGA diubah menjadi **G3P** (gliseraldehida-3-fosfat) menggunakan energi dari ATP dan elektron dari NADPH.
- Beberapa molekul G3P digunakan untuk membentuk glukosa, sedangkan yang lain digunakan untuk meregenerasi RuBP.

3. Regenerasi RuBP:

- Beberapa molekul G3P diubah kembali menjadi RuBP menggunakan ATP, sehingga siklus dapat berulang.

Hasil Siklus Calvin:

- Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) atau senyawa karbon lainnya yang digunakan untuk pertumbuhan dan penyimpanan energi.

Persamaan Umum Fotosintesis

Secara keseluruhan, fotosintesis dapat dirangkum dalam persamaan kimia berikut:



Artinya:

- 6 molekul karbon dioksida (CO_2) dan 6 molekul air (H_2O) diubah menjadi 1 molekul glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dan 6 molekul oksigen (O_2) menggunakan energi cahaya.

Faktor yang Mempengaruhi Fotosintesis

1. **Intensitas Cahaya:** Semakin tinggi intensitas cahaya, semakin cepat laju fotosintesis (hingga titik jenuh).
2. **Konsentrasi CO_2 :** Semakin tinggi konsentrasi CO_2 , semakin cepat fotosintesis.
3. **Suhu:** Fotosintesis optimal pada suhu tertentu

	<p>(biasanya 20-30°C). Suhu terlalu tinggi atau rendah dapat menghambat enzim.</p> <p>4. Ketersediaan Air: Air diperlukan untuk fotolisis dan menjaga turgor sel.</p> <p>5. Klorofil dan Pigmen Lain: Pigmen menyerap cahaya untuk memulai reaksi terang.</p>
32 Persilangan Monohibrid	(Sama seperti nomor 27)
33 Penyimpangan semu hukum mendel (nomor 1)	<p>5. Kriptomeri</p> <p>→ ben yg tersembunyi → "Bunga <i>Linnaria maroccana</i>"</p> <p>Fenotipe : $A-bb = \text{Merah}$ $aaB- = \text{Putih}$ $A-B- = \text{Ungu}$ $aabb = \text{Putih}$</p> <p>$F_1 \times F_1 : AaBb \times AaBb$</p> <p>$F_2$: 9 $A-B-$ → Ungu ✓ 3 $A-bb$ → merah ✓ 3 $aaB-$ → Putih { 4 1 $aabb$ → Putih }</p> <p>Cth . P : $AAbb$ (merah) \times $aaBB$ (putih)</p> <p>F_1 : $AaBb$ (Ungu) 100%</p> <p>Perbandingan Fenotipe : Ungu & merah & putih 9 : 3 : 4</p>
34,35 Sintesis protein	<p>Sintesis Protein :</p> <ol style="list-style-type: none"> Replikasi DNA <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan teori semi konservatif Terjadi di nukleus Dibantu enzim DNA isomerase Transkripsi DNA <ul style="list-style-type: none"> DNA template membentuk mRNA Terjadi di nukleus Dibantu oleh enzim DNA polimerase Translasi (RNA) <ul style="list-style-type: none"> mRNA menuju ribosom (RE kasar) lalu datang tRNA (yang membawa asam amino) sepanjang ribosom untuk

--	--

ESSAY

36. Hormon yang terlibat pada proses sistem ekskresi

Hormon Antidiuretik (ADH)

- Diproduksi oleh: Hipotalamus, disekresikan oleh kelenjar pituitari.
- Fungsi: Mengatur reabsorpsi air di ginjal, mengurangi volume urine agar tubuh tidak kehilangan terlalu banyak cairan.

Aldosteron

- Diproduksi oleh: Kelenjar adrenal (korteks adrenal).
- Fungsi: Mengatur keseimbangan natrium (Na^+) dan kalium (K^+) dalam darah serta meningkatkan reabsorpsi air di ginjal.

Eritropoietin (EPO)

- Diproduksi oleh: Ginjal.
- Fungsi: Merangsang sumsum tulang untuk memproduksi sel darah merah, terutama saat kadar oksigen dalam darah rendah.

Hormon Natriuretik Atrium (ANP - Atrial Natriuretic Peptide)

	<ul style="list-style-type: none"> • Diproduksi oleh: Jantung (atrium). • Fungsi: Mengurangi reabsorpsi natrium di ginjal sehingga meningkatkan ekskresi natrium dan air dalam urine, membantu menurunkan tekanan darah. <p>Parathormon (PTH)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diproduksi oleh: Kelenjar paratiroid. • Fungsi: Mengatur kadar kalsium dalam darah dengan meningkatkan reabsorpsi kalsium di ginjal agar tidak terlalu banyak terbuang dalam urine.
37. Fotosintesis C3, C4, CAM	<p>Perbedaan pada jenis tanaman :</p> <p>Tumbuhan C3 = Tumbuhan C3 menangkap CO₂ dan menghasilkan molekul berkarbon 3 (molekul 3-fosfoglicerat) atau disebut PGA.</p> <p>Molekul PGA merupakan molekul tidak berenergi tinggi berkarbon tiga yang pertama kali dibentuk. Oleh sebab itu, cara ini disebut sintesis C3 (Contoh : gandum dan padi)</p> <p>Molekul pengikat = RuBP</p> <p>Tumbuhan C4 = Tumbuhan C4 menangkap CO₂ dan menghasilkan molekul berkarbon 4 (oksaloasetat), dengan penangkapan CO₂ di mesofil dan siklus calvin di sel seludang pembuluh.</p>

Daunnya memiliki anatomi Kranz yang memiliki sel mesofil dan sel seludang berkas. Jalur fotosintesis tumbuhan C4 sering disebut dengan jalur Hatch-Slack. Contoh: tebu, jagung, sorgum)
pengikat = PEP

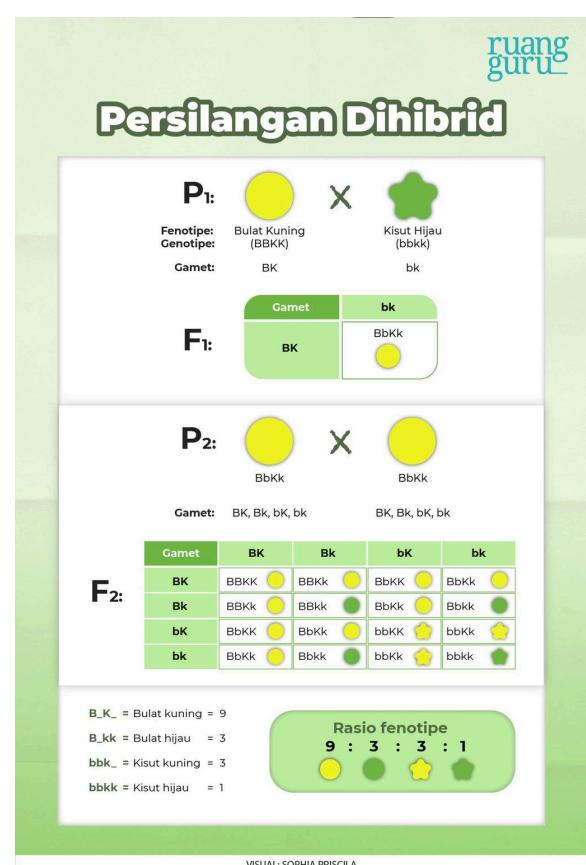
Tumbuhan CAM = Tumbuhan CAM menghasilkan molekul berkarbon 4 (oksalasetat), dengan cara penangkapan CO₂ di malam hari dan siklus calvin di siang hari.

Sintesis CAM membantu tumbuhan menghemat persediaan air dengan memisahkan waktu fiksasi CO₂. Tahapan fotosintesis ada dua, yakni reaksi terang dan reaksi gelap. Pada reaksi terang konversi energi cahaya menjadi energi kimia dan menghasilkan oksigen, sedangkan reaksi gelap tidak tergantung pada cahaya tetapi pada suhu.

Contoh: kaktus, nanas, bunga lili, beberapa jenis anggrek.

pengikat = PEP

38. Persilangan dihibrid



39. Mutasi

Definisi: Perubahan sifat makhluk hidup karena adanya perubahan struktur ataupun jumlah pada kromosom & gen. Individu yang terkena disebut mutan dan mutasi disebabkan oleh mutagen.

Penyebab:

- **Fisika:** Adanya radiasi yang bersifat mutagenik. Dapat berasal dari sinar UV, gamma, x, dll
- **Biologi:** berbentuk virus, seperti virus hepatitis menimbulkan aberasi pada darah dan sumsum tulang. Virus campak, demam kuning, dan cacar juga dapat menimbulkan aberasi.
- **Kimia:** mutagen bahan kimia seperti kolkisin yang menghambat terbentuknya benang-benang spindel

	<p>pada proses anafase</p> <p>Jenis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mutasi besar: mutasi besar atau aberasi kromosom merupakan perubahan jumlah kromosom dan susunan atau urutan gen dalam kromosom. Mutasi kromosom sering terjadi karena kesalahan meiosis dan sedikit dalam mitosis. • Mutasi kecil: perubahan yang terjadi pada susunan kimia molekul DNA atau gen. Mutasi ini disebut juga mutasi gen
40. Hubungan Antara berbagai sistem organ pada manusia	<p>Sistem Pernapasan dan Sistem Peredaran Darah:</p> <p>Sistem pernapasan (paru-paru) memasok oksigen ke dalam tubuh, sedangkan sistem peredaran darah (jantung dan pembuluh darah) mengangkut oksigen ke seluruh tubuh dan mengangkut karbon dioksida (hasil metabolisme) kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan.</p> <p>Sistem Pencernaan dan Sistem Peredaran Darah:</p> <p>Sistem pencernaan (mulut, kerongkongan, lambung, usus) memproses makanan dan menyerap nutrisi, yang kemudian disalurkan oleh sistem peredaran darah ke seluruh tubuh untuk digunakan sebagai energi dan bahan baku.</p>

Sistem Ekskresi dan Sistem**Peredaran Darah:**

Sistem ekskresi (ginjal, kulit, hati) berfungsi mengeluarkan zat sisa metabolisme dari tubuh, dan sistem peredaran darah membantu mengangkut zat sisa tersebut ke organ ekskresi.

Sistem Rangka dan Sistem Otot:

Sistem rangka (tulang) memberikan struktur dan dukungan pada tubuh, sedangkan sistem otot memungkinkan pergerakan tubuh.