

1. Langkah metode Ilmiah

1. Merumuskan Masalah
2. Mengumpulkan Data dan Keterangan
3. Menyusun Dugaan Sementara (Hipotesis)
4. Eksperimen untuk Membuktikan Hipotesis
5. Mengumpulkan Data dari Hasil Penelitian
6. Mengolah dan Menganalisis Data
7. Membuat Kesimpulan
8. Mempublikasikan Hasil

- Observasi : melakukan pengamatan untuk untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian
- Rancangan percobaan (rancangan penelitian) adalah suatu desain penelitian yang menjadi panduan melakukan suatu percobaan:
 - 1) Rumusan masalah
 - 2) hipotesis
 - 3) Variabel penelitian
 - 4) Alat dan bahan
 - 5) Langkah kerja
- Rumusan masalah:
pertanyaan yang bisa menjawab permasalahan. **Rumusan masalah** adalah titik sentral dalam sebuah penelitian dan pelaporannya
- Hipotesis adalah dugaan (penyataan awal) tentang hasil penelitian yang mungkin terjadi
- Variabel penelitian, adalah hal yang terkait dengan objek penelitian.
 - 1) Variabel bebas : faktor yang diberikan kepada objek untuk dilihat pengaruhnya pada objek
 - 2) Variabel tidak bebas (tergantung) : adalah kondisi yang terjadi pada objek sebagai akibat pemberian variabel bebas
 - 3) Variabel terkontrol : adalah hal-hal yang dapat berpengaruh pada objek tetapi sedang tidak diteliti. Oleh karena itu, selain variabel bebas, semua faktor yang berpengaruh pada objek dikondisikan sama
- Data : hasil pengamatan/pengukuran hal-hal yang dianalisa
- Analisa data dan pembahsan
- Kesimpulan

2. Variabel percobaan :

- Variabel bebas
- Variabel terikat

Contoh:

CONTOH JUDUL : PENGARUH TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN PADI

1. Variabel pengganggu :

Adalah : Ulat, belalang, dan tikus.

2. Variabel bebas / yg mempengaruhi / manipulasi: ...

Adalah : tanah.

3. Variabel control :

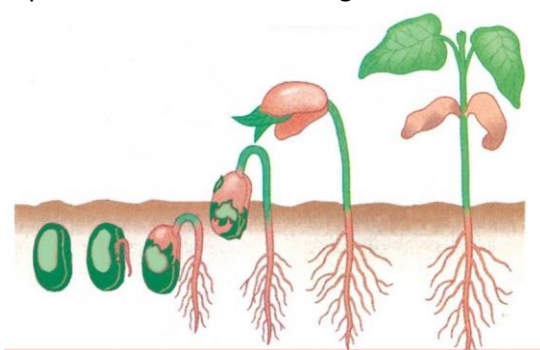
Adalah : air, cahaya, PH, suhu, udara, pupuk, parasit.

4. Variabel terikat / yang dipengaruhi :

Adalah : pertumbuhan padi.



3. Konsep tumbuh dan berkembang



KECAMBAH:

Bertumbuh : mengalami pertambahan ukuran tubuh (panjang, volume)

- Batang semakin tinggi, diameter semakin besar
- Akar semakin panjang
- Daun melebar
-

Berkembang :

- Terbentuk akar, batang, dan daun
- Daun dari kuning menjadi hijau

4. Faktor Pertumbuhan tanaman:

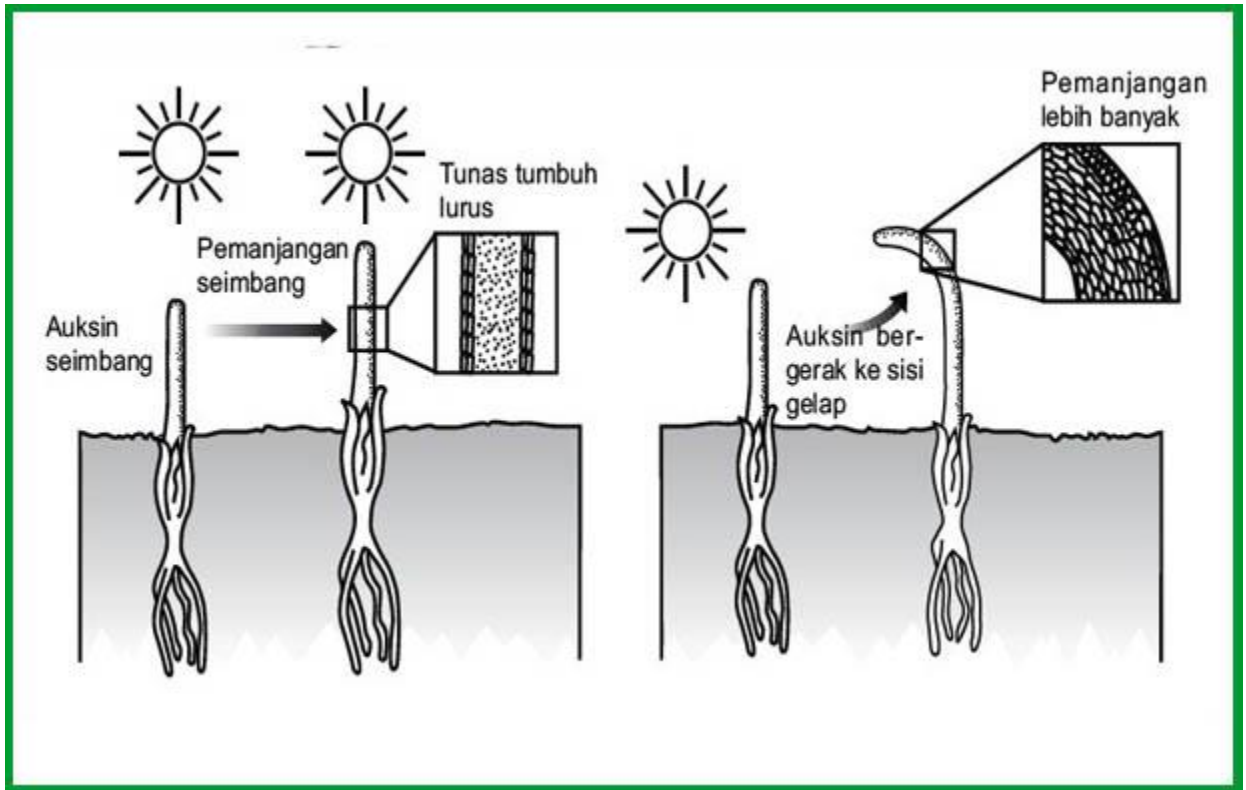
- Internal : hormon (fitohormon)
- Eksternal : nutrisi, cahaya, kelembabab, dll

Zat pengatur tumbuh berinteraksi sangat kompleks & bekerja pada tingkat sel.

Zpt	Fungsi	Tempat diproduksi
Auksin	Pemanjangan batang, dominansi apikal, fototropisme dan geotropisme.	Meristem apikal, daun muda, embrio.
Sitokinin	Pembelahan sel, perkecambahan, pembungaan, penundaan <i>aging</i> .	Disintesis di akar & didistribusikan ke seluruh bagian tumbuhan.
Giberelin	Pemanjangan batang, perkecambahan biji.	Meristem apikal (tunas dan akar), daun muda, embrio.
ABA	Absisi daun/buah, menghambat pertumbuhan, penutupan stomata, dormansi.	Daun, batang, buah muda.
Etilen	Pematangan buah, gugur daun/ bunga/ buah.	Buah masak, buku, daun muda.

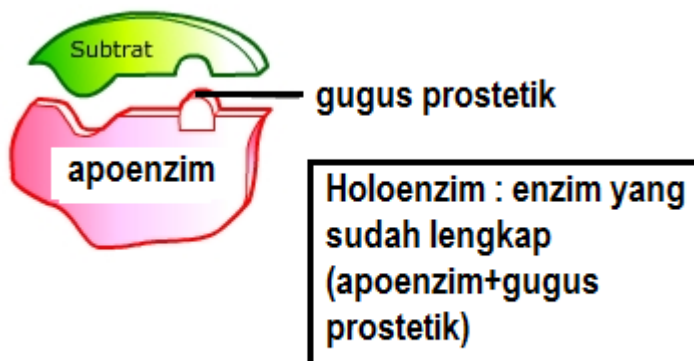
- Hormon KALIN : merangsang pembentukan organ tumbuhan.
 - 1) Antokalin : bunga
 - 2) Kaulokalin: batang
 - 3) Rhizokalin : akar
 - 4) Filokalin: daun
- ABA:Asam Absisat
- Asam Traumalin : merangsang pembentukan jaringan penutup luka

5. Percobaan auksin.



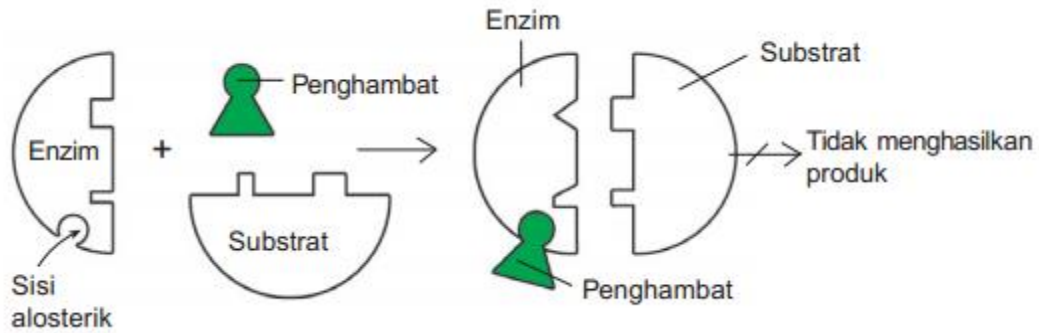
- Auksin dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Hormon auksin akan terkonsentrasi pada bagian yang kurang cahaya sehingga bagian tersebut tumbuh lebih cepat
- Tumbuhan (kecambah) yang berada di tempat gelap mengalami etiolasi (batang panjang, berwarna pucat. Daun kurang klorofil)

6. Komponen enzim



- Apoenzim terbentuk dari senyawa protein (protein enzim)
- Prostetik : non protein
 - 1) Ion logam : kofaktor
 - 2) Senyawa organik : koenzim

Fungsi enzim dipengaruhi oleh zat penghambat (inhibitor)

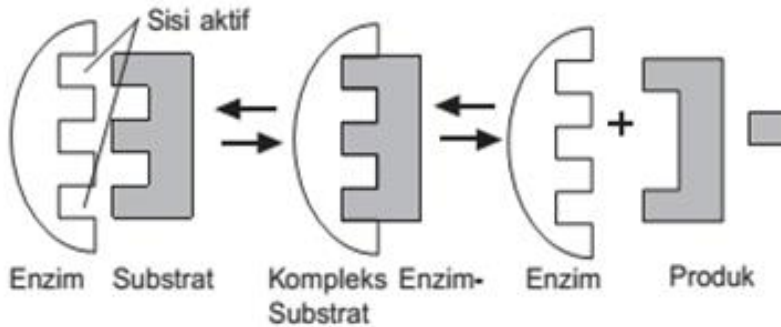


- INHIBITOR : menghalangi ikatan enzim dan substrat
 - 1) Inhibitor kompetitif : mengikat sisi aktif enzim
 - 2) Inhibitor nonkompetitif : mengikat sisi alosterik (bukan sisi aktif) tetapi mengubah bentuk sisi aktif enzim

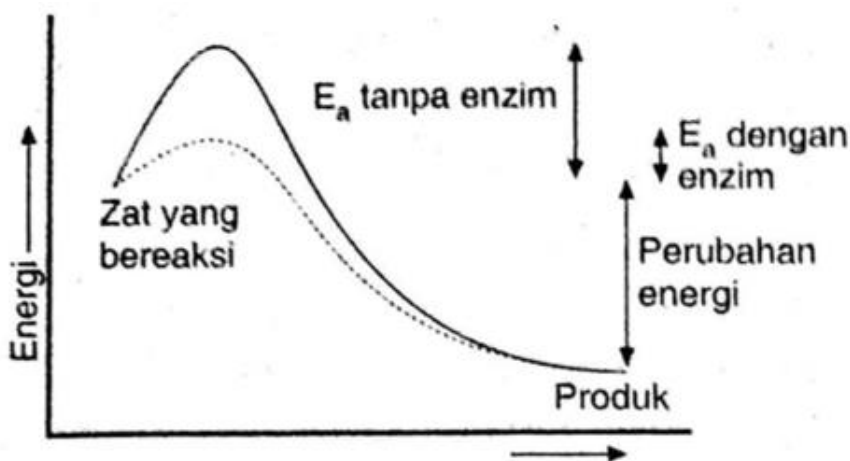
7. Sifat enzim

- Biokatalisator : mempercepat reaksi, enzim tidak beraksi
- Spesifik : mengikat 1 substrat
- Dipengaruhi oleh perubahan suhu
- Dipengaruhi perubahan pH
- Mekanisme reaksi enzimatik : gembok-kunci

Gambar : 1 enzim , 1 substrat. Mekanisme gembok kunci



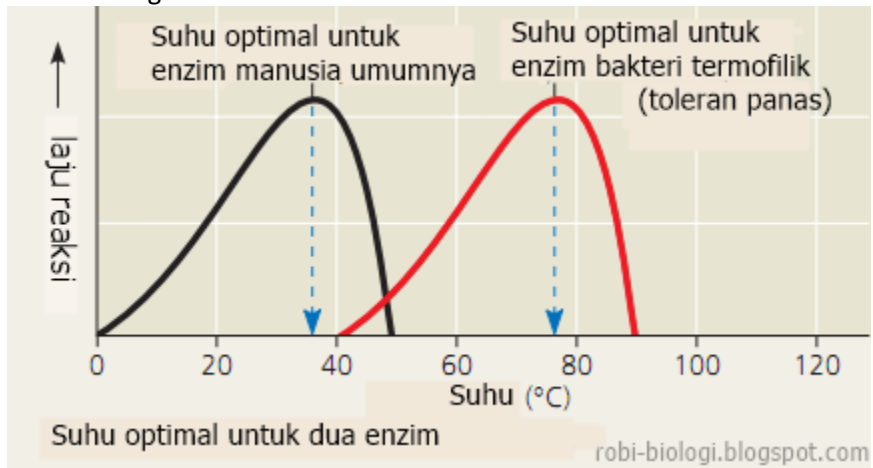
8. ENERGI AKTIVASI ENZIM



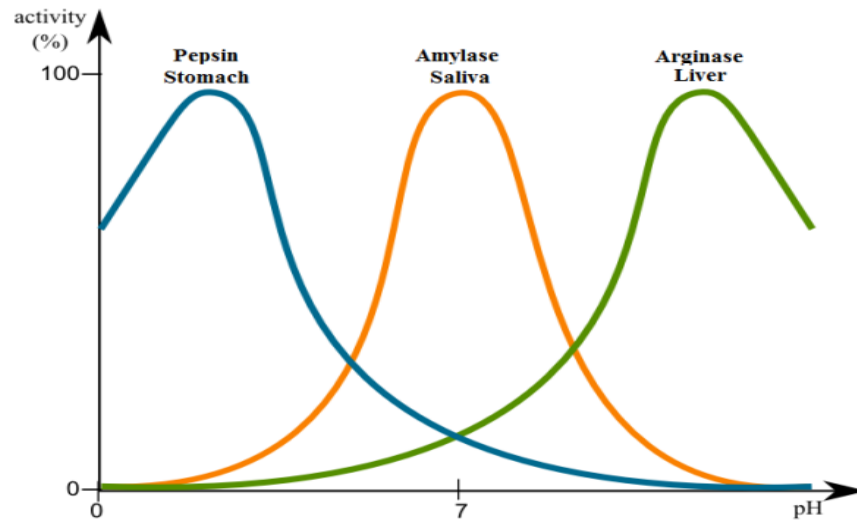
- Enzim adalah biokatalisator
- Menurunkan kebutuhan energi aktivasi reaksi biokimia

9. FAKTOR YANG BERPENGARUH PAD AENZIM

- Pengaruh suhu



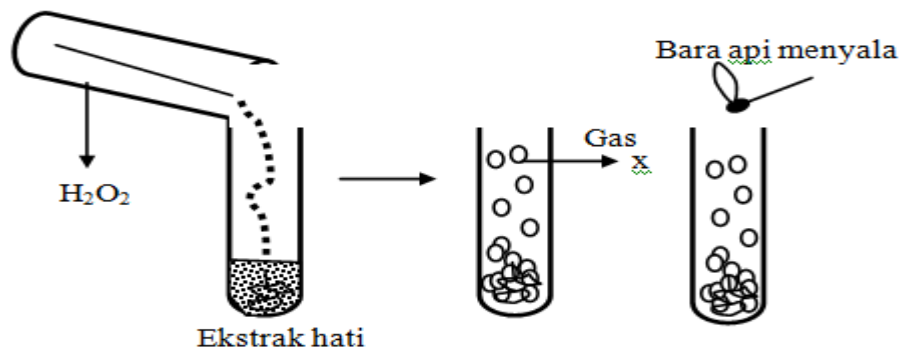
- Pengaruh PH



10. ENZIM KATALASE

- Enzim pengurai senyawa racun, misalnya H_2O_2
- Enzim pengurai H_2O_2 disebut enzim peroksidase
- Dipenbgaruhi pH dan suhu

Gambar:

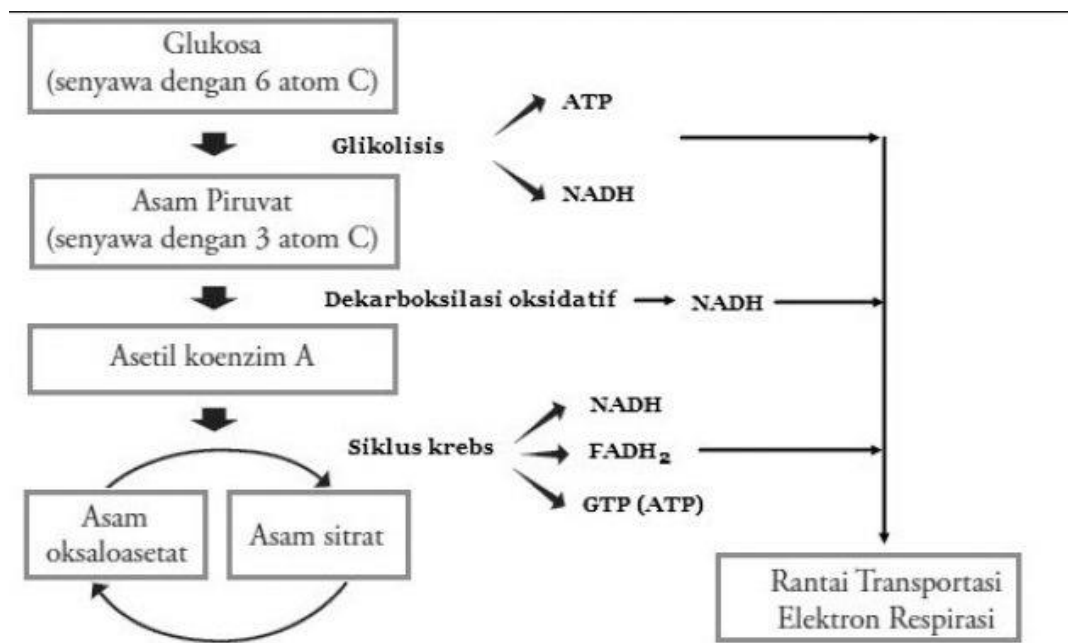


Percobaan:

	gelembung yang muncul		nyala bara api lidi
normal	+++++	gelembung banyak	menyala terang
ditambah NaOH	++	gelembung sedikit	tetap
ditambah HCl	+	gelembung sedikit	tetap
dipanaskan	-	tidak ada gelembung	tetap
diberi es batu	+	gelembung sedikit	tetap

- PH terlalu rendah atau terlalu tinggi menyebabkan kerusakan struktur protein enzim (denaturasi protein_
- Pemanasan menyebabkan kerusakan protein enzim (denaturasi protein)
- Suhu rendah menyebabkan pembekuan protein, enzim inaktif

11. Bagan Respirasi

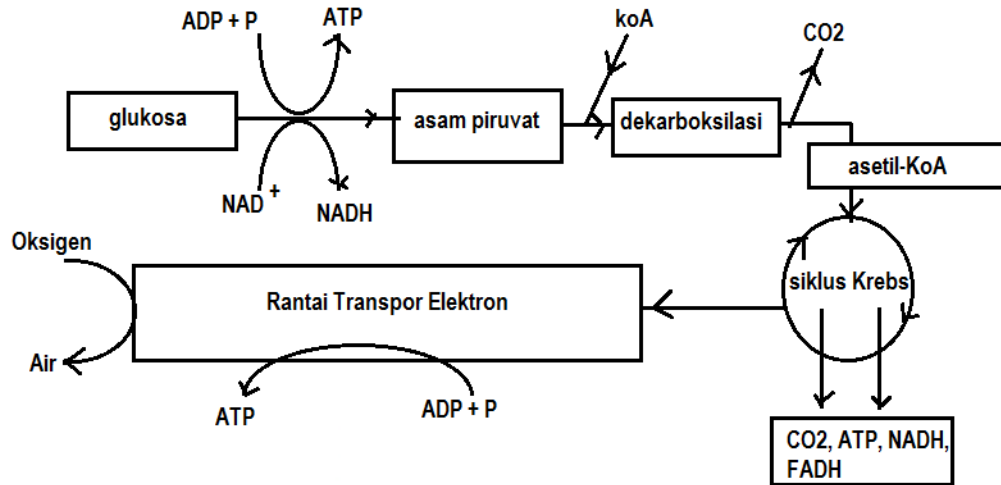


Tabel hasil respirasi:

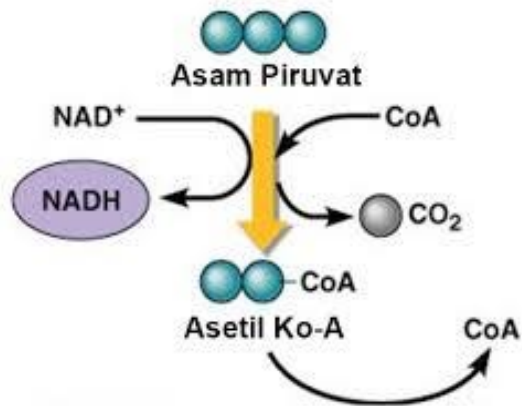
Tahapan	Tempat Terjadi	Hasil
Glikolisis	Sitoplasma	2 ATP, 2 NADH, dan 2 Asam Piruvat
Reaksi antara	Mitokondria	2 NADH dan 2 Asetil Ko-A
Siklus Krebs	Mitokondria	2 ATP, 6 NADH, 2 FADH dan CO ₂
Transpor elektron	Mitokondria	34 ATP dan H ₂ O

12. TAHAP RESPIRASI GLIKOLISIS dan FERMENTASI

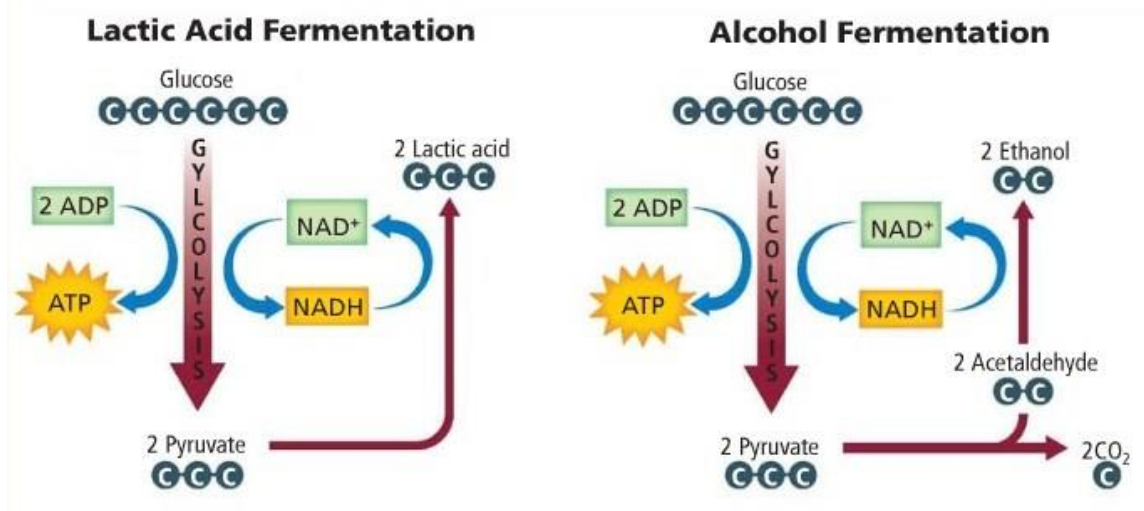
- GLIKOLISIS : perubahan glukosa menghasilkan 2 asam piruvat
- Reasi transisi : perubahan asam piruvat menjadi asetil ko-A, memebbaskan CO₂



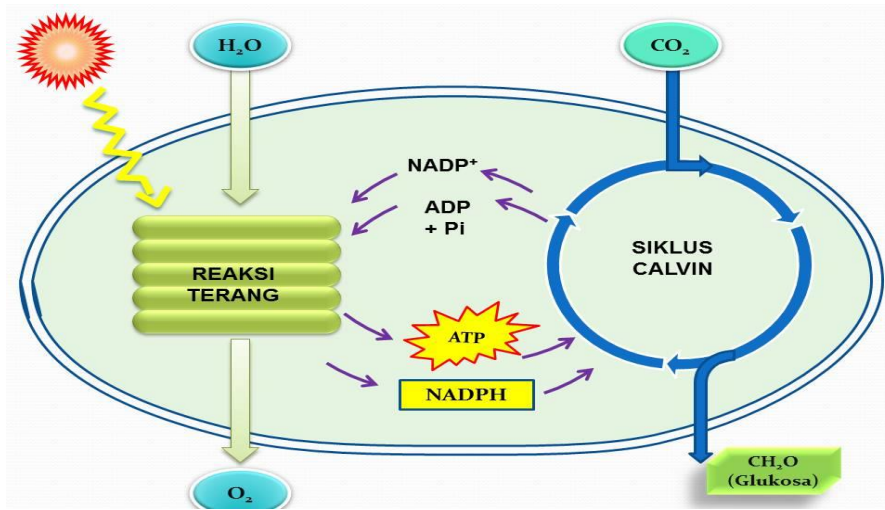
- Dekarboksilasi oksidatif



- FERMENTASI



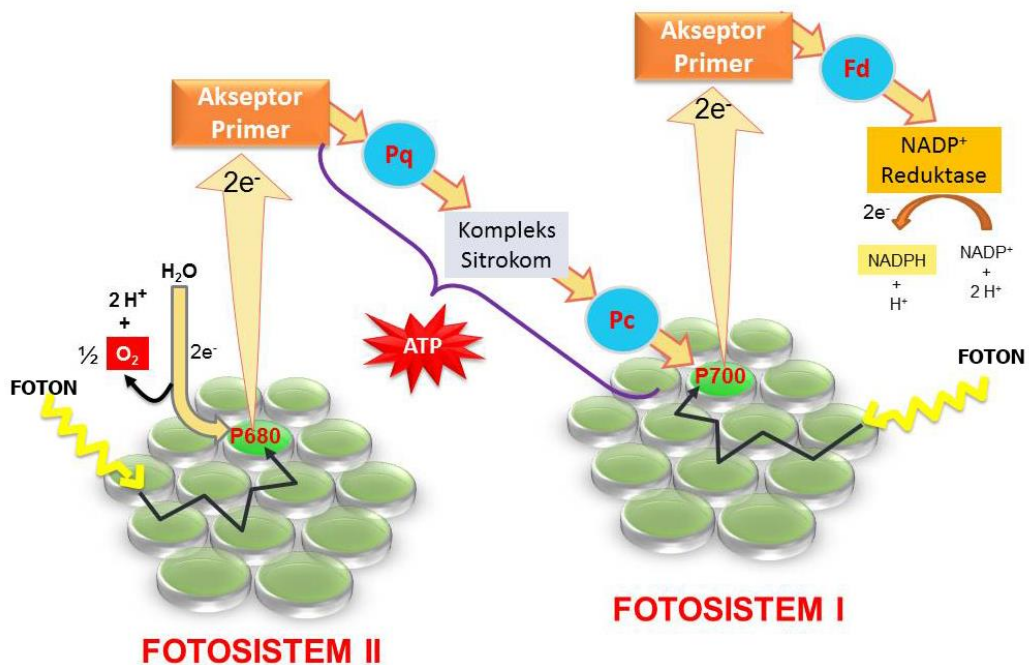
13. BAGAN FOTOSINTESIS



- REAKSI TERANG
 - 1) Pengaktifan klorofil oleh energi cahaya
 - 2) Pembentukan ATP di kloroplas
 - 3) Pembentukan NADPH
 - 4) Fotolisis air menjadi oksigen , elektron, dan ion hidrogen
 - 5) Elektron masuk klorofil, untuk pembentukan ATP

- REAKSI GELAP
 - 1) Fiksasi CO₂ menjadi PGA (asam fosfoglisarat)
 - 2) Reduksi : PGA + ATP+NADPH menjadi PGAL (fosfogliseraldehid)
 - 3) Regenerasi RuBP dan sintesis gula (2PGAL menjadi 1 glukosa)

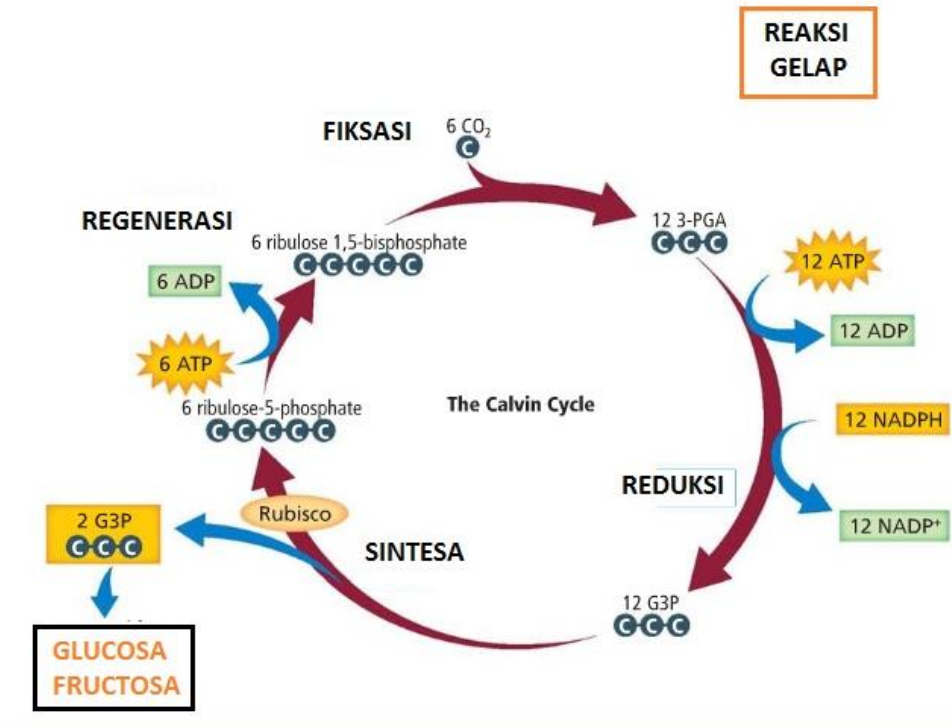
14. FOTOSISTEM



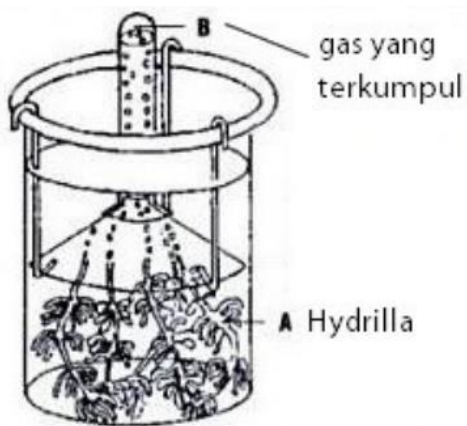
© Generasi Biologi

- Energi cahaya mengaktifkan klorofil
- Klorofil menjadi donor elektron untuk pembentukan ATP dan NADPH
- Elektron klorofil dipenuhi dari elektron hasil fotolisis air

15. Fase gelap fotosintesis

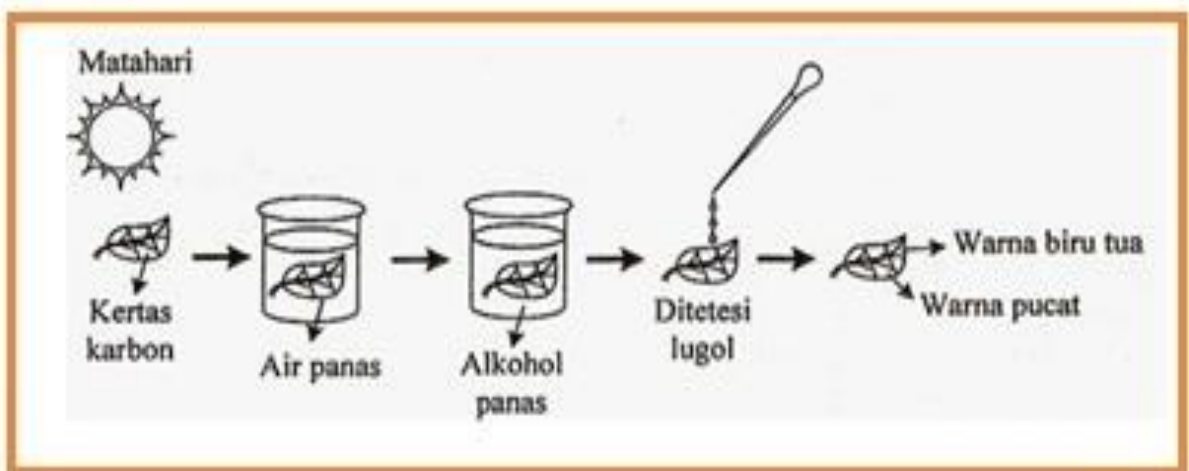


16. PERCOBAAN INGENHOUZ



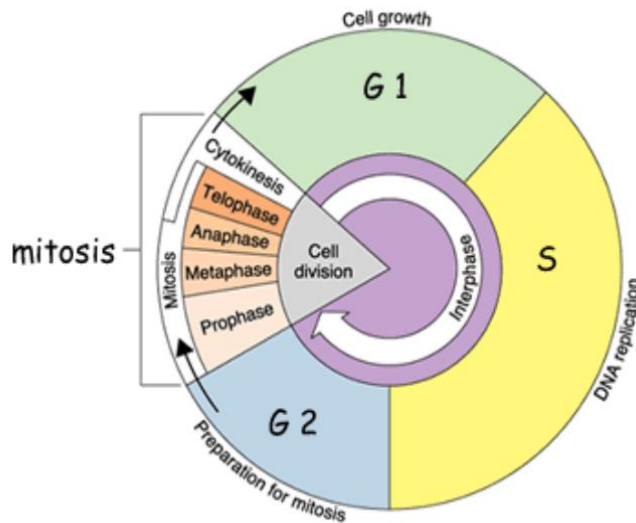
- Kesimpulan : fotosintesis menghasilkan gas oksigen

17. PERCOBAAN SACCH



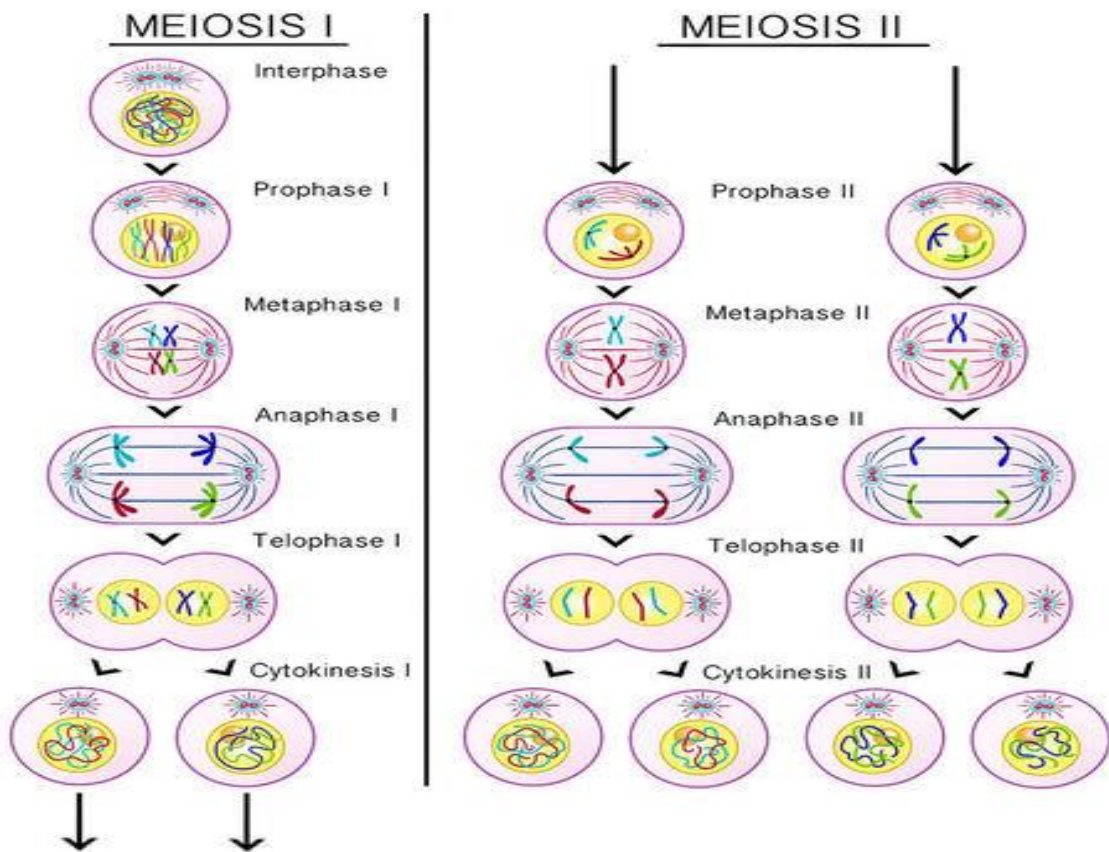
- 1). Daun ditutup kertas perak / alumunium foil
- 2). Daun direbus dalam air untuk mematikan sel tumbuhan
- 3). Daun direbus dalam alkohol untuk melarutkan klorofil
- 4). Daun ditetesi lugol / iodium

18. Siklus Sel



- Fasa S (sintesis) : Merupakan tahap terjadinya replikasi DNA.
- Fase Gap : Fase G yang terdiri dari G1 dan G2 adalah fase sintesis zat yang diperlukan pada fase berikutnya

19. GAMBAR MEIOSIS



Meiosis 1 (I)

Profase I

- **Leptonema**
mulai terbentuk kromosom
- **Zigonema**
kromosom berganda, kromosom berpasangan (sinapsis)
- **Pakinema**
Terjadi pindah silang kromosom
- **Diplonema**
Pasangan kromosom homolog memisahkan diri.
- **Diakinesis**
Nukleolus dan membran nukleus menghilang.

Mikrotubulus/benang spindel yang keluar dari sentriol semakin memanjang dan menempel pada kinetokor.

Metafase I

Berikut tahapan yang terjadi pada metafase I diantaranya yaitu:

- Dinding inti dan nukleolus (anak inti) menghilang.
- Terbentuk benang-benang spindel.
- Kromosom homolog (geminus) bergerak ke bidang ekuator dengan sentromer mengarah ke kutub.

Anafase I

Pada tahap ini, kromosom homolog berpisah dan bergerak ke kutub berlawanan tanpa pemisahan sentromer.

Telofase I

Berikut tahapanyang terjadi pada telofase I, diantaranya:

- Retikulum endoplasma membentuk membran inti di sekitar kelompok kromosom yang telah sampai di kutub pembelahan.
- Membran inti dan anak inti (nukleolus) kembali terbentuk.
- Pembentukan membran plasma untuk memisahkan sel anakan.
- Terbentuk 2 sel anakan yang haploid (n).

Meiosis 2 (II)

Pada pembelahan tahap meiosis II berlangsung seperti mitosis, namun sel-selnya bersifat haploid (n). Berikut tahapan meiosis II, diantaranya yaitu:

Profase II

Peristiwa yang terjadi pada tahap profase II, diantaranya yaitu:

- Pembelahan dua buah sentriol menjadi dua pasang sentriol baru.
- Setiap pasang sentriol bermigrasi ke arah kutub yang berlawanan.
- Mikrotubul membentuk spindel dan membran inti.

- Nukleus hilang, kromosom berubah menjadi kromatid.

Metafase II

Peristiwa yang terjadi pada tahap metafase II ini diantaranya yaitu:

- Spindel menghubungkan sentromer dengan kutub pembelahan.
- Kromatid tertarik ke bidang ekuator.

Anafase II

Peristiwa yang terjadi pada tahap anafase II, diantaranya yaitu:

- Seluruh isi sel dan benang-benang spindel dari gelendong bertambah panjang. Bersamaan dengan itu, sentromer membelah menjadi dua.
- Kromatid yang berpasangan saling berpisah dan masing-masing kromatid bergerak ke arah kutub yang berlawanan.

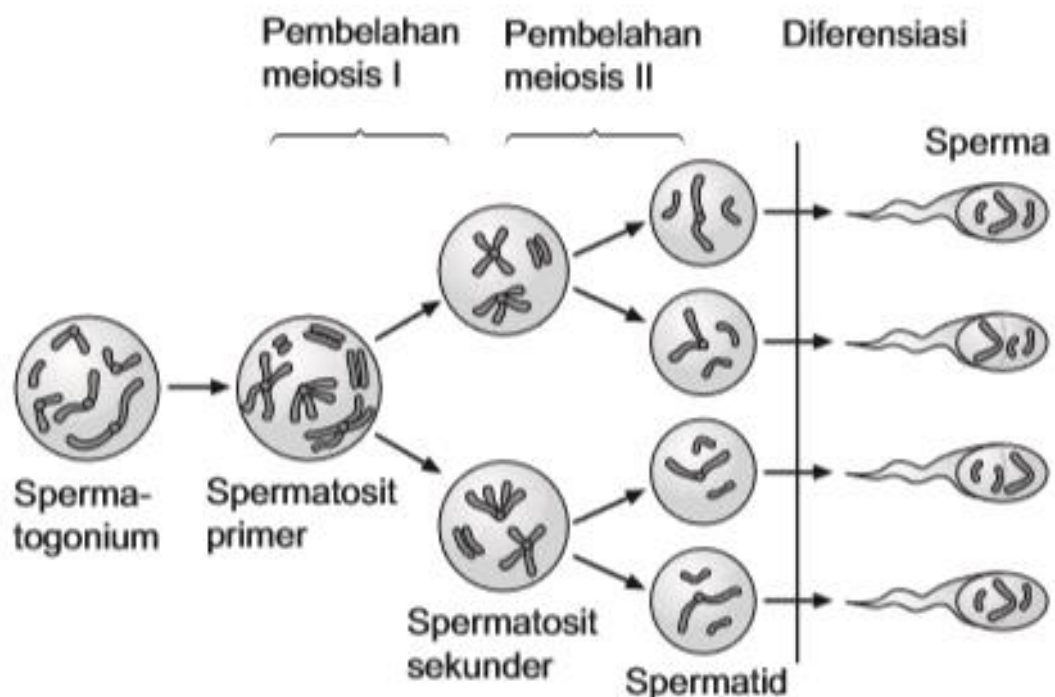
Telofase II

Peristiwa yang terjadi pada tahap profese II ini, diantaranya yaitu:

- Benang-benang kromatid yang telah sampai di kutub berubah menjadi benang-benang kromatin.
- Karioteka dan nukleus terbentuk kembali.
- Pada bidang pembelahan terbentuk sekat yang membagi sitoplasma menjadi dua bagian.
- Terbentuk 4 sel baru dengan jumlah kromosom 1/2

20. Spermatogenesis, pembentukan sel sperma

- Terjadi pembelahan meiosis di tubulus seminiferus testis
- Membentuk sel gamet jantan
- 1 sel menjadi 4 sel haploid

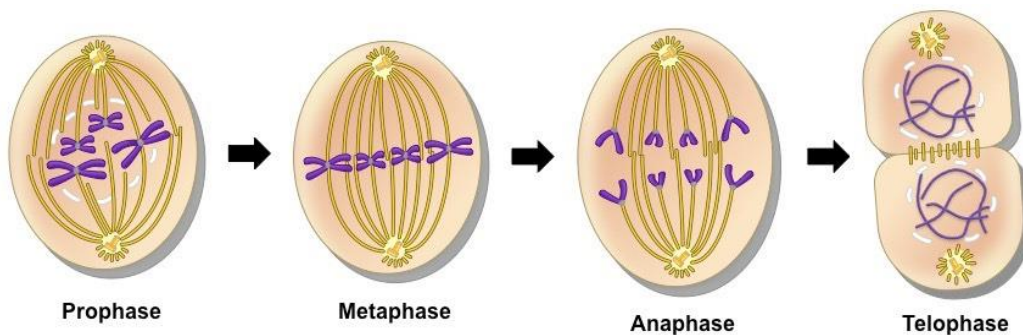


Keterangan:

- 1) sel spermatogonium (hasil mitosis, diploid)
- 2) sel spermatosit primer (sudah siap pembelahan meiosis (sel diploid)
- 3) sel spermatosit sekunder (haploid)
- 4) sel spermatida (haploid)
- 5) sel sperma (haploid, pematangan di saluran epididimis)

21. MITOSIS

- Sel tubuh (somatik)
- 1 sel menjadi 2 sel yang identik (diploid)
- Fase (profase, metafase, anafase, telofase)



CIRI:

Proses pembelahan mitosis melalui 4 tahap. Tahap-tahap itu adalah profase, metafase, anafase, dan telofase. Berikut adalah masing-masing penjelasannya.

1. Profase

Tahap pertama pembelahan mitosis adalah profase. Dalam tahap profase, terjadi beberapa hal, diantaranya adalah;

- Kromosom terbentuk
- Kromosom berganda
- Sentriol bergerak ke kutub
- Membran inti memudar

2. Metafase

Tahap kedua pembelahan mitosis adalah metafase. Metafase yaitu periode selama kromosom di ekuatorial. Berikut adalah rangkaian peristiwa dalam metafase

- Kromosom berada di bidang ekuator, dengan sentromernya seolah kromosom berpegang pada benang gelendong pembelahan. Pada fase ini kromosom tampak paling jelas.

3. Anafase

Tahap ketiga pembelahan mitosis adalah anafase. Berikut adalah rangkai peristiwanya.

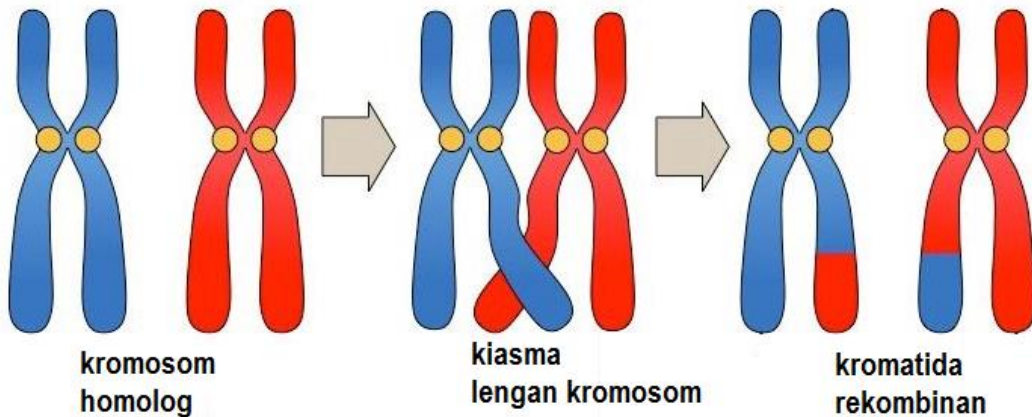
- Kromatid bergerak menuju ke arah kutub-kutub yang berlawanan.
- Kinetokor yang masih melekat pada benang spindel berfungsi menunjukkan jalan, sedangkan lengan kromosom mengikuti di belakang.

4. Telofase

- Kromatid-kromatid mengumpul pada kutubkutub.
- Benang gelendong menghilang, kromatid menjadi kusut dan butiran-butiran kromatin muncul kembali.
- Selaput inti terbentuk kembali dan nukleolus terlihat lagi.
- Pada bagian ekuator terjadi lekukan yang makin lama makin ke dalam hingga sel induk terbagi menjadi dua yang masing-masing mempunyai sifat dan jumlah kromosom yang sama dengan induknya.

22. PINDAH SILANG

- Terjadi di fase profase 1 meiosis pertama
- Diawali dengan sinapsis lengan kromosom homolog, terjadi perlekatan (kiasma)
- Saat kromosom bergerak menjauh, terjadi pertukaran lengan kromosom

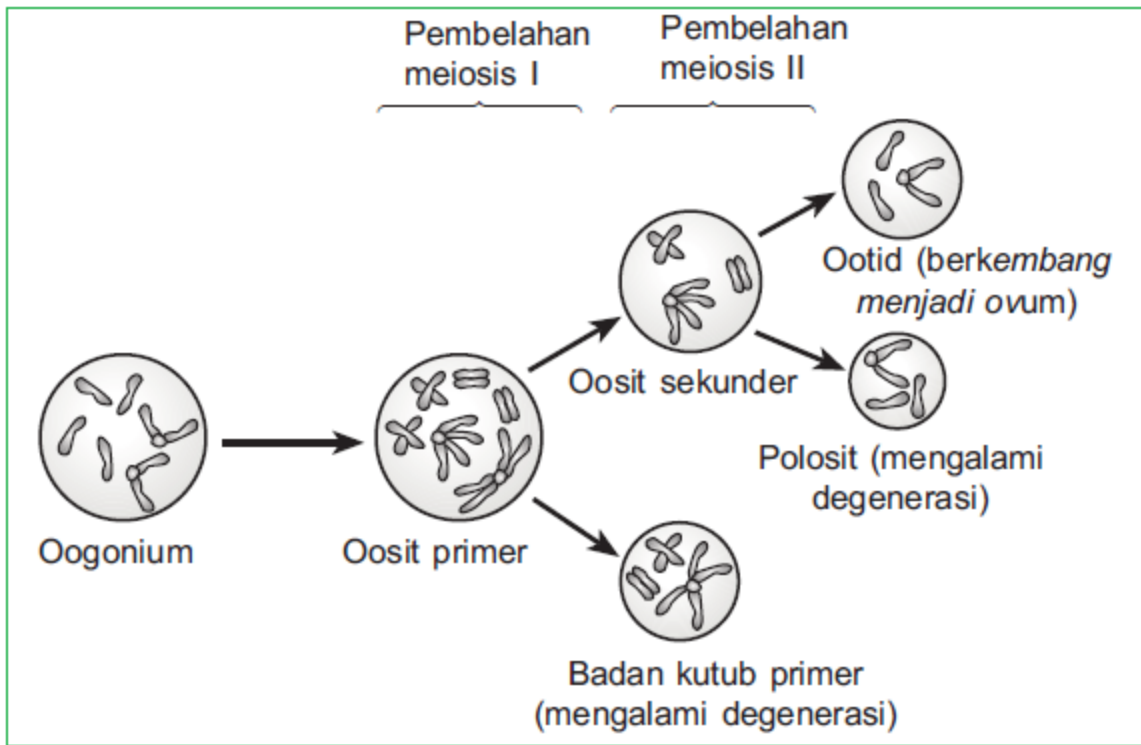


23. PEMBENTUKAN GAMET

No	Spermatogenesis	Oogenesis
1.	Pembelahan meiosisnya terjadi secara simetris	Pembelahan meiosisnya terjadi secara asimetris
2.	Spermatogenesis terjadi tanpa henti	Oogenesisnya mempunyai periode istirahat yang panjang
3.	Menghasilkan 4 sel sperma fungsional	Menghasilkan satu sel telur fungsional dan 2 sel polosit
4.	Sel-sel asal sperma berkembang terus dan membelah sepanjang hidup laki-laki, sehingga jumlahnya akan selalu bertambah	Ovariumnya mengandung semua sel yang akan berkembang menjadi sel telur, sehingga jumlahnya akan selalu berkurang

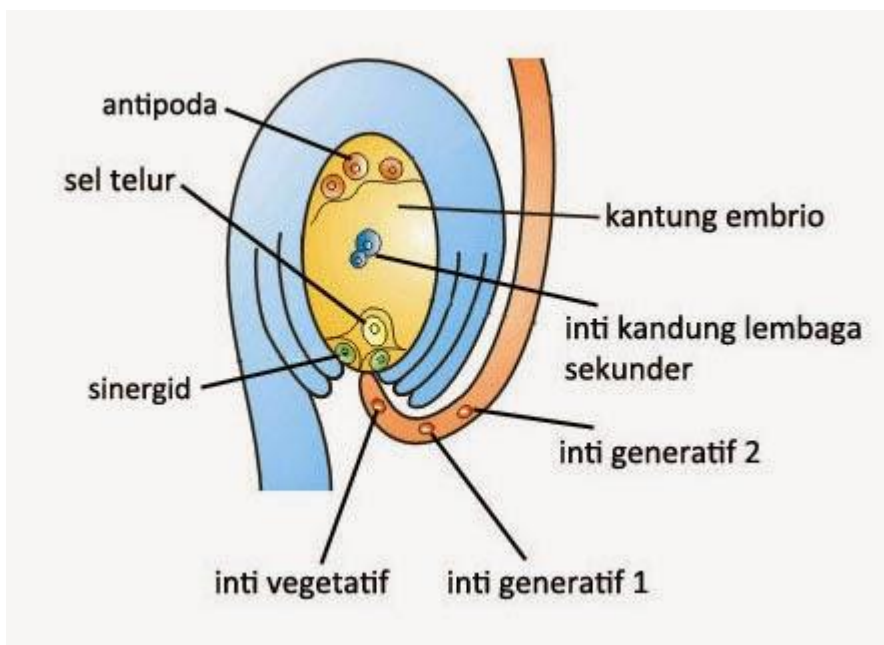
24. OOGENESIS

- Terjadi di dalam ovarium (folikel ovarium)
- Melalui siklus
- 1 sel induk menjadi 3 badan kutub dan 1 ovum



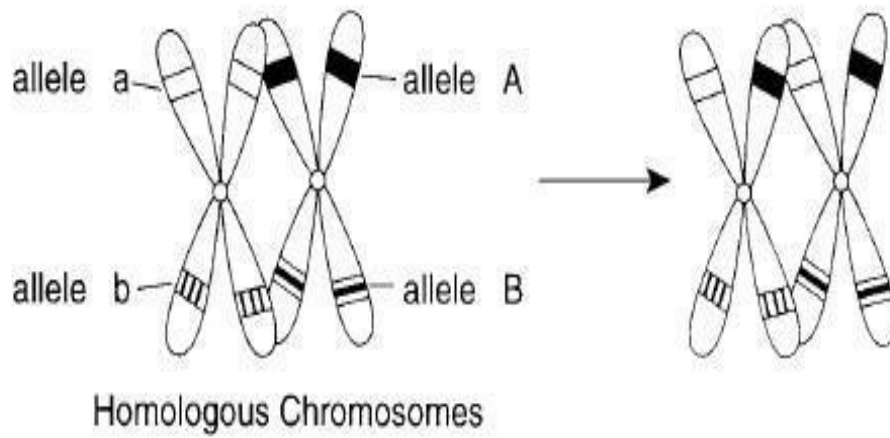
25. Perhatikan gambar berikut ini.

- Terjadi pembelahan meiosis di kandung lembaga 1 sel menjadi 1 sel megaspora
- Sel megaspora membelah intinya secara mitosis 3 kali, menghasilkan 8 inti haploid
- 8 inti tersebut mengatur diri sbb:
 - 1) Tiga inti antipoda
 - 2) Tiga inti didepan mikropil kandung lembaga
 - 1 menjadi ovum
 - 2 menjadi inti sinergid
 - 3) Dua inti berada di tengah, lalu bergabung menjadi 1, inti kandung lembaga sekunder



- Fertilisasi : inti generatif + ovum menjadi embrio. Inti generatif + inti kandung lembaga sekunder menjadi endosperm (keping biji)

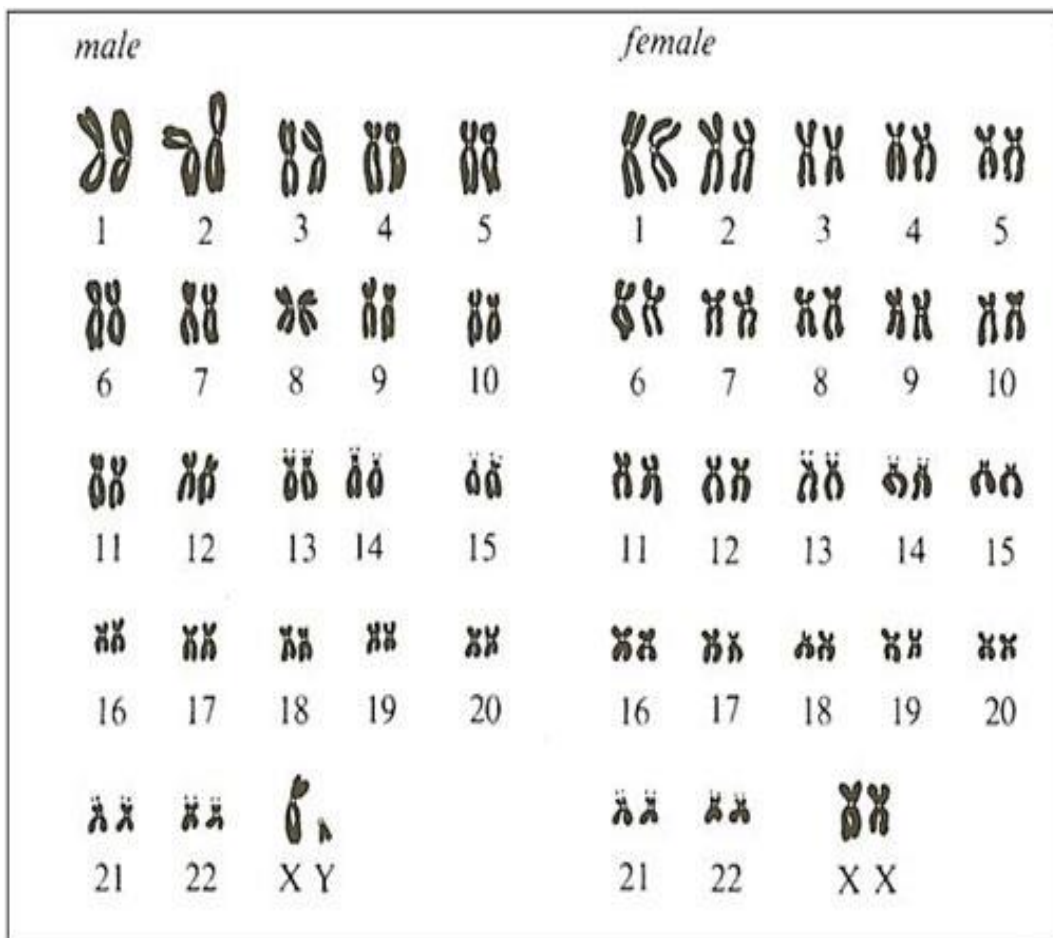
26. Kromosom dalam sel berpasangan, dengan bentuk dan susunan gen yang identik



Tubuh manusia mengandung 23 pasang kromosom homolog

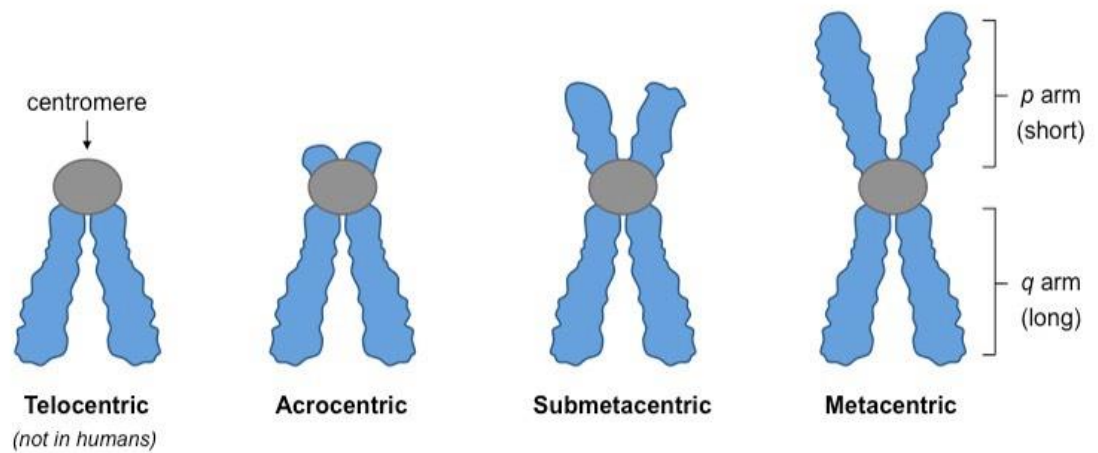
- Pasangan 1-22 disebut kromosom tubuh (autosom)
- Pasangan ke 23 disebut kromosom seks (gonosom)

Karitotipe manusia:



27. STRUKTUR KROMOSOM

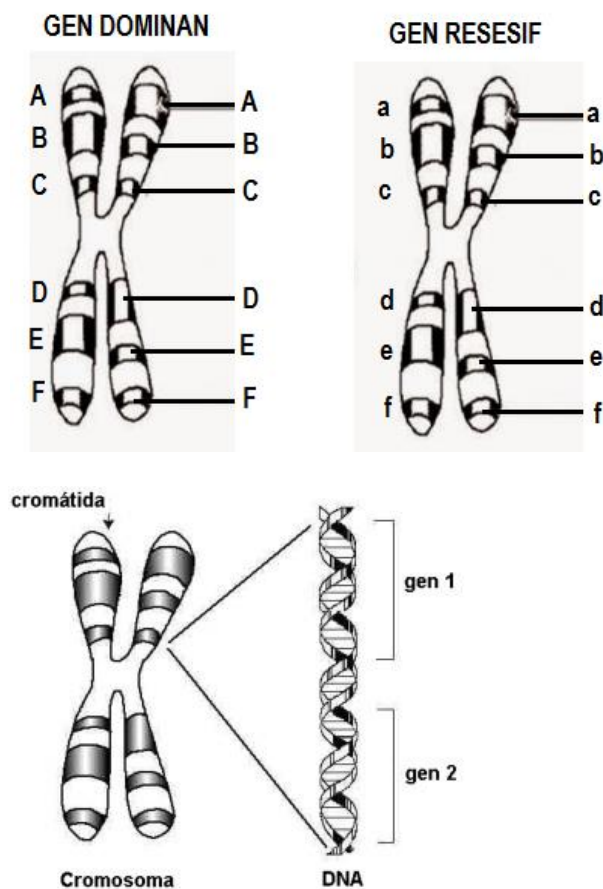
- Kromosom terdiri dari lengan dan sentromer
- Letak sentromer menentukan bentuk kromosom
- Telosentrik, akrosentrik, submetasentrik
- Metasentrik



- Telosentrik : sentromer di ujung lengan kromosom
- Akrosentrik : sentromer hampir di ujung lengan
- Submetasentrik : sentromer hampir di tengah lengan
- Metasentrik : sentromer di tengah lengan, sehingga dua lengan sama panjang

28. LOKUS GEN

Adalah tempat beradanya gen dalam lengan kromosom



29. GEN adalah penentu sifat hereditas. Subtansi gen adalah DNA

- Struktur DNA adalah senyawa polinukleotida yang tersusun secara double heliks
- DNA dapat berduplikasi
- Ada 3 hipotesis duplikasi DNA

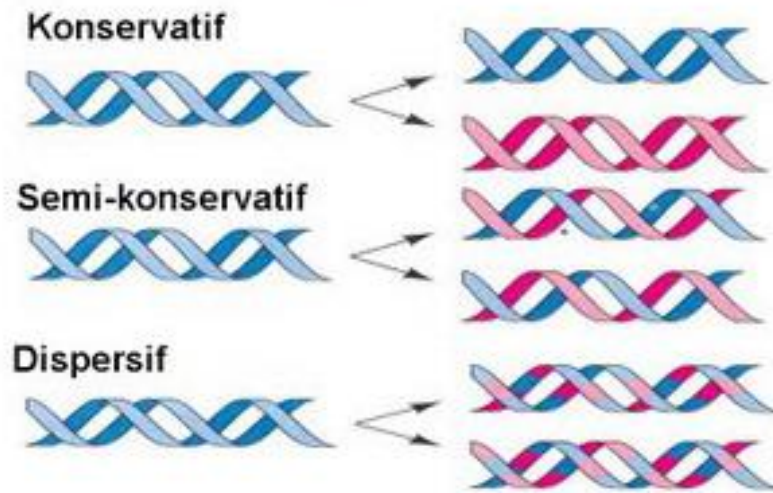
REPLIKASI DNA

Konservatif: Pita double helix induk tetap utuh, tetapi keseluruhan pita tersebut dapat mencetak double helix baru.

Semikonservatif: Tiap-tiap rantai nukleotida membentuk pasangan komplementernya sehingga dihasilkan dua DNA identik. Tiap-tiap DNA terdiri dari satu rantai lama dan satu rantai baru.

Dispersif: Kedua pita double helix induk terputus dan akan terbentuk segmen pita DNA baru, kemudian terjadi penyambungan antara segmen DNA induk dengan DNA segmen pita baru.

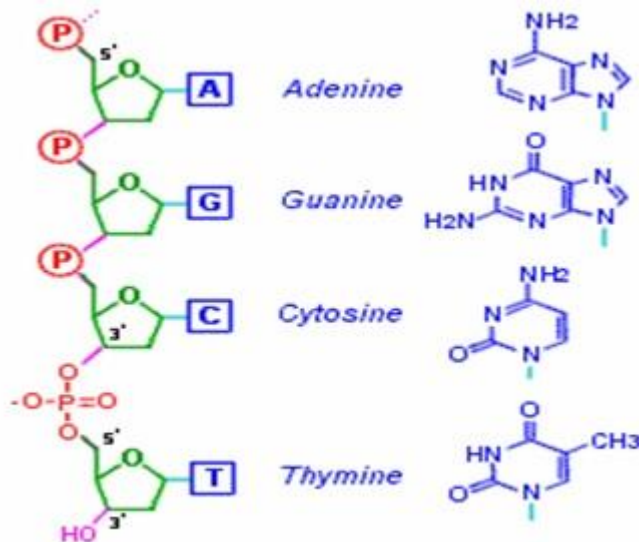
23



30. BEDA MITOSIS dan MEIOSIS

Mitosis	Meiosis
Terjadi pada semua sel tubuh (autosom) yang sedang memperbanyak diri.	Hanya terjadi pada sel gonad pada saat pembentukan gamet
Hanya terdapat satu tahap pembelahan dalam satu siklus pembelahan sel.	Terdapat dua tahap pembelahan, yaitu meiosis I dan meiosis II.
Tidak terdapat pasangan kromosom homolog, yang berpisah adalah kromatid-kromatid yang bergerak menuju kutub yang berbeda.	Terdapat pasangan kromosom homolog pada meiosis I, kemudian setiap anggota pasangan kromosom akan bermigrasi menuju kutub yang berbeda. Pada meiosis II baru terjadi pemisahan kromatid seperti pada mitosis.
Tidak terjadi pertukaran segmen kromosom.	Terjadi pindah silang antara kromosom homolog yang berpasangan.
Sel baru yang dihasilkan dari suatu mitosis akan mempunyai struktur genetik yang sama dengan sel awal.	Sel yang dihasilkan melalui proses meiosis akan mempunyai jumlah kromosom separuh dari sel semula.
Hasil akhir dari pembelahan satu sel adalah dua sel baru yang sama.	Hasil akhir dari pembelahan satu sel adalah empat sel baru yang mempunyai jumlah kromosom separuh dari sel induk.

31. NUKLEOTIDA senyawa asam nukleat



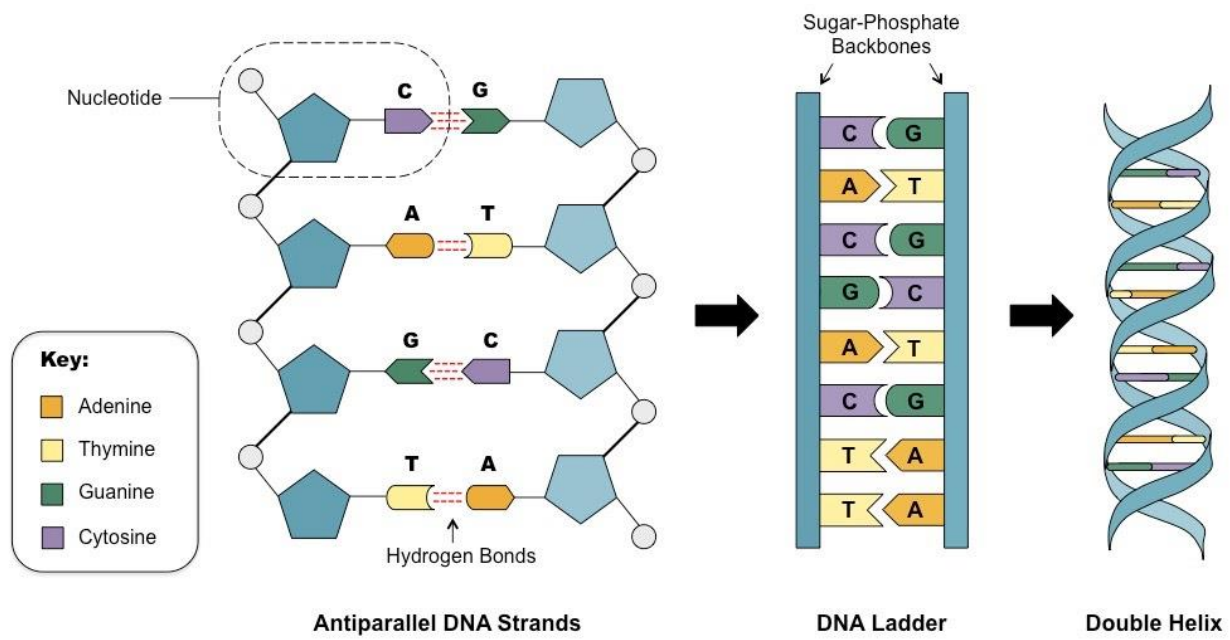
- Mononukleotida : Phosphate, Gula Pentosa (5 atom C), Basa Nitrogen
- Basa Nitrogen pada DNA : A-G-C-T
- Basa Nitrogen pada RNA : A-G-C-U

32. Beda DNA dan RNA

DNA (Deoksiribo Nucleid Acid)	RNA (Ribosa Nucleid Acid)
1. Hanya terdapat dalam kromosom (nukleus).	1. Selain di nukleus, juga terdapat di sitoplasma terutama di dalam ribosom.
2. Berbentuk rantai <i>doubel helix</i> .	2. Berbentuk rantai tunggal.
3. Kadar tetap dan fungsinya mengendalikan faktor genetik dan sintesis protein.	3. Kadarnya tidak tetap dan fungsinya sebagai sintesis protein.
4. Basa nitrogen terdiri atas purin (adenin (A) dan guanin (G)) dan pirimidin (sitosin (S) dan timin (T)).	4. Basa nitrogennya terdiri atas purin: adenin (A) dan guanin (G) dan pirimidin: sitosin (S) dan urasil (U).
5. Menggunakan deoksiribosa sebagai komponen gulanya.	5. Menggunakan ribosa sebagai komponen gulanya.

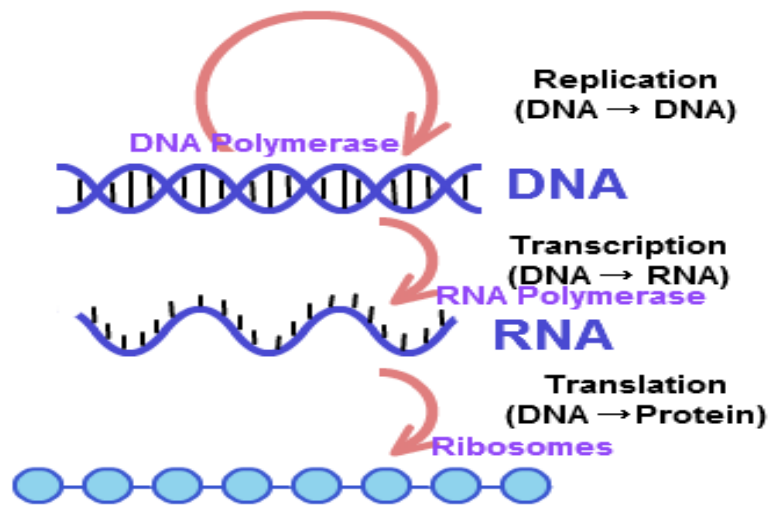
- RNA dibentuk oleh DNA
- DNA dapat berganda sendiri

33. GAMBAR DNA

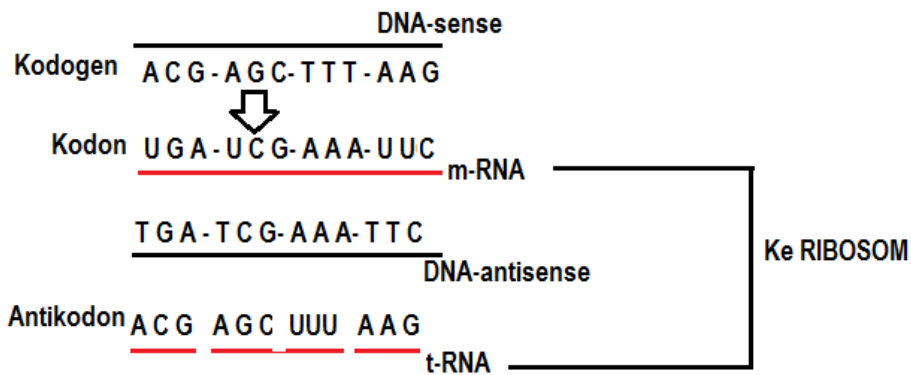


34. Transkripsi dan translasi

- Transkripsi pembentukan m-RNA oleh DNA sense
- Dengan cara komplementasi
- Dalam m-RNA terdapat kodon (kode asam amino)
- Translasi : penerjemahan kodon menjadi senyawa protein di sitoplasma (ribosom)



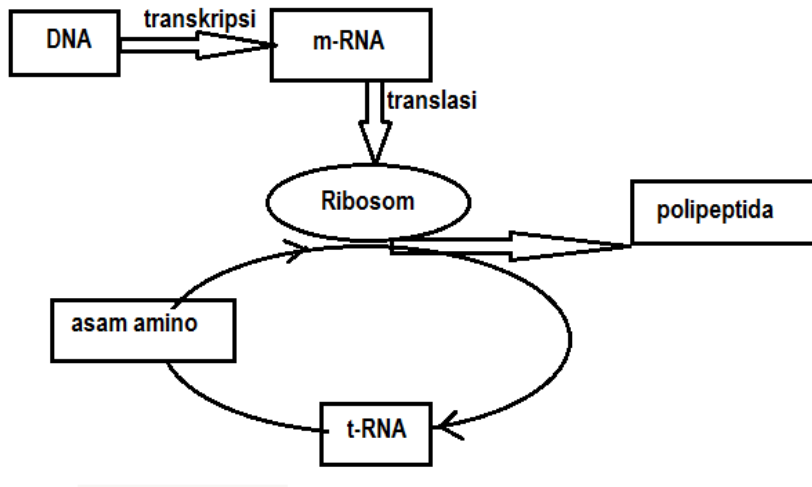
35. HUBUNGAN DNA DAN RNA DALAM SINTESIS PROTEIN



36. URUTAN SINTESIS PROTEIN

- Di nukleus : pembentukan m-RNA yang mengandung kodon
- m-RNA meninggalkan nukleus menuju sitoplasma (ribosom)
- t-RNA membawa asam amino sesuai kodon
- ti ribosom terjadi sintesis polipeptida

Perhatikan bagan berikut ini!



37. Tabel kodon

- Asam amino terdiri atas 3 basa nitrogen
- Ada kode start
- Ada kode stop

Urutan basa N pada DNA sense ekuivalen dengan urutan antikodon t-RNA
 Urutan masa n pada m-RNA ekuivalen dengan urutan basan N pada DNA antisense

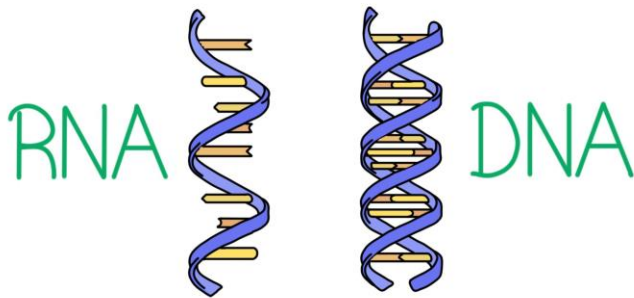
		Second letter				
		U	C	A	G	
First letter	U	UUU Phenyl-alanine UUC UUA Leucine UUG	UCU Serine UCC UCA UCG	UAU Tyrosine UAC UAA Stop codon UAG Stop codon	UGU Cysteine UGC UGA Stop codon UGG Tryptophan	U C A G
	C	CUU Leucine CUC CUA CUG	CCU Proline CCC CCA CCG	CAU Histidine CAC CAA Glutamine CAG	CGU Arginine CGC CGA CGG	U C A G
	A	AUU Isoleucine AUC AUA Methionine; initiation codon AUG	ACU Threonine ACC ACA ACG	AAU Asparagine AAC AAA Lysine AAG	AGU Serine AGC AGA Arginine AGG	U C A G
	G	GUU Valine GUC GUA GUG	GCU Alanine GCC GCA GCG	GAU Aspartic acid GAC GAA Glutamic acid GAG	GGU Glycine GGC GGA GGG	U C A G

38. Basa Purin dan Basa Pirimidin

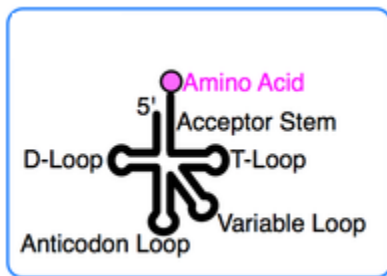
- DNA:
 - PURIN : Adenin (A), Guanin (G)
 - PIRIMIDIN : TIMIN (T), Citosin (C)
- RNA:
 - PURIN : Adenin (A), Guanin (G)
 - PIRIMIDIN : URASIL (U) Citosin (C)

39. STRUKTUR RNA

- Rantai tunggal
- Dibentuk oleh DNA
- Ada 3 jeni RNA (m-RNA, t-RNA, r-RNA)

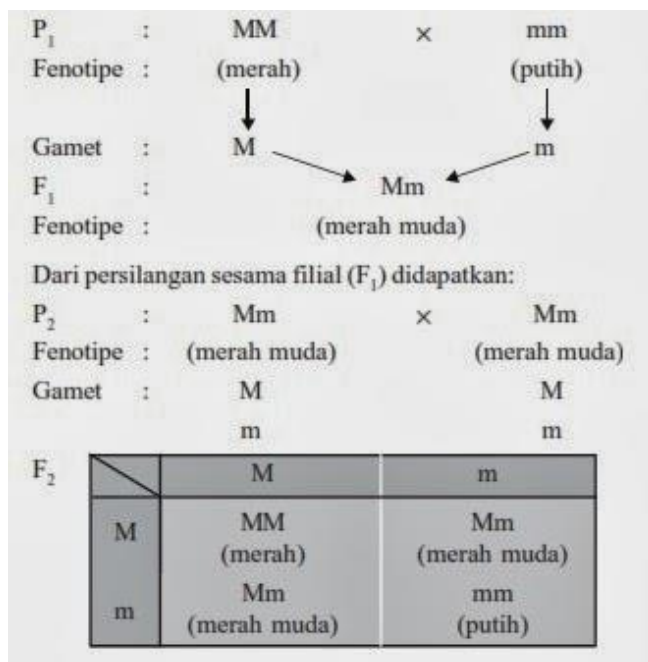


- T-RNA



40. Persilangan monohibrid

- Alela 1 beda sifat (gen dominan dan resesif)
- Aa x Aa menghasilkan fenotof A- (3) dan aa (1)

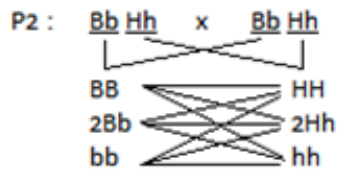


41. Persilangan dihibrid

- 2 alela yang heterozigot (Dominan-resesif, Dominan-resesif)
- Menghasilkan fenotip 9-3-3-1

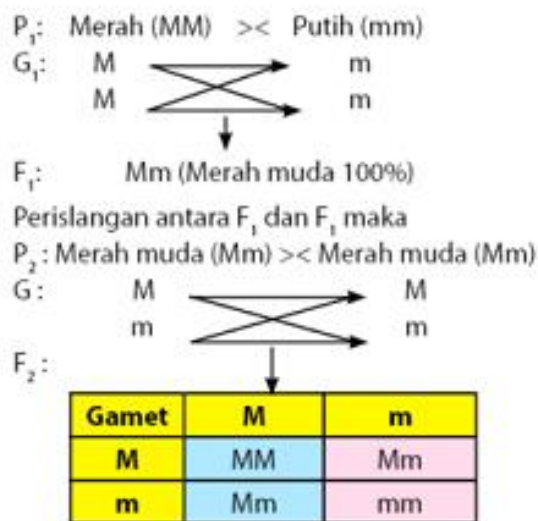
P1 : bulat hitam x kisut hijau
 BBHH bbhh

F1 : BbHh : bulat hitam (100%)



42. PERSILANGAN INTERMEDIAT

- Alela menunjukkan perpaduan sifat
- Persilangan monohibrid menghasilkan ratio fenotip 1-2-1



- MM (1)-Mm (2)- mm (1)

43. Contoh Atavisme

- R-pp : rose
- rrP- : pea
- R-P- : Walnut
- rrpp : Single

INTERAKSI GEN

P fenotipe : ♂ ros × pea ♀
 genotipe: RRpp rrPP
 gamet : Rp rP

F₁ fenotipe : RrPp
 genotipe: walnut

F₁ × F₁ genotipe: RrPp × RrPp
 gamet : RP, rP, Rp, rp Rp, rP, Rp, rp

F₂:

♀ \ ♂	RP	rP	Rp	rp
RP	RRPP (walnut)	RrPP (walnut)	RRPp (walnut)	RrPp (walnut)
rP	RrPP (walnut)	rrPP (pea)	RrPp (walnut)	rrPp (pea)
Rp	RRPp (walnut)	RrPp (walnut)	RRpp (ros)	Rrpp (ros)
rp	RrPp (walnut)	rrPp (pea)	Rrpp (ros)	rrpp (single)

44. Contoh kriptomeri

KRIPTOMERI Linaria marrocanna

P fenotipe : ♂ merah × putih ♀
 genotipe: AA bb aa BB
 gamet : Ab aB

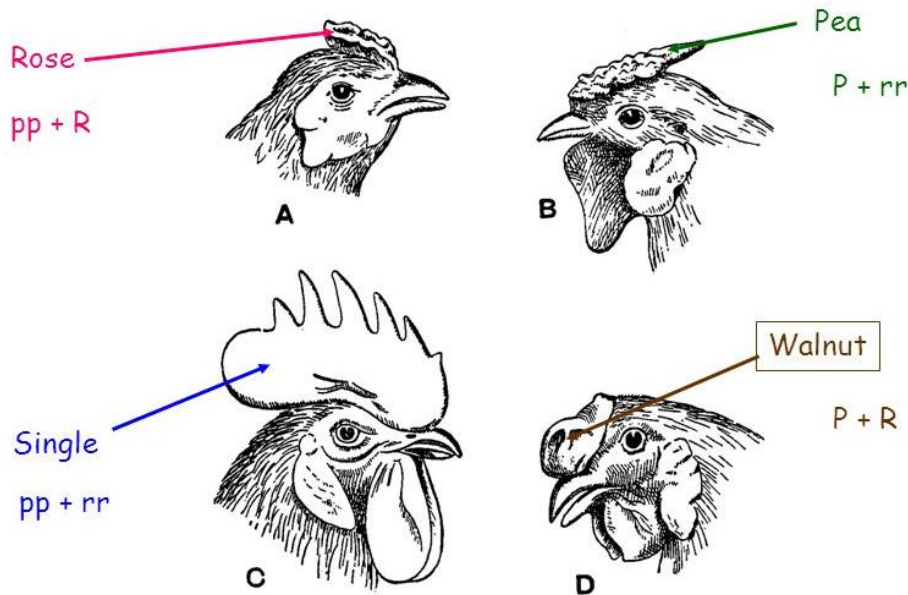
F₁ fenotipe : AaBb
 genotipe: ungu

F₁ × F₁ genotipe: AaBb × AaBb
 gamet : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F₂:

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB (ungu)	AABb (ungu)	AaBB (ungu)	AaBb (ungu)
Ab	AABb (ungu)	AAbb (merah)	AaBb (ungu)	Aabb (merah)
aB	AaBB (ungu)	AaBb (ungu)	aaBB (putih)	aaBb (putih)
ab	AaBb (ungu)	Aabb (merah)	aaBb (putih)	aabb (putih)

45. BENTUK JENGER AYAM



46. EPISTASIS DOMINAN

- Epistasis dominan : alel dominan menutupi alel dominan lainnya

Diagram Persilangan Gandum Warna Hitam dan Warna Kuning

P fenotipe : hitam × kuning
 genotipe: $HHkk$ × $hhKK$
 gamet : Hk × hK

F₁ fenotipe : hitam
 genotipe: $HhKk$

F₁ × F₁ genotipe: $HhKk$ × $HhKk$
 gamet : Hk, hK, Hk, hk × Hk, hK, Hk, hk

F ₂ :		HK	Hk	hK	hk
♀ \ ♂	HK	$HHKK$ (hitam)	$HHKk$ (hitam)	$HhKK$ (hitam)	$HhKk$ (hitam)
Hk	$HHKk$ (hitam)	$HHkk$ (hitam)	$HhKk$ (hitam)	$Hhkk$ (hitam)	
hK	$HhKK$ (hitam)	$HhKk$ (hitam)	$hhKK$ (kuning)	$hhKk$ (kuning)	
hk	$HhKk$ (hitam)	$Hhkk$ (hitam)	$hhKk$ (kuning)	$hhkk$ (putih)	

47. GEN KOMPLEMENTER

Sifat akan muncul jika terdapat du gen dominan dari lental yang berbeda

P	genotipe : ♀ CCpp	ccPP ♂
	fenotipe : putih	putih
	gamet : Cp	cP
F ₁	↓ ccPp	
	genotipe :	ungu
	fenotipe : ungu	CcPp ♂
P ₂	genotipe : ♀ CcPp	CcPp ♂
	gamet : CP, Cp, cP, cp	CP, Cp, cP, cp

♀ \ ♂	CP	Cp	cP	cp
CP	CCPP (ungu)	CCPp (ungu)	CcPP (ungu)	CcPp (ungu)
Cp	CCPp (ungu)	CCpp (putih)	CcPp (ungu)	CcPp (putih)
cP	CcPP (ungu)	CcPp (ungu)	ccPP (putih)	ccPp (putih)
cp	CcPp (ungu)	CcPp (putih)	ccPp (putih)	ccpp (putih)

F ₂	C-P-	9	ungu (pigmen warna, enzim pengaktif)
	C-pp	3	putih (pigmen warna, tanpa enzim pengaktif)
	ccP-	3	putih (tanpa pigmen warna, enzim pengaktif)
	ccpp	1	putih (tanpa pigmen dan enzim)

48. EPISTASIS RESESIF

- Epistasis resesif: genotip resesif homozigot menutupi alel dominan
 - ✓ Gen cc epistasis pada genotip AA, Aa, dan otip aa
 - ✓ Genotip C- tidak menutupi genotip AA, Aa, dan otip aa

P	:	CCAA	><	ccaa
		(Hitam)		(Putih)
Gamet	:	CA	↓	ca
F ₁	:	CcAa (Hitam)		
F ₂	:	Diperoleh perbandingan genotip sebagai berikut.		
		9 C_A_	:	hitam
		3 C_aa	:	abu-abu
		3 ccA_	:	putih
		1 ccaa	:	putih

49. Hukum Mendel

- Hukum Mendel I, pemisahan alel saat pembentukan gamet]
- Hukum Mendel II, pemasangan gen secara bebas

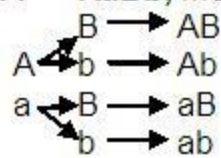
❖ **Setiap gen dapat berpasangan atau mengelompok secara bebas dengan gen lain.**

❖ **Contoh pada persilangan dihibrid**

P = BBKK x bbkk
(bulat kuning) (keriput hijau)
G = BK bk
F1 = BbKk (bulat kuning)
G = BK, Bk, bK, bk

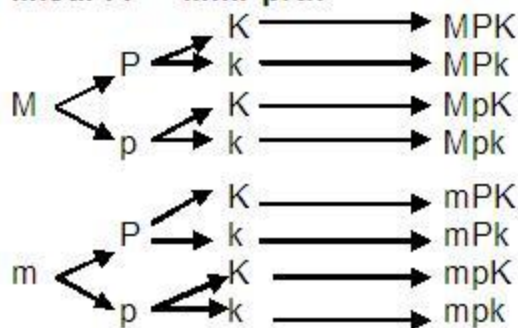
CARA MENENTUKAN JUMLAH GAMET>

Misal : P = AaBb, maka :



Jumlah Gamet = 4

Misal : P = MmPpKk



Jumlah Gamet = 8

Atau dengan rumus 2^n .

- n adalah jumlah beda sifat.
- Pada contoh di atas: genotip Mm -Pp- Kk ada 3 alel yang berbeda (n=3).
- Maka jumlah gamet $2^3 = 8$ macam

50. Persilangan polimeri.

Dua alel yang menentukan sifat yang sama, jadi saling memperkuat sifat fenotip

Jika Mm-Mm x Mm Mm:

Filial

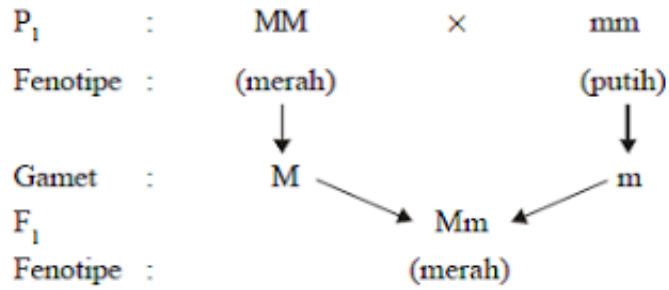
♂ \ ♀	M_1M_2	M_1m_2	m_1M_2	m_1m_2
M_1M_2	$M_1M_1M_2M_2$ merah gelap	$M_1M_1M_2m_2$ merah	$M_1m_1M_2M_2$ merah	$M_1m_1M_2m_2$ merah sedang
M_1m_2	$M_1M_1M_2m_2$ merah	$M_1M_1m_2m_2$ merah sedang	$M_1m_1M_2m_2$ merah sedang	$M_1m_1m_2m_2$ merah muda
m_1M_2	$M_1m_1M_2M_2$ merah	$M_1m_1M_2m_2$ merah sedang	$m_1m_1M_2M_2$ merah sedang	$m_1m_1M_2m_2$ merah muda
m_1m_2	$M_1m_1M_2m_2$ merah sedang	$M_1m_1m_2m_2$ merah muda	$m_1m_1M_2m_2$ merah muda	$m_1m_1m_2m_2$ putih

- Yang berwarna 15 (ada gradasi warna)
- Yang putih 1

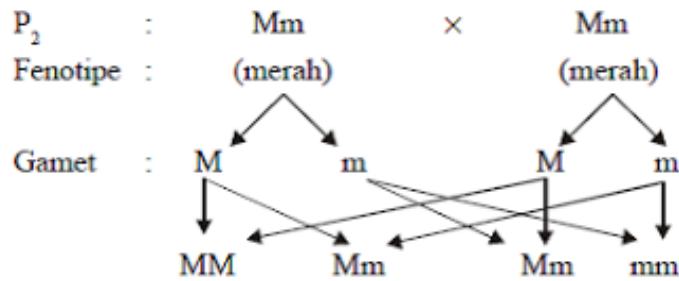
PERHATIKAN MODEL PERSILANGAN

NO.	PERSILANGAN	HASIL	RATIO
1	Galur murni DOMINAN AA x AA	AA	1
2	Galur murni RESESIF Aa x aa	aa	1
3	Hibridisasi AA x aa	Aa	1
4	Persilangan Hibrida aa x Aa	AA, 2Aa, aa	3 (A-) : 1 (aa)
5.	Terst Cross Aa x aa	Aa : aa	1:1

- Galur murni dan hibridisasi. (menghasilkan keturunan 1 fenotip)



- Persilangan hibrida

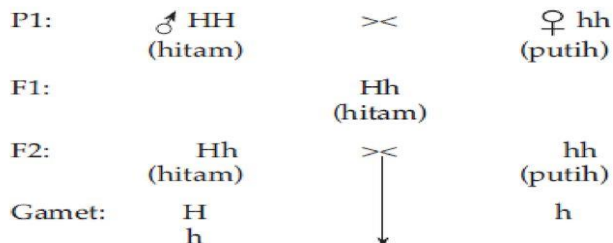


✓ Menghasilkan keturunan 3 (M-) dan 1 (mm)

- Testcross
Backcross dengan induk resesif.
Menghasilkan fenotip 1:1

Testcross ialah perkawinan F1 dengan salah satu induk yang resesif.

Testcross



♀ \ ♂	h
H	Hh = hitam 50%
h	hh = putih 50%