

BAB 4 : PEMBIAKAN

4.1 Pembiakan Seks dan Aseks

1. Pembiakan ialah proses penghasilan individu baru (anak) dari individu sedia ada (induk).
2. Proses pembiakan adalah penting untuk
 - a. menambahkan bilangan individu atau zuriat daripada spesies yang sama
 - b. menggantikan individu yang telah mati
 - c. mengekalkan kemandirian spesies dan tidak pupus
3. Terdapat dua jenis pembiakan iaitu pembiakan seks dan pembiakan aseks.

Pembiakan seks

1. Pembiakan seks ialah proses pembiakan yang melibatkan sel pembiakan disebut gamet.
2. Antara organisma yang melakukan pembiakan seks adalah seperti manusia, ikan, amfibia, burung, reptilia, dan juga tumbuhan berbunga seperti rambutan, betik dan bunga raya.



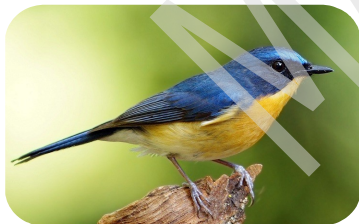
Manusia



Ikan



Ular



Burung

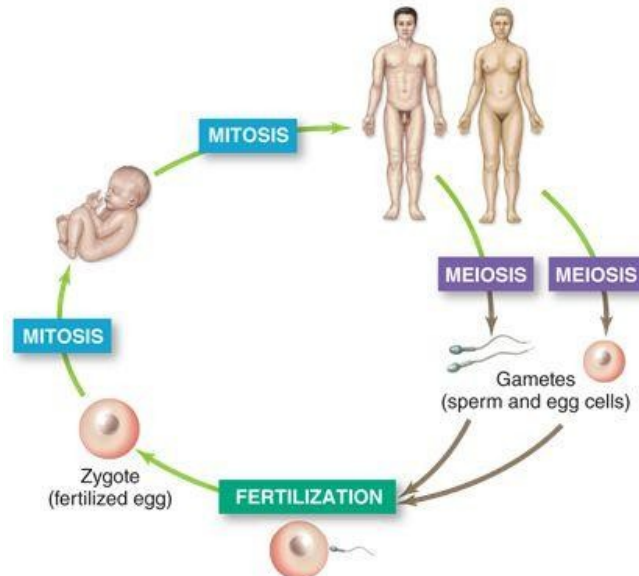
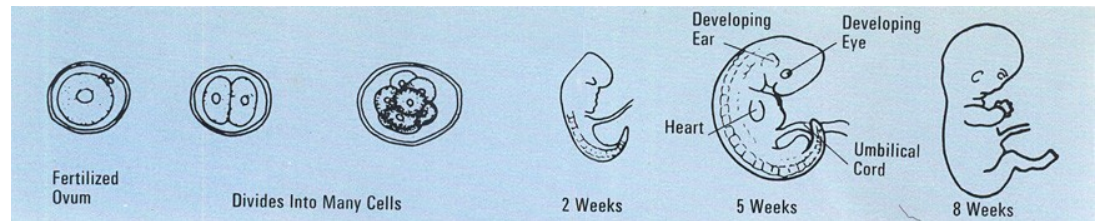


Durian



Bunga raya

3. Pembiakan seks melibatkan dua induk yang berlainan jantina iaitu jantan dan betina.
4. Gamet jantan (sperma) bergabung dengan gamet betina (ovum) melalui proses persenyawaan.
5. Proses persenyawaan menghasilkan zigot dan berkembang menjadi individu baru.
6. Individu baru mengandungi bahan genetik daripada kedua-dua induk dan menunjukkan variasi iaitu perbezaan dalam kalangan individu daripada spesies yang sama



7. Terdapat dua jenis persenyawaan iaitu persenyawaan dalam dan persenyawaan luar.

Persenyawaan dalam

Sperma bercantum dengan ovum di dalam badan induk betina
Mamalia, burung, reptilia, serangga

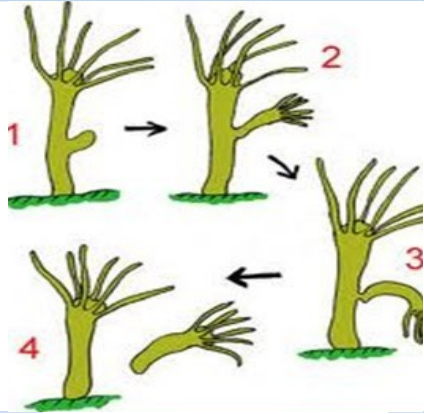
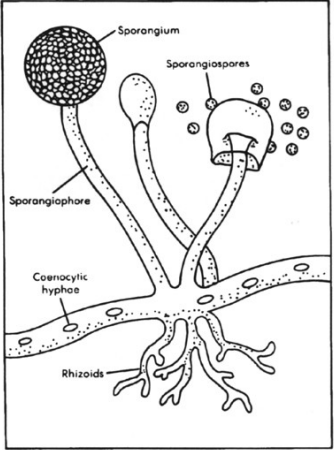
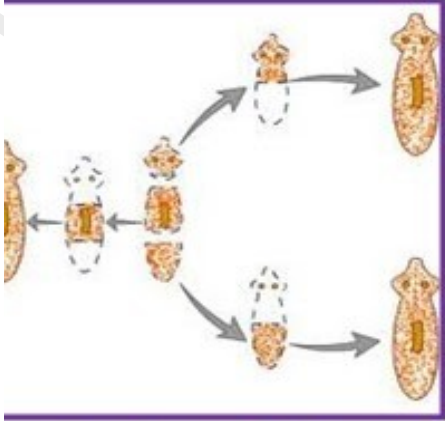
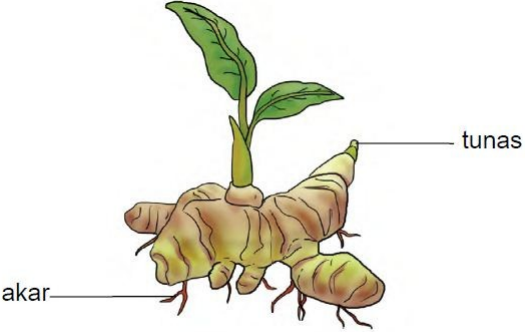
Persenyawaan luar

Sperma bercantum dengan ovum di luar badan induk betina
Haiwan akuatik seperti katak dan ikan

Pembiakan Aseks

1. Pembiakan aseks tidak melibatkan organ pembiakan dan hanya memerlukan satu induk untuk menghasilkan organisma baru.
2. Individu baru yang dihasilkan adalah seiras secara genetic dengan induknya, maka tiada variasi dalam kalangan spesies.
3. Terdapat lima jenis pembiakan aseks iaitu

Jenis pembiakan	Penerangan	Contoh	Gambar
Belahan dedua	Pembahagian satu sel induk (unisel) kepada dua sel anak	Bakteria, ameba, paramesium	

Pertunasan	Induk menghasilkan ketumbuhan atau tunas yang memisahkannya menjadi individu baru	Yis, hidra	
Pembentukan spora	Menghasilkan spora dalam sporangium. Selepas sporangium pecah, spora yang halus dan ringan disebarkan oleh angin. Spora tumbuh menjadi tumbuhan baru ditempat yang sesuai	Kulat, paku-pakis, lumut	
Penjanaan semula	Kebolehan bahagian fragmen induk berkembang menjadi individu baru	Tapak sulaiman, cacing pipih, terumbu karang	
Vegetatif	Bahagian tumbuhan tertentu seperti daun, akar dan batang berkembang menjadi tumbuhan baru	Daun setawar, ubi kayu, bawang, halia	

Perbandingan antara pembiakan seks dengan pembiakan aseks

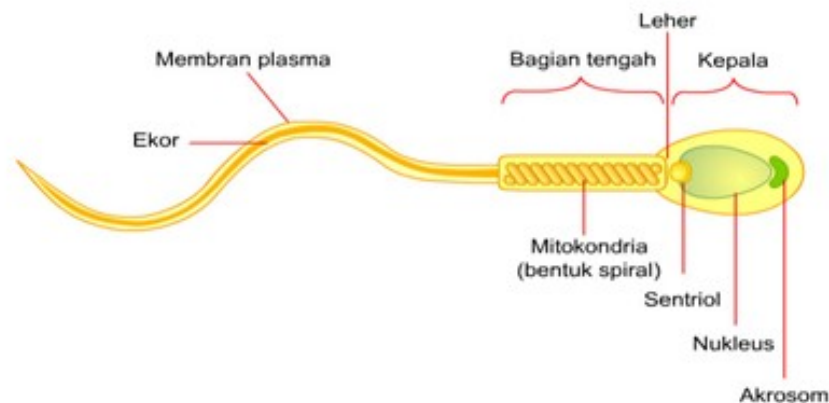
Pembiakan Seks		Pembiakan Aseks
	Persamaan	
Melibatkan penghasilan organisma baru daripada spesies yang sama		
	Perbezaan	
Dua	Bilangan induk yang terlibat	Satu
Jantan dan betina	Gamet	Tiada
Berbeza daripada induk dan menunjukkan variasi	Genetik anak	Seiras dengan induk dan tiada variasi
Anak yang sedikit	Penghasilan anak	Anak yang banyak
Pembiakan kurang pantas	Kepantasan pembiakan	Pembiakan lebih pantas

4.2 Sistem Pembiakan Lelaki

1. Sistem pembiakan lelaki menghasilkan gamet jantan yang disebut sperma.
2. Berikut merupakan gambar rajah sistem pembiakan lelaki dan fungsinya.

Bahagian	Fungsi
Duktus sperma	Memindahkan sperma dari testis ke uretra
Uretra	Menyalurkan sperma
Zakar	Memindahkan sperma ke dalam faraj perempuan semasa persetubuhan
Vesikel semen	Tempat menyimpan sperma sebelum dikeluarkan
Kelenjar prostat	Menghasilkan bendalir licin yang mengandungi nutrient untuk mengaktifkan sperma
Testis	Tempat penghasilan sperma dan hormon lelaki
Skrotum	Melindungi testis dan mengekalkan suhu pada 34°C

Struktur dan fungsi sperma



1. Sperma ialah sel terkecil dalam badan manusia dan berbentuk berudu.

2. Dihasilkan dengan banyak dalam satu sehari (300 juta).
3. Fungsi sperma adalah untuk berenang dan bersenyawa dengan ovum untuk menghasilkan zigot.
4. Kepala
 - a. Nukleus - besar dan membawa maklumat genetik lelaki
 - b. Akrosom - mempunyai enzim untuk menghadamkan membran ovum supaya nukleus sperma dapat bersenyawa dengan nukleus ovum
 - c. Sentriol - Berfungsi dalam pembahagian sel
5. Bahagian tengah
 - a. Mitokondria - menghasilkan tenaga untuk pergerakan ekor
6. Ekor - menggerakkan sperma ke arah ovum

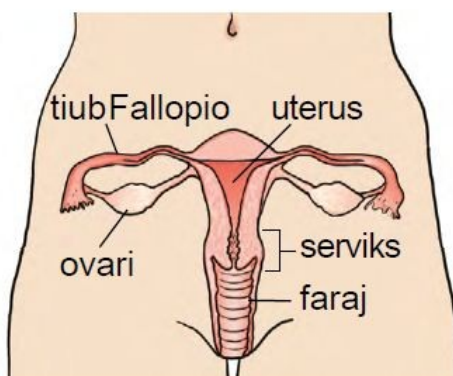
Perubahan pada lelaki semasa baligh

Pertumbuhan bulu di muka, dada, kawasan kemaluan dan ketiak	Peti suara membesar. Suara pecah dan menjadi garau
Tubuh menjadi lebih berotot	Dada menjadi bidang
Pertumbuhan pesat pada tulang belakang untuk menambahkan ketinggian	Zakar, skrotum dan prostat menjadi lebih besar
Penghasilan sperma oleh testis	Perubahan emosi dan mental

4.3 Sistem Pembiakan Perempuan

1. Sistem pembiakan perempuan menghasilkan gamet betina yang disebut ovum.
2. Berikut merupakan gambar rajah sistem pembiakan perempuan dan fungsinya

Bahagian Fungsi



Sistem pembiakan wanita

an ovum dan hormon

ovum dari ovari ke uterus

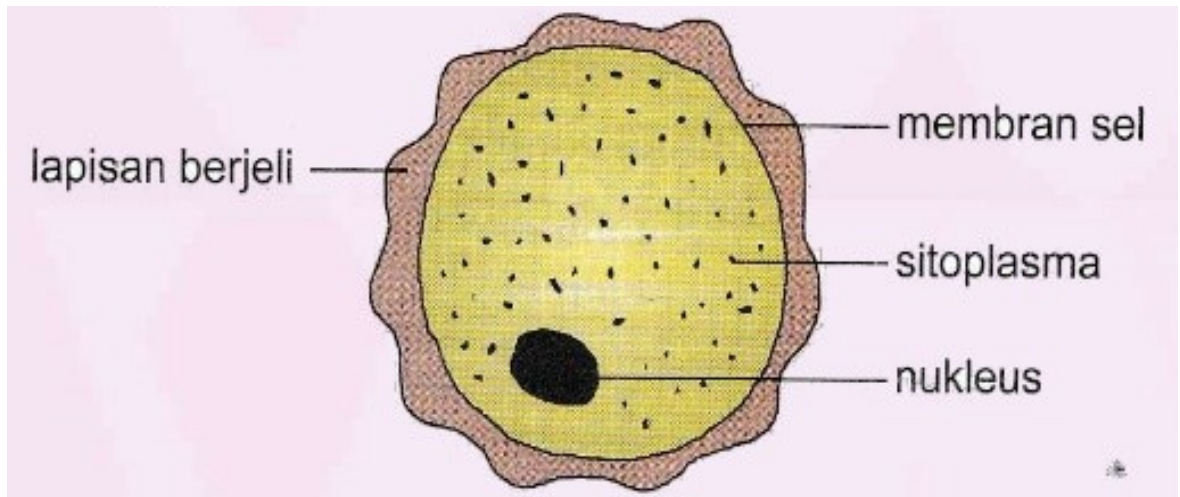
pear dengan dinding berotot

us berkembang dan membesar
an salur darah

an mukus yang meningkatkan
sperma ke dalam uterus

rma dimasukkan
ahiran

Struktur dan fungsi ovum



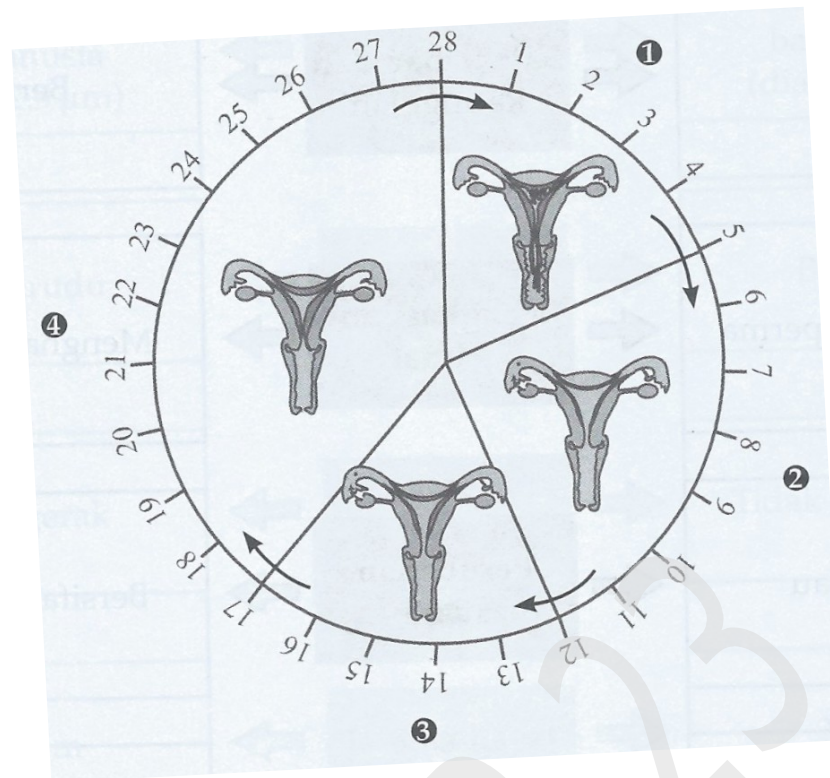
1. Ovum ialah sel terbesar dalam badan manusia dan berbentuk sfera.
2. Hanya satu ovum dihasilkan pada setiap bulan.
3. Fungsi ovum adalah bersenyawa dengan sperma untuk menghasilkan zigot.
4. Nukleus - membawa maklumat genetik perempuan
5. Sitoplasma - mengandungi yolk yang bernutrien tinggi untuk menyimpan makanan semasa pembentukan embrio
6. Membran sel - membran separa telap yang membolehkan pergerakan zarah-zarah kecil dan terpilih sahaja
7. Lapisan berjeli - menghalang sperma lain masuk apabila satu sperma telah memasuki ovum

Perubahan pada perempuan semasa baligh

Pertumbuhan bulu di kawasan kemaluan dan ketiak	Permulaan haid
Lemak terkumpul di punggung dan peha	Pertumbuhan dan perkembangan buah dadah
Pelvis menjadi lebih luas	Tiub fallopio, uterus dan faraj membesar
Penghasilan ovum oleh ovari	Perubahan emosi dan mental

4.4 Kitar Haid

1. Haid ialah peluruhan lapisan dinding uterus, darah dan ovum yang tidak tersenyawa melalui faraj perempuan.
2. Kitar haid pula ialah satu siri peluruhan dan penebalan semula dinding uterus serta pembentukan ovum yang matang.
3. Setiap kitar haid berlaku secara purata selama 28 hari dan berbeza bagi setiap individu.
4. Kitar haid dipengaruhi oleh tekanan mental, aktiviti fizikal, gangguan emosi dan nutrisi.
5. Seorang perempuan mungkin mengalami sindrom prahaid seperti sakit abdomen, sakit kepala, dan kemurungan.
6. Kitar haid boleh dibahagi kepada fasa-fasa berikut;



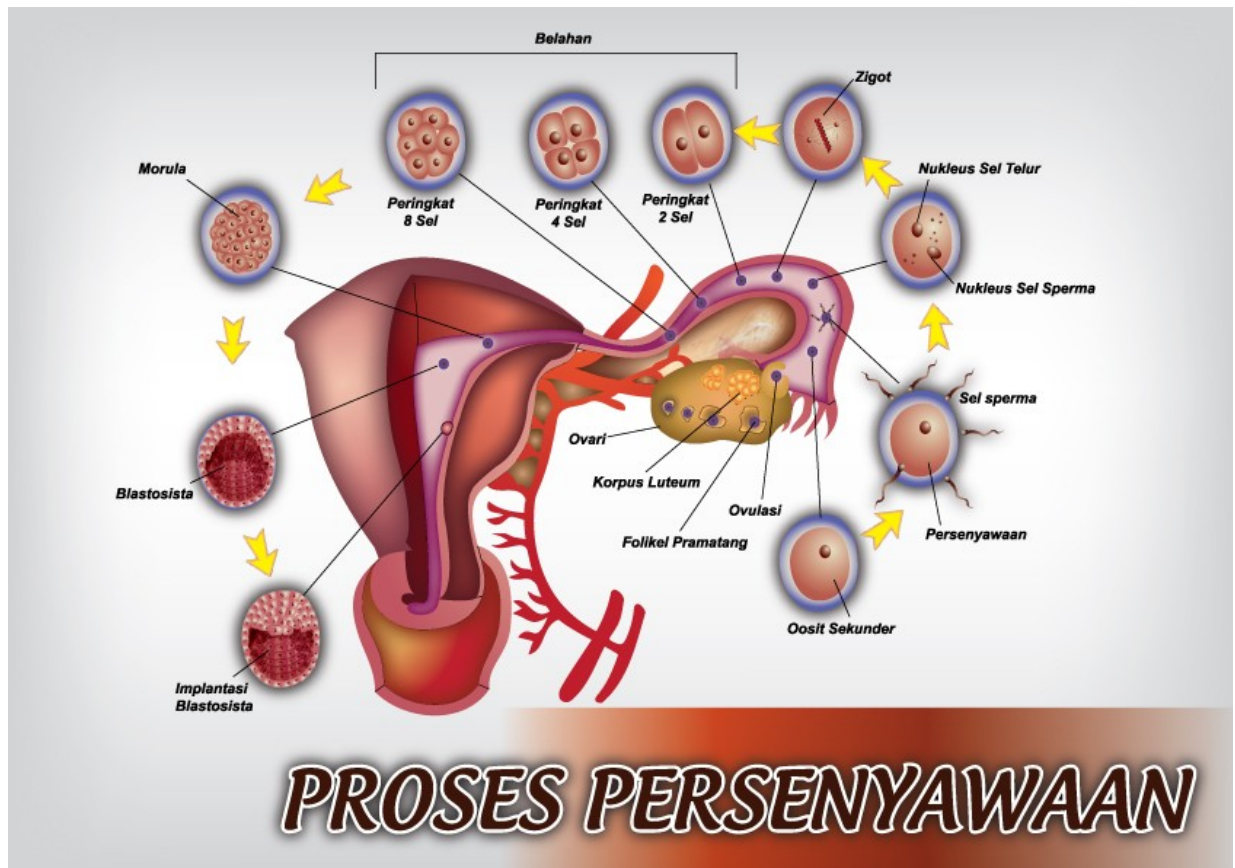
1. Fasa haid	2. Fasa pemulihan
- Berlaku pada hari pertama hingga hari ke 5 - Lapisan uterus luruh lalu darah dikeluarkan bersama ovum yang tidak tersenyawa keluar dari faraj	- Berlaku pada hari ke 6 hingga hari ke 11 - Dinding uterus dibaiki dan mula menebal - Lebih banyak kapilari darah terbentuk pada dinding uterus
3. Fasa subur	4. Fasa prahaid
- Berlaku pada hari ke 12 hingga hari ke 16 - Ovum dibebaskan dari ovari (pengovulan/ovulasi) pada hari ke 14 - Lebih banyak kapilari darah terbentuk pada dinding uterus	- Berlaku pada hari ke 17 hingga hari ke 28 - Uterus semakin menebal untuk persediaan penempelan jika persenyawaan berlaku - Jika tidak berlaku persenyawaan, kitar haid akan berulang semula

- Seorang perempuan biasanya berhenti mengalami haid pada umur sekitar 50 tahun dan disebut putus haid.
- Kebersihan diri semasa haid perlu diutamakan untuk mengelakkan sistem pembiakan dijangkiti bakteria, virus dan kulat dengan memakai tuala wanita atau tampon.

4.5 Persenyawaan dan Kehamilan

Persenyawaan

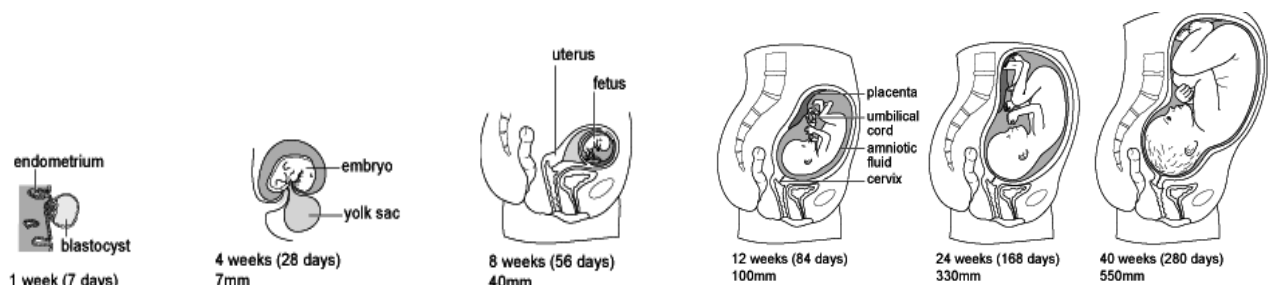
- Persenyawaan ialah proses di mana nukleus sperma bergabung dengan nukleus ovum untuk membentuk zigot. Proses ini berlaku di dalam tiub fallopio.



2. Berjuta-juta sperma memasuki faraj dan berenang masuk ke uterus, sperma yang masih hidup akan berenang ke tiub fallopio dan mengelilingi ovum.
3. Hanya satu sperma diperlukan untuk mensenyawakan satu ovum.
4. Selepas persenyawaan, zigot yang terbentuk menjalani pembahagian sel secara berulang kali dan bergerak menuruni tiub fallopio ke dalam uterus.
5. Zigot membentuk satu bebola sel yang disebut embrio dan kemudian melekat pada dinding uterus melalui proses penempelan selepas 7-8 hari persenyawaan berlaku.
6. Apabila proses penempelan berjaya, maka perempuan tersebut dikatakan telah hamil

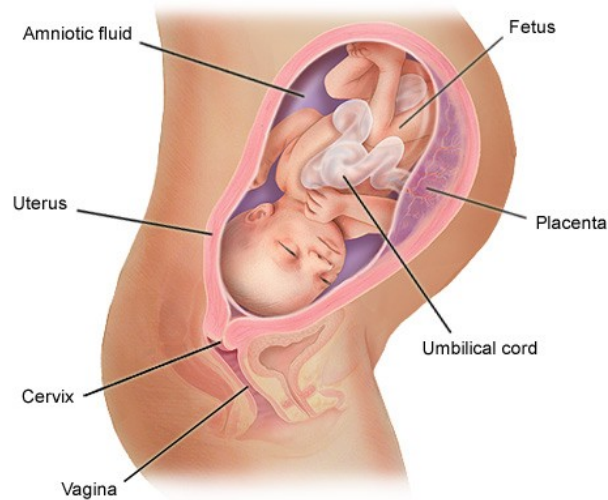
Perkembangan embrio menjadi fetus hingga kelahiran

1. Perkembangan zigot kepada embrio dan kemudian menjadi fetus yang menyerupai manusia ditunjukkan dalam rajah dibawah.



2. Selepas proses penempelan, permukaan embrio dan lapisan uterus terikat dengan kukuh lalu membentuk cakera besar yang dinamakan plasenta.
3. Nutrien dan oksigen meresap masuk dari darah ibu ke darah fetus melalui plasenta lalu diangkut melalui salur darah fetus dalam tali pusat.

4. Karbon dioksida dan bahan buangan dibawa keluar daripada fetus ke plasenta dan kemudian diserap masuk ke dalam salur darah ibu.



Bahagian	Fungsi
Dinding uterus	• Terdiri daripada dinding berotot • Tempat embrio menempel dan berkembang
Plasenta	• Terbentuk daripada tisu ibu dan isu embrio • Tempat pertukaran nutrient, oksigen, karbon dioksida dan bahan buangan berlaku antara darah fetus dan darah ibu
Tali pusat	• Tiub yang menghubungkan fetus kepada plasenta • Terdapat salur darah untuk mengangkut darah kepada dan daripada fetus
Amnion	• Membran yang membentuk pundi dan mengandungi bendalir amnion
Bendalir amnion	• Bertindak sebagai kusyen untuk menyerap hentakan
Fetus	• Berkembang daripada embrio

5. Selepas kira-kira 9 bulan, fetus terbentuk dengan lengkap dan bersedia untuk dilahirkan.
 6. Badan fetus akan berputar sehingga kepalanya menuju ke arah serviks yang akan mengembang.
 7. Semasa proses kelahiran, dinding uterus mengecut dengan kuat, membrane amnion pecah, dan bendalir amnion dibebaskan.
 8. Fetus ditolak keluar dari uterus melalui faraj dan seterusnya keluar dari badan. Bayi dilahirkan dan tali pusat dipotong.



4.6 Kepentingan Penjagaan Pranatal

1. Seorang ibu perlu mengambil makanan yang berkhasiat, mengamalkan gizi seimbang dan menjaga kesihatan supaya mendapat bayi yang sihat.
2. Keperluan kalori perempuan hamil juga adalah lebih tinggi berbanding perempuan yang tidak hamil.
3. Mereka juga perlu mendapatkan rehat dan tidur yang cukup serta mendapatkan pemeriksaan doktor secara berkala untuk memantau kesihatan ibu serta fetus dalam kandungan.
4. Pelbagai kelas makanan diperlukan untuk perkembangan fetus yang sempurna dan sihat serta memenuhi keperluan ibu semasa tempoh kehamilan.

Nutrien	Sumber	Fungsi
Karbohidrat dan lemak	Nasi, roti, ubi kentang, mentega, keju	Membekalkan tenaga untuk pelbagai aktiviti harian ibu dan fetus
Protein	Ayam, daging, ikan, kekacang, susu, keju	Pertumbuhan sel-sel baru dalam fetus
Asid folik	Brokoli, bayam, kacang tanah, kacang hazel	Perkembangan sistem saraf dan rintangan penyakit dalam fetus
Vitamin C	Buah-buahan sitrus, tomato, jambu batu dan sayur-sayuran	Membina rintangan penyakit dan kulit yang sihat bagi ibu dan fetus
Kalsium dan fosforus	Ikan biis, keju, susu	Membina tulang dan gigi yang sihat dan kuat untuk ibu dan fetus
Ferum/ zat besi	Hati, daging merah, ikan tuna	Membentuk haemoglobin bagi mencegah anemia pada ibu
Serabut/ pelawas	Buah-buahan, sayur-sayuran, bijiran	Mencegah sembelit pada ibu

5. Para ibu mengandung juga perlu mengelakkan aktiviti yang boleh membahayakan kesihatan ibu dan fetus seperti;

Bahan	Kesan
<i>Alkohol</i>	• Kecacatan pada sel-sel otak fetus • Bayi mungkin mempunyai kepala yang lebih kecil, kurang berat badan dan perkembangan mental terbantut
<i>Merokok (Nikotin)</i>	• Saiz bayi yang lebih kecil • Pertumbuhan bayi menjadi lambat • Merangsang dan meningkatkan kadar denyutan jantung • Menyebabkan keguguran • Melahirkan anak tidak cukup bulan • Perkembangan mental dan fizikal bayi terbantut
<i>Karbon monoksida</i>	• Gas ini bergabung dengan haemoglobin dalam darah ibu dan menyebabkan fetus kurang menerima oksigen • Menyebabkan pembentukan karboksihemoglobin
<i>Dadah (Ganja)</i>	• Memberi kesan kepada kesihatan dan pertumbuhan fetus serta menyebabkan kecacatan pada fetus

4.7 Kepentingan Penyelidikan dalam Pembiakan Manusia

Kemandulan

1. Kemandulan ialah ketidakupayaan pasangan untuk melahirkan anak.
2. Kemandulan boleh disebabkan oleh beberapa faktor. Antaranya ialah;

Kemandulan lelaki	Kemandulan perempuan
Penghasilan sperma yang sedikit	Kegagalan dalam menghasilkan ovum yang matang
Penghasilan sperma yang tidak berkualiti	Tiub fallopio tersumbat akibat jangkitan
Mati pucuk	Uterus yang tidak normal akibat ketumbuhan lalu menghalang penempelan embrio
Duktus sperma tersumbat	Kitar haid yang tidak teratur
Ketidakseimbangan hormon atau kurang hormon seks dihasilkan	
Organ seks cacat atau dijangkiti penyakit	
Masalah kesihatan seperti diabetes dan darah tinggi	
Penyalahgunaan dadah atau masalah pengambilan alkohol yang berlebihan	

Kaedah mengatasi kemandulan

Pemakanan yang sihat

- Mengurangkan berat badan yang berlebihan
- Mengambil nutrient yang seimbang untuk penghasilan gamet yang sihat seperti zink dan L-arginina

Rawatan hormon

- Pasangan diberi suntikan hormon untuk merangsang penghasilan sperma atau ovum yang matang dan sihat

Pembedahan

- Duktus sperma atau tiub fallopio yang tersumbat dibersihkan dari tisu lemak yang berlebihan untuk melancarkan pergerakan gamet

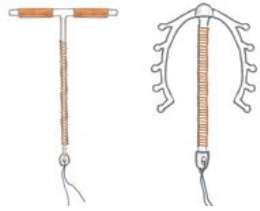
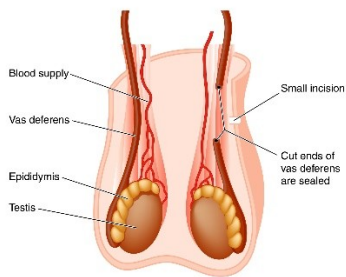
Persenyawaan in vitro (IVF) (bayi tabung uji)



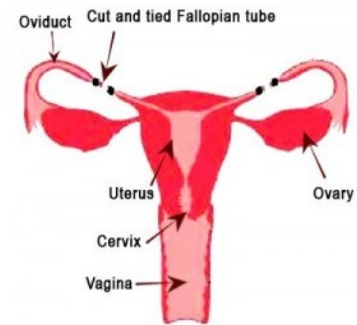
- Perempuan diberikan suntikan hormon untuk penghasilan ovum
- Ovum yang matang disedut keluar dan diletakkan di dalam piring petri yang

- mengandungi nutrient
- Ovum tersebut disenyawakan dengan sperma lelaki dan diletakkan dalam incubator untuk pertumbuhan embrio
- Selepas 48 jam, beberapa embrio dimasukkan ke dalam uterus perempuan untuk proses penempelan

Kaedah kawalan kehamilan

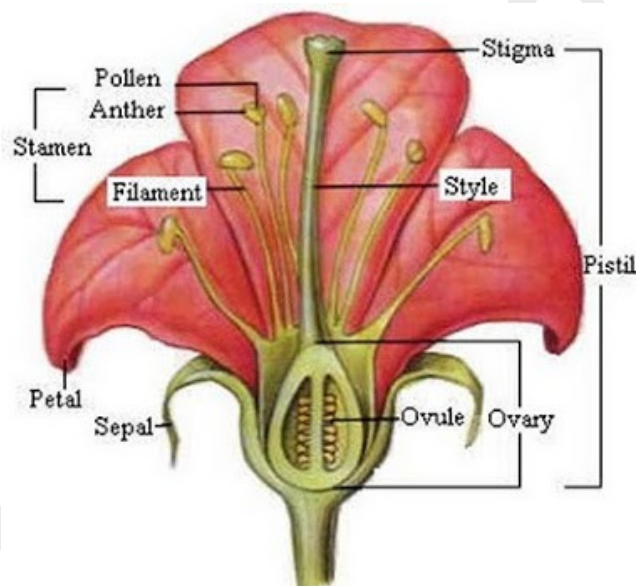
Kaedah	Cara tindakan	Rajah
Beritma (semula jadi)	Melakukan hubungan seks luar pada waktu subur perempuan untuk menjegah persenyawaan	
Kondom (mekanikal)	Sarung getah nipis yang dipakai pada zakar sebelum persetubuhan untuk mengelakkan sperma daripada masuk ke dalam faraj	
Diafragma (mekanikal)	Cakera getah berbentuk kubah yang dipasang pada serviks perempuan untuk menghalang kemasukan sperma ke dalam uterus	
Alat kontraseptif dalam rahim (IUCD) (mekanikal)	Alat kecil yang diperbuat daripada plastik atau kuprum yang dimasukkan ke dalam uterus untuk mencegah proses penempelan	
Pil pencegah kehamilan (kimia)	Pil yang mengandungi hormon yang mencegah penghasilan ovum oleh ovari dan perlu diambil selama 21 hari bermula hari ke-5 kitar haid	
Spermisid (kimia)	Berbentuk jeli atau krim yang dipakai oleh perempuan dalam faraj untuk membunuh sperma yang masuk semasa hubungan seks	
Vasektomi (pembedahan)	Duktus sperma dipotong dan diikat untuk menghalang pergerakan sperma daripada keluar dari badan	

Ligasi
(pembedahan)
Tiub fallopio dipotong dan diikat untuk menghalang pergerakan ovum ke bahagian uterus perempuan



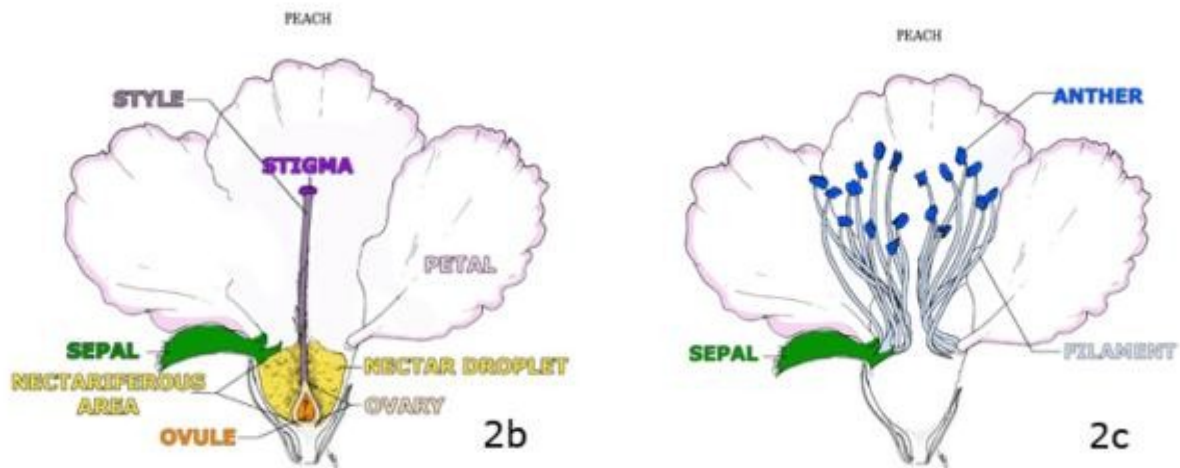
4.8 Sistem Pembiakan Seks Tumbuhan Berbunga

1. Bunga ialah organ pembiakan seks tumbuhan untuk menghasilkan buah dan biji benih.
2. Struktur dan fungsinya ditunjukkan dalam rajah dibawah;



Bunga biseks: mengandungi kedua-dua stamen dan pistil

Bahagian tumbuhan	Ciri-ciri	Fungsi
Sepal	Pusaran paling luar berwarna hijau	Melindungi bunga pada peringkat kudup
Petal (ranggi)	Pusaran kedua bunga yang berwarna-warni	Menarik perhatian haiwan dan serangga
Stamen (jantan)	Filament	Memegang anter
	Anter	Menghasilkan butir debunga
	Butir debunga	Mengandungi gamet jantan
Pistil (betina)	Stigma	Menerima butir debunga semasa pendebungaan
	Stil	Memegang stigma
	Ovari	Menghasilkan ovul
	Ovul	Mengandungi gamet betina



Bunga uniseks: mengandungi sama ada stamen atau pistil

4.9 Pendebugaan

1. Pendebugaan ialah proses pemindahan butir debunga matang dari anter ke stigma.
2. Terdapat dua jenis pendebugaan iaitu pendebugaan sendiri dan pendebugaan kacuk.

Pendebugaan sendiri

Pemindahan butir debunga dari anter ke stigma daripada bunga yang sama, atau bunga yang berbeza pada pokok yang sama

Melibatkan satu pokok

Memerlukan satu atau dua kuntum bunga daripada pokok yang sama

Sekuntum bunga - Anter dan stigma perlu matang pada masa yang sama
Dua kuntum bunga - Anter dan stigma boleh matang pada masa yang berbeza

Kurang variasi pada pokok baru

Pendebugaan kacuk

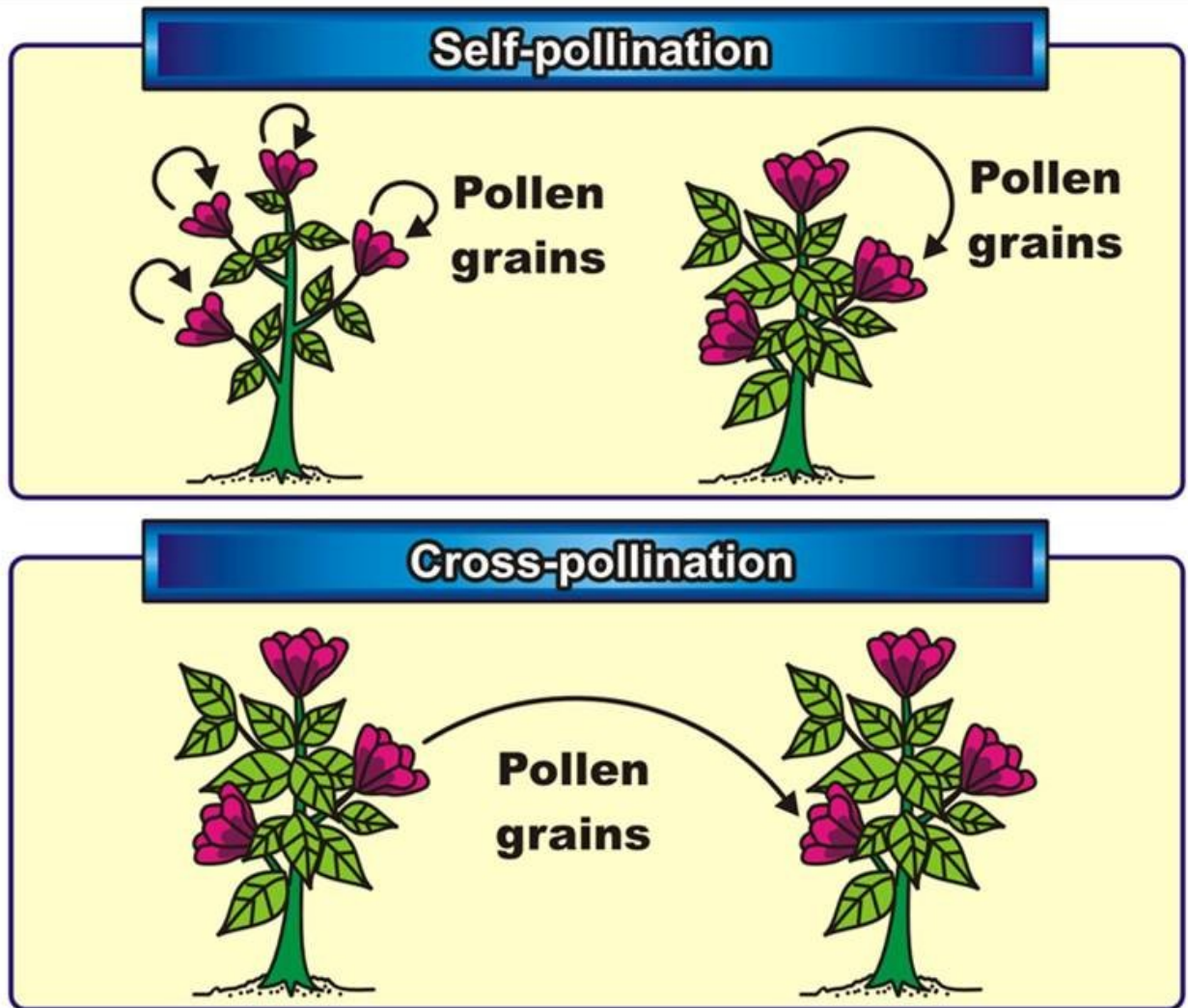
Pemindahan butir debunga dari anter sebatang pokok ke stigma pokok yang lain daripada spesies yang sama

Melibatkan dua pokok daripada spesies yang sama

Memerlukan dua kuntum bunga daripada dua pokok berasingan daripada spesies yang sama

Anter dan stigma boleh matang pada masa yang berbeza

Lebih banyak variasi pada pokok baru



Agen pendebungaan

1. Agen pendebungaan ialah agen atau organisma yang memindahkan butir debunga dari anter ke stigma.



burung dan kelawar memindahkan butir debunga semasa makan daripada bunga. Butir debunga yang besar, berwarna-warni, berbau harum, dan butir debunga yang kecil melekat pada paruh atau badan



dan keladi bunting adalah contoh tumbuhan dimana air menjadi medium penyebaran. Butir debunga tersebut terapung di atas air lalu memindahkan butir debunga ke tumbuhan lain melalui air



lebah rama-rama dan lebah mempunyai kaki berbulu yang melekat pada badan serangga lalu dipindahkan ke bunga yang lain



gandum dan padi perlu disebarkan melalui angin. Butir debunga tersebut mempunyai bunga yang kurang menarik untuk menarik perhatian manusia atau haiwan lalu perlu disebarkan melalui angin



manusia akan satu agen pendebungaan khusus untuk bunga yang laris komersial seperti orkid dan kekwa

Bunga yang disebarkan oleh serangga	Perbezaan	Bunga yang disebarkan oleh angin
Besar dan menarik perhatian	Saiz	Kecil dan tidak menarik perhatian
Berwarna terang	Ranggi	Berwarna kehijauan atau pudar
Ada	Nektar	Tidak ada
Mempunyai bau	Bau	Tidak berbau
Di dalam bunga, iaitu tempat serangga perlu bersentuhan dengannya untuk mendapatkan nektar	Anter	Terjuntai diluar akibat filament yang panjang untuk mudah ditiup angin
Kecil, melekit dan kekal berada di dalam bunga	Stigma	Besar, berbulu dan tergantung di luar bunga
Kuantiti yang banyak, lebih besar, berat dan kasar	Butir debunga	Kuantiti yang sangat banyak, kecil, ringan dan licin
<u>Kelebihan pendebungaan kacuk</u>		

Tanaman varieti
baru

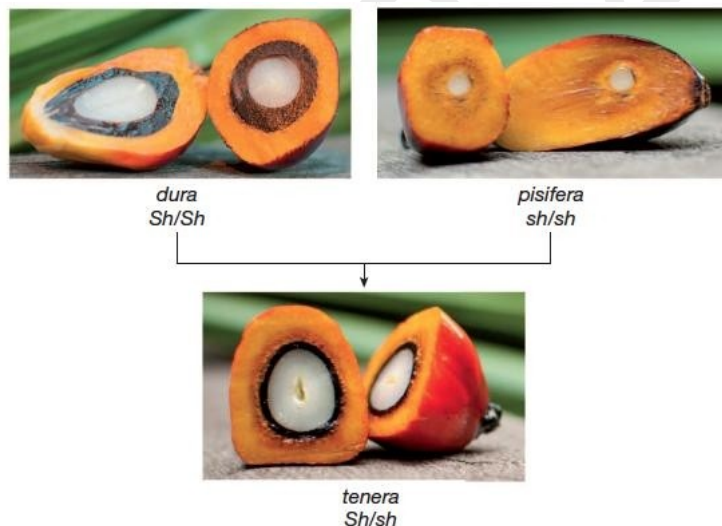
Biji benih lebih
sihat dan berkualiti
baik

Pokok lebih sihat
dan boleh
menyesuaikan diri
dengan
persekitaran yang
berubah-ubah

Pokok baru lebih
tahan terhadap
perosak dan
penyakit

Kegunaan pendebungaan kacuk dalam pertanian

1. Tujuan utama pendebungaan kacuk dalam pertanian adalah untuk menghasilkan anak pokok yang mempunyai ciri-ciri yang diingini daripada setiap induk.



Dura

- Sabut yang kurang menghasilkan minyak yang sedikit
- Tempurung yang tebal menyukarkan pengekstrakan minyak
- Isirong yang besar menghasilkan minyak yang banyak

Pisifera

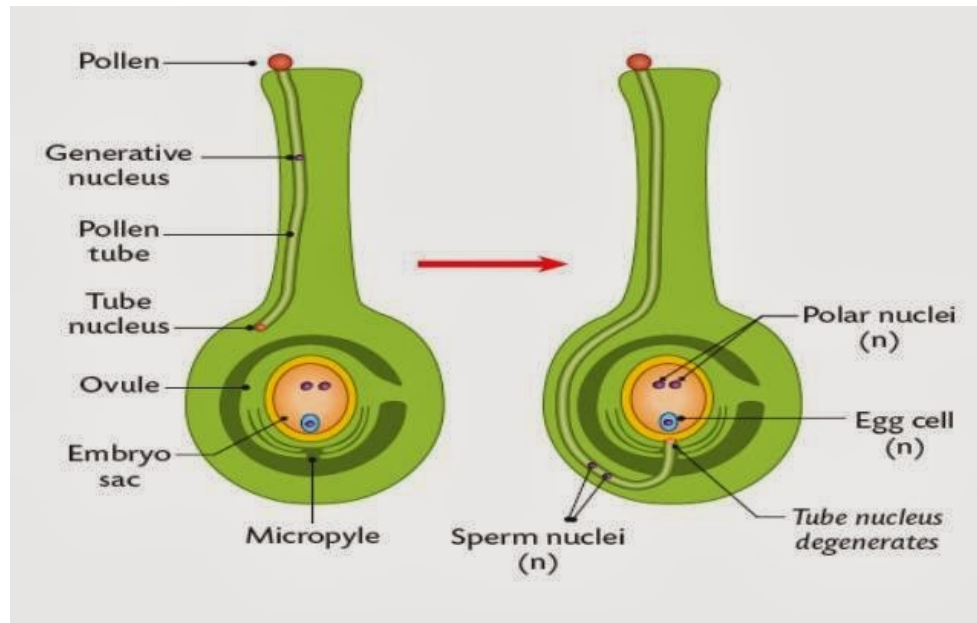
- Sabut yang tebal menghasilkan kuantiti minyak yang banyak
- Tempurung yang nipis memudahkan pengekstrakan minyak
- Isirong yang kecil menghasilkan minyak yang sedikit

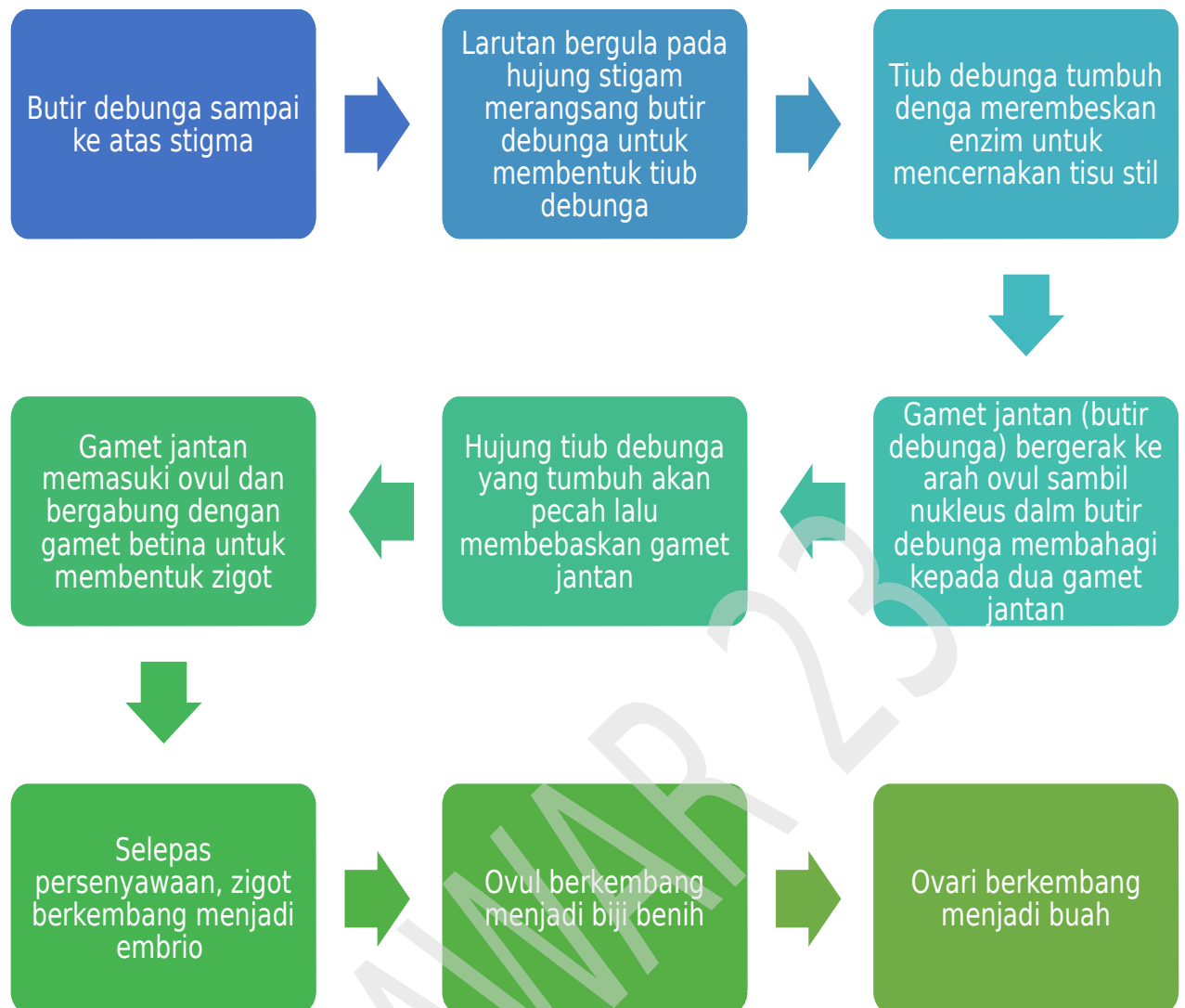
Tenera

- Sabut yang tebal menghasilkan kuantiti minyak yang banyak
- Tempurung yang nipis memudahkan pengekstrakan minyak
- Isirong yang besar menghasilkan minyak yang banyak

4.10 Perkembangan Buah dan Biji Benih dalam Tumbuhan

Persenyawaan dalam tumbuhan

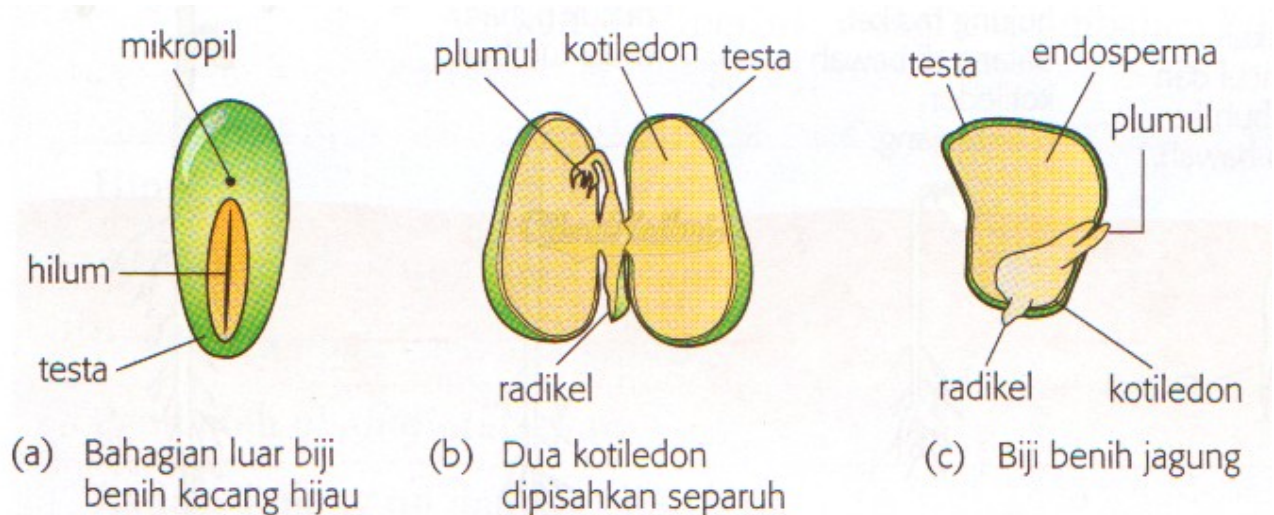




4.11 Percambahan Biji Benih

Stuktur biji benih

1. Biji benih terdiri daripada embrio dan simpanan makanan yang dilapisi kulit biji atau testa.
2. Biji benih daripada pokok berlainan (monokotiledon atau dikotiledon) berbeza dari segi saiz, bentuk dan warna.
3. Semua biji benih mempunyai bahagian asas seperti kulit, simpanan makanan dan embrio.
4. Biji benih monokotiledon menyimpan makanan dalam endosperma, manakala biji benih dikotiledon menyimpan makanan dalam kotiledon.
5. Berikut merupakan struktur kacang hijau dan biji jagung serta fungsi mereka;

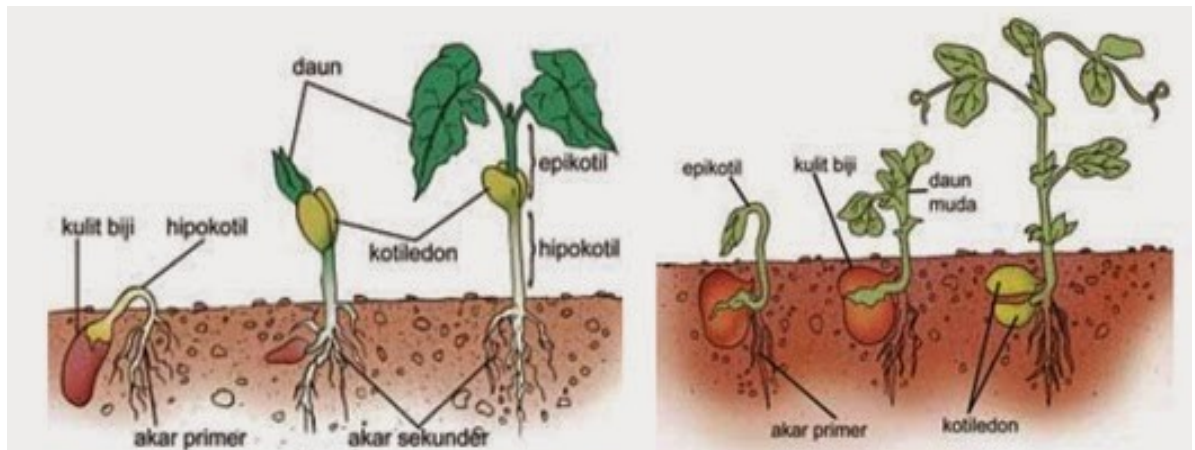


Bahagian	Struktur	Fungsi
Kulit biji	Testa	Melindungi biji benih
	Hilum	Tempat biji benih melekat pada buah
	Mikropil	Lubang kecil yang membenarkan air dan udara memasuki biji benih
Embrio	Plumul	Bahagian yang berkembang menjadi pucuk
	Radikel	Bahagian yang berkembang menjadi akar
	Kotiledon	Menyimpan makanan untuk percambahan tumbuhan dikotiledon
	Endosperma	Menyimpan makanan untuk percambahan tumbuhan monokotiledon

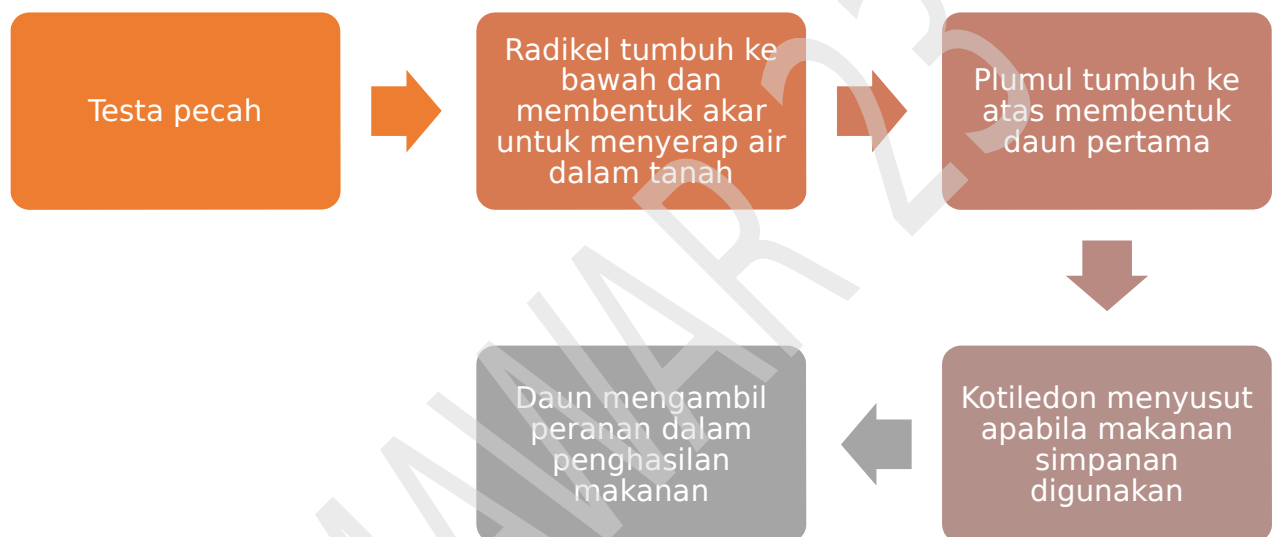
Keadaan yang diperlukan untuk percambahan biji benih



Perubahan fizikal pada anak benih semasa percambahan



Percambahan epigeal	Percambahan hypogeal
Kotiledon timbul di atas tanah	Kotiledon kekal berada di bawah tanah

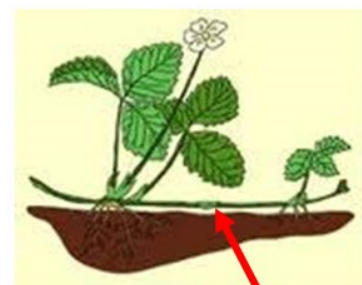


4.12 Pembiakan Vegetatif dalam Tumbuhan Berbunga

1. Selain pembiakan seks, banyak tumbuhan berbunga juga menjalankan pembiakan vegetatif dimana ianya hanya memerlukan satu pokok induk.
2. Pembiakan vegetatif ialah penghasilan tumbuhan baru daripada bahagian tumbuhan induk selain daripada bunga.
3. Antara contoh pembiakan vegetatif adalah seperti berikut

Batang rayap

*Batang yang tumbuh menjalar atau mengufuk di permukaan tanah
Kiambang, strawberi, rumput*



Batang Rayap

Bebawang

Mempunyai batang yang pendek, biasanya

batang itu dalam bentuk menegak
Bawang, keladi bunting



Umbisi

Terdiri daripada batang yang membengkak
untuk menyimpan makanan. Batangnya
sentiasa berada di permukaan tanah. Umbisi
yang baru tumbuh di atas umbisi yang lama
dan tunas akan tumbuh di tepinya.

Ubi keladi, sengkung cina



Rizom

Rizom adalah batang yang tumbuh secara
mengufuk di bawah permukaan tanah.
Batangnya kelihatan bersegmen kerana
terdapat buku dan ruas. Pada rizom
terdapat tunas-tunas yang akan
berkembang menjadi batang, akar, dan
daun.

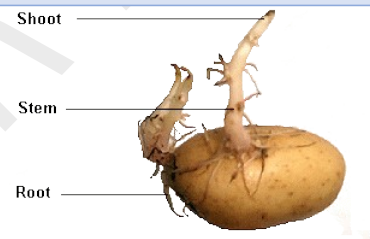
Halia, bunga tasbih



Tuber

Tuber adalah batang bawah tanah yang
membengkak dan dijadikan sesuai untuk
menyimpan makanan. Tuber mempunyai
mata yang mengandungi daun sisik dan
tunas

Ubi kentang



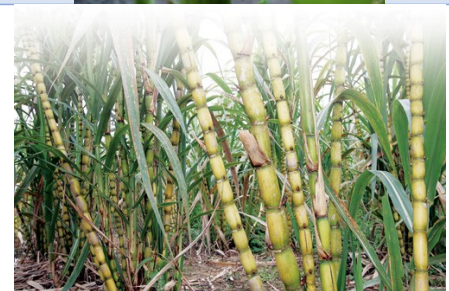
Daun

Tunas baru tumbuh melalui tepi daun
Setawar, begonia, lidah buaya



Batang

Tumbuhan baru tumbuh daripada mata
tunas di bahagian batang
Tebu



Anak pokok

Anak pokok yang baru tumbuh daripada
batang pendek di dalam tanah
Pokok pisang, ubi kayu



4. Kelebihan pembiakan vegetatif ialah;

Tidak memerlukan agen pendebungaan untuk membiak

Tumbuhan baru hidup sempurna kerana dilindungi pokok induk sebelum hidup sendiri

Membiak dengan kadar yang lebih cepat

Sifat istimewa induk diwarisi kerana mempunyai sifat yang sama seperti induk

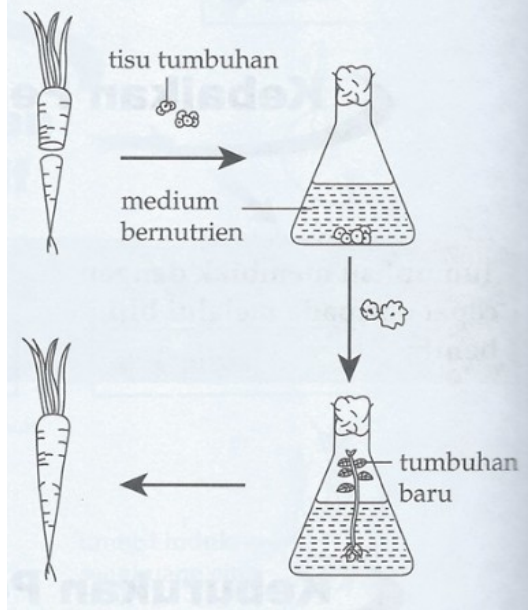
5. Kekurangan pembiakan vegetatif ialah

Persaingan untuk mendapatkan keperluan asas seperti cahaya matahari akibat masalah kesesakan yang timbul kerana pertumbuhan di kawasan yang sama

Ciri-ciri lemah induk diwarisi dan tidak dapat diperbaiki

Tiada variasi. Generasi mungkin mengalami kepupusan sekiranya tidak dapat menyesuaikan diri dengan persekitaran

6. Terdapat banyak aplikasi pembiakan vegetatif dan antaranya ialah;

Keratan batang	Kultur tisu
	
Keratan batang dikerat daripada tumbuhan induk dan ditanam ke dalam tanah	Tumbuhan yang berkualiti baik dipilih dan dipotong kepada kepingan yang kecil
Keratan batang yang dikerat perlu	Tisu yang telah disterilkan diletakkan di

mengandungi ruas berdekatan dengan pangkalnya	dalam kelalang yang mengandungi larutan nutrient khas
Akar baru akan tumbuh selepas beberapa hari	Tumbuhan baru dapat dihasilkan
Tumbuhan yang berjaya dibiak melalui kaedah keratan batang adalah seperti tebu, ubi kayu, bunga kertas, bunga mawar dan bunga raya	Tumbuhan yang boleh dibiak secara kultur tisu adalah seperti pokok pisang, tomato, jagung, kopi, orkid, betik, kelapa sawit dan getah