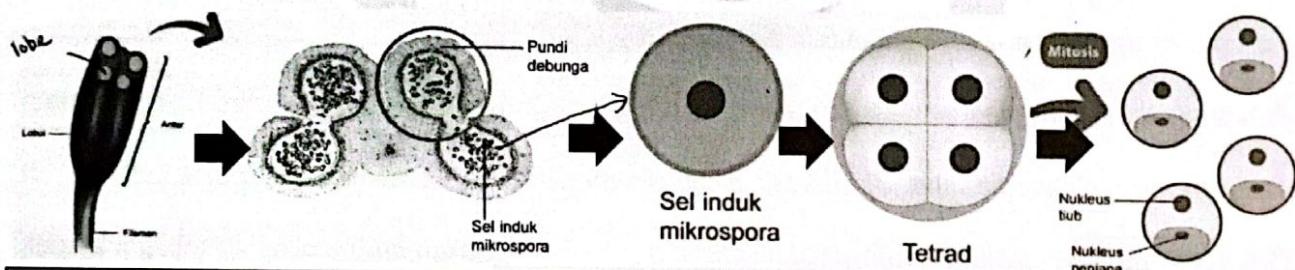


Perbezaan. Differences.	
Bahagian jantan bunga. Male flower part.	Bahagian betina bunga. Female flower part.
Terdiri daripada stamen. <i>Consists of stamen.</i>	Terdiri daripada karpel. <i>Consists of carpel.</i>
Mengandungi struktur filament dan anter. <i>Has filament and anther.</i>	Mengandungi struktur stigma, stil dan ovarи. <i>Has stigma, style and ovary.</i>
Menghasilkan debunga. <i>Produces pollen grains.</i> 花粉	Menghasilkan pundi embrio. <i>Produces embryo sac.</i> 胚囊
Mengunjur keluar dari dasar ovarи. <i>Projecting out from the base of the ovary.</i>	Terletak di bahagian tengah bunga. <i>Located in the middle part of the flower.</i>

6.2 Pembentukan debunga dan pundi embrio.

Development of pollen grains and embryo sac.

Pembentukan debunga dalam anter.
The formation of pollen grains in an anther.

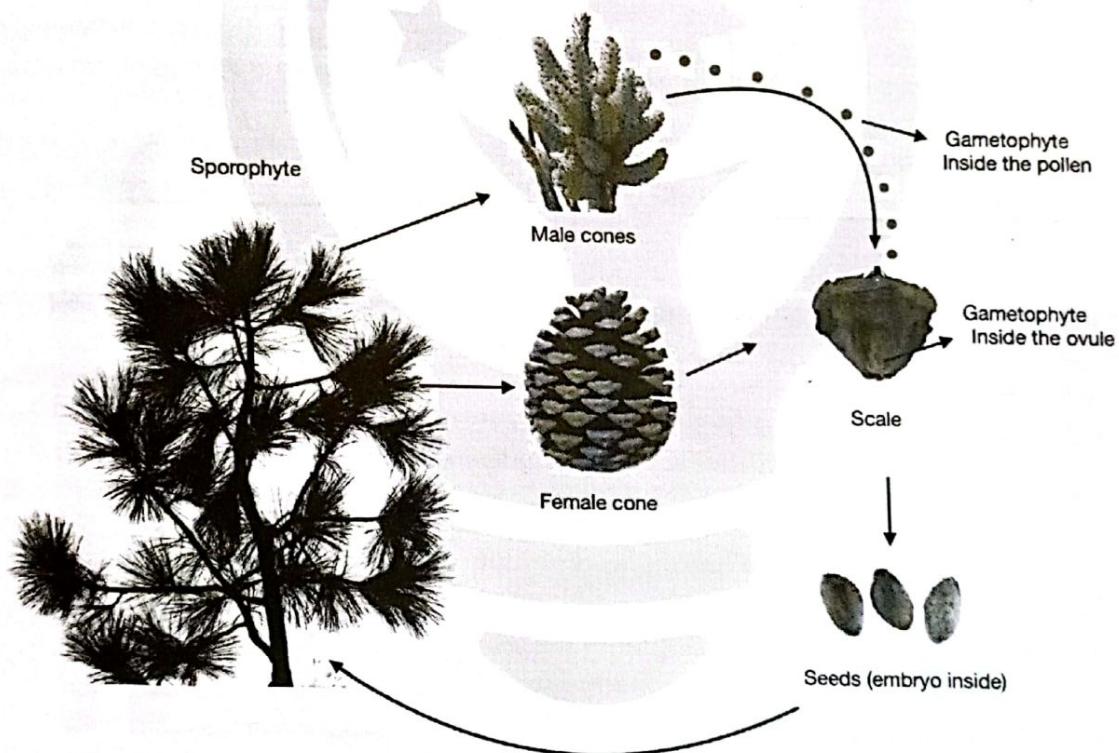


- Semasa perkembangan anter, sekelompok tisu turut tumbuh di dalam setiap lobul untuk membentuk empat pundi debunga.
During the development of anther, a group of tissues grows inside each lobe to form four pollen sacs.
 - Di dalam setiap pundi debunga terdapat beratus-ratus sel induk debunga atau sel induk mikrospora yang diploid ($2n$).
In each pollen sac, there are hundreds of pollen mother cells, called microspore mother cells which are diploid ($2n$).
- Sel induk mikrospora akan membahagi secara meiosis menghasilkan sempat sel mikrospora yang haploid (n).
The microspore mother cell divides by meiosis to produce four haploid (n) microspore cells.
 - Empat sel mikrospora ini disebut sebagai tetrad.
These four microspore cells are collectively known as tetrad.
 - Setiap sel dalam tetrad akan berkembang membentuk debunga.
Each cell in the tetrad develops into a pollen grain.



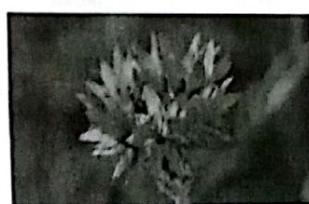
- 3.
- Nukleus dalam debunga akan membahagi secara mitosis dan menghasilkan sel dengan dua nukleus, iaitu nukleus penjana dan nukleus tiub.
The nucleus in the pollen grain divides by mitosis and produces two nuclei, namely the generative nucleus and tube nucleus.
 - Dinding kantung debunga yang tebal dan kalis air akan pecah apabila debunga matang.
The wall of the pollen sac, which is thick and waterproof, breaks when the pollen grain matures.
The pollen grains are released.

Tumbuhan filum gimnosperma seperti pokok pain dan fir tidak mempunyai bunga. Tumbuhan ini menghasilkan debunga melalui debunga melalui struktur yang dipanggil kon. Kon debunga merupakan bahagian pembiakan jantan dan kon biji benih merupakan bahagian pembiakan betina dengan saiznya lebih besar. Sebatang pokok biasanya menghasilkan kedua-dua kon.
Plants of the gymnosperm phylum, such as the pines and fir do not have flowers. These plants produce pollens through structures called cones. Male reproductive part namely the pollen cone and female reproductive part namely seed cone. Normally, both pollen cones and seed cones are produced on the same tree.



Angin, haiwan dan serangga merupakan agen pendebungan yang membantu proses pemindahan debunga. Debunga yang dipindah oleh angin bersaiz kecil, licin dan ringan. (jagung, rumpur dan padi). Debunga yang didebungakan oleh haiwan dan serangga pula kasar dan melekit. (rambutan, durian dan bunya raya).

授粉
Wind, animals and insects are pollinating agents that help in transforming pollen. Small and light pollen are transferred by wind. (corn, grass and paddy). Pollens that carry by animals and insects are rough and sticky. (rambutan, durian and hibiscus).

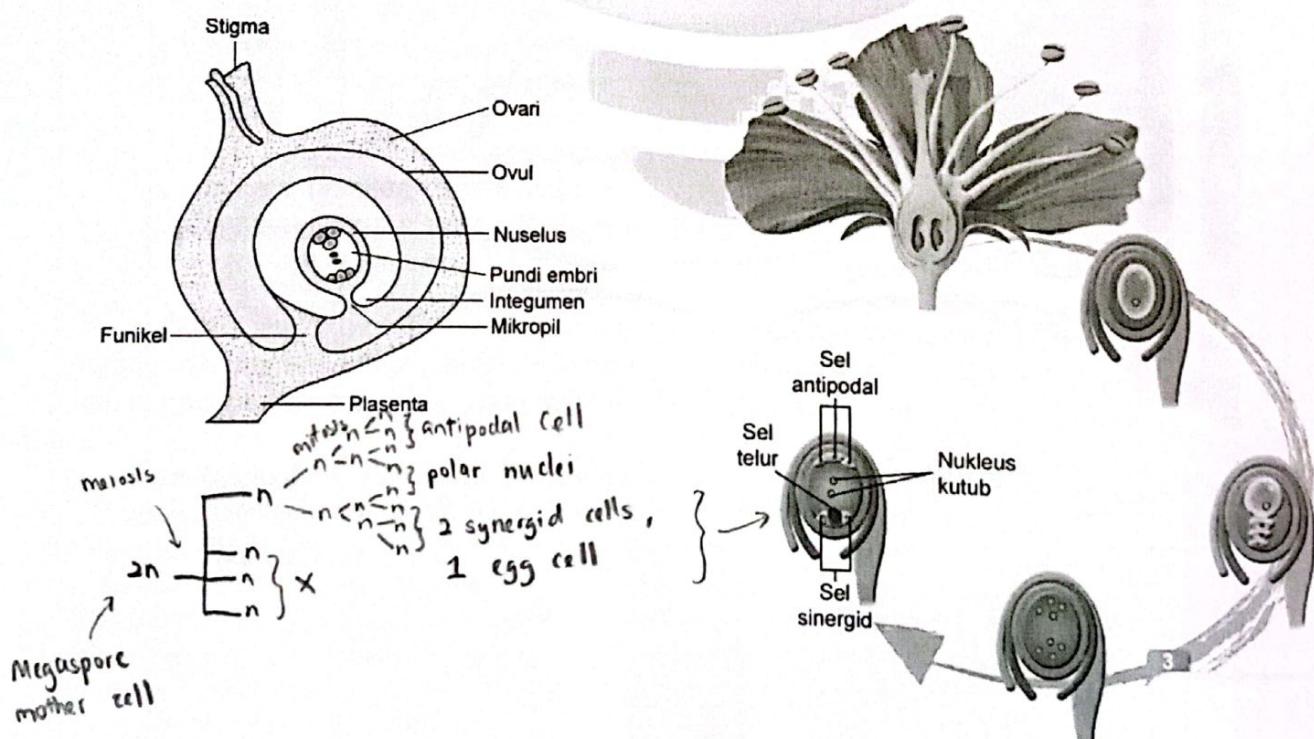


Pembentukan pundi embrio dalam ovul.

The formation of embryo sac in an ovule.

1. Ovul ialah struktur bunga yang terbentuk di dalam karpel.
Ovules are structures of a flower formed inside the carpel.
2. Ovul berkembang daripada selapis tisu yang terdapat di dalam ovar, satu ovar mungkin mengandungi satu atau lebih ovul.
Ovules develop from a layer of tissues inside the ovary, a single ovary may contain one or more ovules.

3. Ovul melekat pada dinding ovar melalui satu tangkai yang disebut sebagai funikel. Tempat pelekatan funikel ke ovar dipanggil plasenta.
Ovule attaches to the ovary wall through a stalk called the funicle. The area of attachment of the funicle to the ovary is called the placenta.
4. Plasenta membekalkan nutrien kepada ovul melalui flunikel. Sekelompok tisu di dalam ovar berkembang membentuk satu tonjolan yang disebut nuselus yang terdiri daripada tisu parenkima.
The placenta supplies nutrients to the ovule through the funicle. A mass of tissues inside the ovary develops forming a lump called nucellus that consists of parenchyma tissue.
5. Tisu nuselus berkembang membentuk dua lapisan yang dipanggil integumen. Pada hujung integument terdapat satu bukaan kecil, dipanggil mikropil yang membenarkan udara dan air masuk ke dalam biji benih semasa percambahan.
The nucellus tissue develops into two layers called the integument. At the end of the integument, there is a little opening, called the Micropyle which allows the entry of air and water into the seed during germination.
6. Salah satu sel nuselus ialah sel induk megaspore atau dipanggil juga sebagai sel induk pundi embrio, yang akan berkembang membentuk pundi embrio.
One of the nucellus cells is the megasporangium mother cell or also known as the embryo sac mother cell which will develop to form an embryo sac.



Pembentukan pundi embrio. Development of the embryo sac.

Sel induk megaspora ($2n$) membahagi secara meiosis menghasilkan empat sel megaspora yang haploid (n).

The megasporangium mother cell ($2n$) divides by meiosis to produce four haploid (n) megasporangium cells.

Tiga sel megaspora akan merosot dan hanya satu sel megaspora akan berkembang.
Three of the megasporangium cells degenerate and only one megasporangium cell develops.

Nukleus dalam sel megaspora yang berkembang akan bermitosis tiga kali menghasilkan sel dengan lapan nukleus.

The nucleus of the cell that has developed, divides mitotically three times to produce a cell with eight nuclei.

Tiga nukleus akan bergerak ke satu hujung pundi embrio untuk membentuk tiga sel antipodal.
Three nuclei move to one end of the embryo sac to form three antipodal cells.

Tiga lagi bergerak ke hujung yang bertentangan untuk membentuk dua sel sinergid dan satu sel telur.

Another three nuclei move to the opposite end of the embryo sac and form two synergid cells and one egg cell.

Dua nukleus yang di tengah pundi embrio membentuk nukleus kutub.

Two nuclei in the centre of the embryo sac form the polar nuclei.

6.3 Pendebungan dan persenyawaan.

Pollination and fertilisation.

1. Pendebungan ialah proses permindahan debunga dari anter ke stigma.

Pollination is the process in which pollen grains are transferred from the anther to the stigma.

2. Proses ini dibantu oleh agen pendebungan seperti serangga, mamalia, burung, air dan angin.
This process is assisted by pollinating agents such as insects, mammals, birds, water or wind.

3. Kehadiran debunga di stigma akan mencetuskan proses persenyawaan.

The presence of pollen grains on the stigma triggers the process of fertilisation.

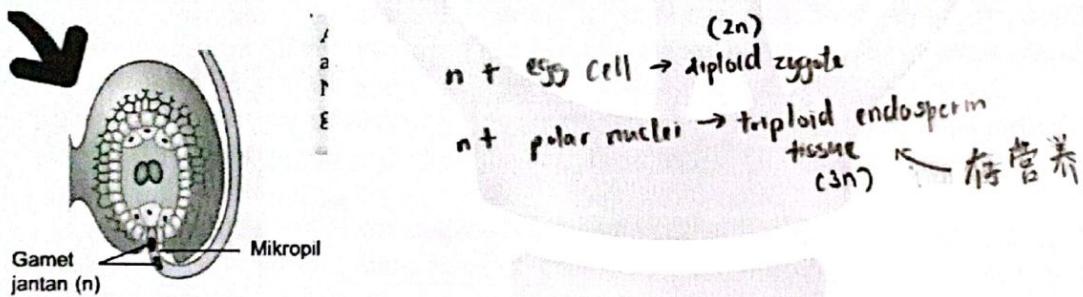
Pembentukan tiub debunga dan pembentukan gamet jantan.

Formation of pollen tube and male gametes.

	<p>Dinding anter pada debunga yang matang akan mongering, mengecut dan merekah. Debunga di dalam pundi debunga akan dibebaskan. <u>The wall of anther from mature pollen will dry, shrink and split. Pollen grains in the pollen sac are released.</u></p> <p>Debunga yang dibebaskan akan dipindahkan ke stigma pada bunga yang sama atau yang berlainan oleh agen pendebungan. <u>The released pollen grain are transferred to the stigma of the same flower or different flowers by pollinating agent.</u></p>
---	---

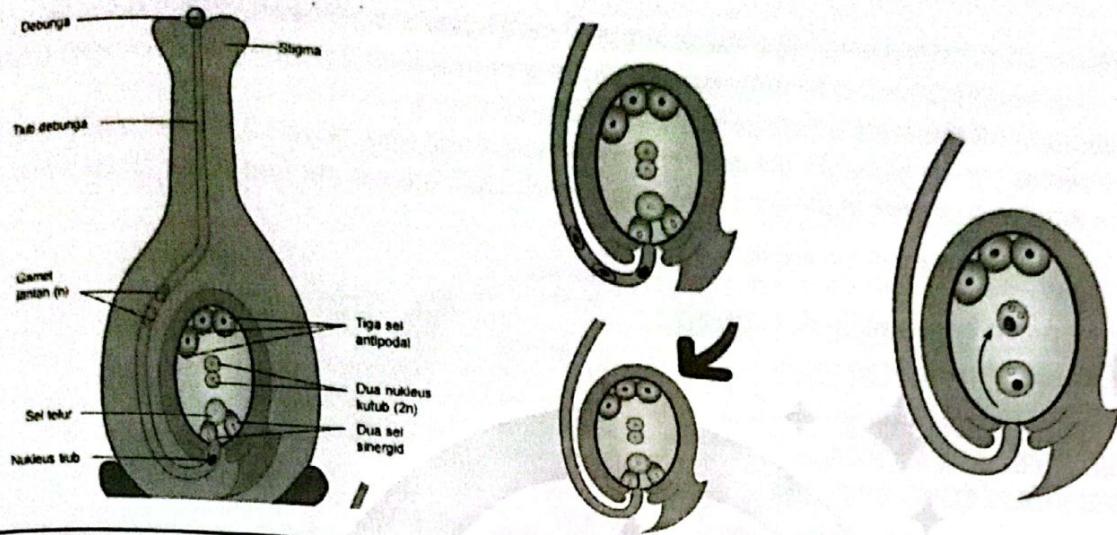
	<p>Debunga yang telah dipindahkan ke stigma akan mengalami percambahan dan membentuk tiub debunga. Tiub debunga memanjang dan tumbuh ke arah ovul melalui stil.</p> <p><i>The pollen grains that have been transferred to the stigma will germinate and form a pollen tube. The pollen tube grows down towards the ovule through the style.</i></p> <p>Nukleus penjana akan bergerak di sepanjang tiub debunga ke arah ovul. Pada masa yang sama, nukleus penjana akan membahagi secara mitosis untuk membentuk dua gamet jantan (n).</p> <p><i>The generative nucleus will move along the pollen tube towards the ovule. At the same time, the generative nucleus will divide by mitosis to form two male gametes (n).</i></p>
--	---

	<p>Hujung tiub debunga akan merembeskan enzim untuk mencernakan tisu-tisu stil.</p> <p><i>The end of the pollen tube will secrete an enzyme to digest the tissues of the style.</i></p> <p>Apabila tiba di pundi embrio, tiub debunga akan menembusi ovul melalui mikropil. Nukleus tiub akan merosot dan kedua-dua gamet jantan masuk ke dalam pundi embrio.</p> <p><i>When it reaches the embryo sac, the pollen tube will penetrate the ovule through the Micropyle. The tube nucleus will degenerate and both male gametes enter the embryo sac.</i></p>
--	--



Persenyawaan ganda dua dalam pembentukan zigot diploid dan pembentukan nukleus triploid.
Double fertilisation in the formation of diploid zygote and triploid nucleus.

1. Persenyawaan ganda dua melibatkan dua sel gamete jantan, iaitu gamet jantan yang pertama mensenyawakan sel telur untuk menghasilkan zigot yang diploid manakala gamet jantan kedua bercantum dengan nukleus kutub untuk menghasilkan tisu endosperma yang triploid.
Double fertilisation involves two male gametes, in which the first male gamete fertilises the egg cell to form a diploid zygote whereas the second male gamete fuses with polar nuclei to form a triploid endosperm tissue.
2. Nukleus penjana melakukan mitosis di dalam tiub debunga bagi menghasilkan dua gamet jantan yang haploid. Kedua-dua gamet jantan akan masuk ke dalam pundi embrio untuk persenyawaan.
The generative nucleus undergoes mitosis in the pollen tube to produce two male gametes which are haploids. Both male gametes will enter the embryo sac for fertilisation.



Apabila tiba di pundi embrio, tiub debunga akan menembusi ovul melalui mikropil. Nukleus tiub akan merosot dan kedua-dua gamet jantan masuk ke dalam pundi embrio.
When it reaches the embryo sac, the pollen tube will penetrate the ovule through the Micropyle. The tube nucleus will degenerate and both male gametes enter the embryo sac.

Satu daripada gamet jantan akan mensenyawakan sel telur dan menghasilkan zigot yang diploid. Gamet jantan kedua akan bercantum dengan dua nukleus kutub untuk membentuk nukleus endosperma yang triploid.

One of the male gametes fertilise the egg cell and produces a diploid zygote. The second male gamete fuses with the two polar nuclei to form a triploid endosperm nucleus.

Kepentingan

Importance

Persenyawaan satu gamet jantan dengan sel telur :

Fusion of one of the male gametes with the egg cell :

1. Menghasilkan zigot, maklumat genetik diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya.
Produces a zygote, genetic information is passed down from one generation to the next.
2. Memulihkan keadaan haploid dalam gamet dengan pembentukan zigot yang diploid.
Restores haploid condition in gametes with the formation of the diploid zygote.

Percantuman satu lagi gamet jantan dengan dua nukleus kutub :

The fusion of another male gamete with two polar nuclei :

1. Menghasilkan tisu endosperma digunakan untuk perkembangan embrio bagi kemandirian spesies tumbuhan.
Produces endosperm tissues used for the development of an embryo for the survival of plant species.
2. Tumbuhan eudikot menggunakan sepenuhnya oleh embrio untuk berkembang sebelum biji benih menjadi matang.
Eudicots plant is fully utilised by the embryo to develop before the seed matures.

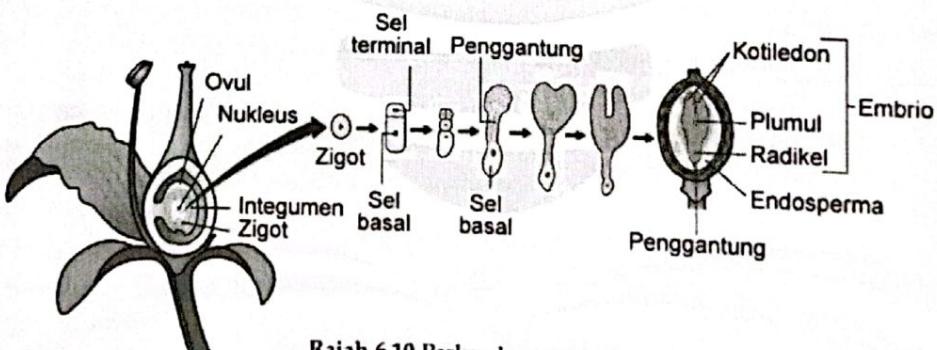
3. Hanya sebahagian endosperma digunakan semasa percambahan biji benih oleh tumbuhan monokot. Membolehkan embrio bertahan dalam jangka masa yang panjang di dalam biji benih apabila keadaan tidak sesuai untuk percambahan berlaku.
Part of the endosperm is utilised for the development of an embryo for monocots. The endosperm tissue enables the embryo to survive in the seed for a long time if conditions are not favourable for germination to occur.

6.4 Perkembangan biji benih dan buah.

Development of seeds and fruits.

Perseyawaan ganda dua dengan perkembangan biji benih dan buah.
Double fertilisation and development of seeds and fruits.

1. Selepas perseyawaan ganda dua berlaku, nukleus endosperma triploid akan membahagi secara mitosis dan membentuk tisu endosperma.
After double fertilisation occurs, the triploid endosperm nucleus divides by mitosis and form the endosperm tissue.
2. Tisu epidermis merupakan tisu penyimpan makanan yang melitupi dan membekalkan nutrien kepada embrio.
The endosperm tissue is the food storing tissue which surrounds and supplies nutrients to the embryo.
3. Zigot membahagi secara mitosis untuk membentuk dua sel, iaitu sel yang besar dan sel yang kecil.
The zygote divides by mitosis to form two cells, a larger cell and a smaller cell.
4. Sel yang besar berkembang menjadi penggantung yang berfungsi sebagai penambat embrio pada dinding pundi embrio. Sel yang kecil pula akan menjadi embrio yang terdiri daripada plumul, radikel dan kotiledon.
The larger cell develops into a suspensor that anchors the embryo to the wall of the embryo sac. The smaller cell will become an embryo that consists of plumule, radicle and cotyledon.



Rajah 6.10 Perkembangan embrio

5. Ovul yang berkembang menjadi biji benih yang terkandung di dalam buah.
The ovule develops to become the seed in the fruit.
6. Integumen akan menjadi dua lapisan kulit biji yang berfungsi untuk melindungi embrio.
The integument becomes two layers of seed coat that serves to protect the embryo.
7. Ovari berkembang menjadi buah.
Ovary develops into a fruit.

8. Bahagian yang lain merosot meninggalkan satu parut pada dinding ovarii. Dinding ovarii menjadi perikarpa buah yang terdiri daripada lapisan eksokarpa, mesokarpa dan endokarpa.
Other parts degenerate and leave a scar on the ovary wall. The ovary wall becomes the pericarp of the fruit which consists of the exocarp, mesocarp and endocarp.

外皮 中间(果肉) 果核 果皮



6.5 Kepentingan biji benih untuk kemandirian.

Importance of seeds of survival.

Biji benih merupakan struktur yang digunakan untuk menanam kebanyakan tanaman angiosperma semula bagi mengekalkan kemandirian spesies tumbuhan.

Seeds are the structures used to replant most angiosperms to maintain the survival of plant species.

Kepentingan

Importance

1. Mengandungi struktur embrio yang akan bercambah untuk membentuk anak benih.
Contain embryo that germinate to form seedlings.
2. Terdapat tisu endosperma atau kotiledon yang menjadi sumber nutrien bagi membekalkan tenaga semasa percambahan berlaku.
The endosperm tissue or cotyledon is the source of nutrients to supply energy when germination occurs.
3. Diselaputi struktur testa yang kuat, keras dan kalis air untuk mengelakkannya daripada rosak.
Enclosed by the testa which is strong and water impermeable to prevent the seeds from spoiling.
4. Membentuk struktur dorman yang membolehkan biji benih disimpan dalam jangka masa yang lama.
休眠结构
Form a dormant structure which enables the seeds to be stored for a long time.
5. Ciri-ciri khusus seperti ringan, mempunyai tisu berspan, kuat dan tidak mudah rosak. Penting supaya biji benih mudah disebarluaskan ke tempat lain untuk mengelakkan persaingan.
Special features such as light, have spongy tissue, strong and do not spoil easily. Importance so that the seeds are easily dispersed to another place to avoid competition.



Terangkan mengapa pucuk tumbuh mengikur arah X dan akar tumbuh mengikut arah Y.

Explain why the shoot growth towards direction X and the root grows towards direction Y.
Auxin stimulates cell elongation at shoot tip. More auxin is accumulated at lower side of the shoot tip compared to the upper side. Higher concentration of auxin at lower side causes the cell to elongate more than upper side. The shoot tip grows towards light. High concentration of auxin on the lower side of shoot tip inhibits cell elongation. The rate of cell elongation at lower side is slower than upper side, the root tip grows downwards.

c. Terangkan satu kepentingan gerak balas tersebut kepada tumbuhan.

Explain one importance of the response to the plant.

Shoot with positive phototropism, enables the plant to receive maximum amount of sunlight for photosynthesis. Root with positive geotropism, enables the root hair to absorb nutrients from the soil.

BAB 6 : PEMBIAKAN SEKS DALAM TUMBUHAN BEBUNGA. CHAPTER 6 : SEXUAL REPRODUCTION IN FLOWERING PLANTS.

OBJECTIVE

6.1

1. Rajah 1 menunjukkan keratan membujur sekuntum bunga.

Diagram 1 shows a longitudinal section of a flower.

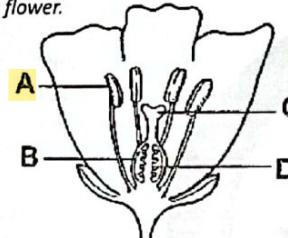


Diagram 1 / Rajah 1

Antara bahagian, A, B, C dan D, di manakah perkembangan debunga berlaku?

Which part, A, B, C and D, does the development of pollen grains occur?

2. Rajah 2 menunjukkan struktur pembiakan suatu bunga.

Diagram 2 shows the reproductive structure of a flower.



Diagram 2 / Rajah 2

Antara yang berikut, yang manakah benar tentang struktur itu?

Which of the following is true about the structure?

- A. Struktur ini ialah sebahagian daripada organ betina bunga. It is part of the female organ of a flower.

- B. Struktur ini mengandungi pundi debunga. It contains pollen sacs.

- C. Struktur ini menghasilkan debunga diploid. It produces diploid pollen grains.

- D. Struktur ini menerima debunga. It receives pollen grains.

3. Rajah 3 menunjukkan struktur suatu bunga.

Diagram 3 shows the structure of a flower.

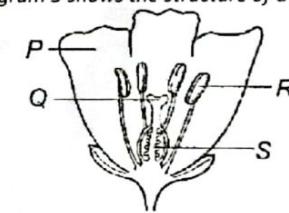


Diagram 3 / Rajah 3

Bahagian bunga yang manakah mengandungi gamet betina?

Which part of the flower contains female gametes?

- A. P

- B. Q

- C. R

- D. S

4. Berikut ialah bahagian-bahagian bunga.
The following are parts of the flower.

K : Stigma. L : Anter. Anther.
M : Stil. Style. N : Ovul. Ovule.

Antara bahagian-bahagian berikut, yang manakah mengalami meiosis?
Which of the following parts undergo meiosis?

- A. K dan / and L
B. M dan / and N
C. K dan / and M
D. L dan / and N

Rajah 3 menunjukkan satu keratan membujur sekuntum bunga.
Diagram 3 shows a longitudinal section of a flower.

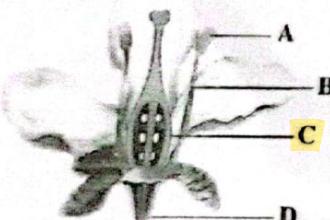


Diagram 3 Rajah 3

Antara bahagian berlabel A, B, C atau D, manakah mengandungi ovul?
Which of the following parts A, B, C or D, contains the ovule?

6. Antara yang berikut, manakah bukan organ pembiakan jantan (stamen).
Which of the following is not the male reproductive organ (stamen).

- i. Anter. Anther.
ii. Stil. Style.
iii. Sepal
iv. Filamen. Filament.

- A. i dan / and ii
B. i dan / and iii
C. ii dan / and iii
D. i dan / and iv

7. Antara yang berikut, manakah merupakan tumbuhan biseks?
Which of the following is the bisexual flowers?

- A. Bunga lili. Lilies.
B. Bunga raya. Hibiscus.
C. Orkid. Orchid.
D. Pokok cactus saguaro. Saguaro cactus.

8. Semua yang berikut dipadankan secara betul, kecuali.
All the following is matched correctly, except.

Soalan 10 dan 11 berdasarkan rajah 4.
Question 10 and 11 based on diagram 4.

10. Rajah 4 menunjukkan struktur bunga.
Diagram 4 shows the structure of a flower.

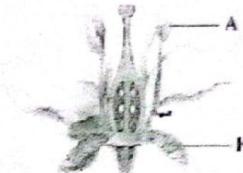


Diagram 4 Rajah 4

Apakah struktur yang berlabel F?
What is the structure labelled F?

- A. Ovari. Ovary.
B. Petal. Petals.
C. Sepal.
D. Pendunkel. Peduncel.

11. Antara yang berikut, manakah fungsi struktur berlabel A?
Which of the following is the function of structure labelled A?

- A. Menghasilkan debunga.
Produce pollen grains.
B. Menghasilkan nektar.
Produce nectar.
C. Menghasilkan hormon seksual.
Produce sexual hormone
D. Membantu dalam penyebaran.
Helps in dispersal.

Differences/Perbezaan		
	Male flower part Bahagian jantan bunga	Female flower part Bahagian betina bunga
A	Consist of stamen Terdiri daripada stamen	Consist of carpel Terdiri daripada karpel
B	Produce pollen grains Menghasilkan debunga	Produce embryo sac Menghasilkan pundi embrio
C	Has filament and anther Mengandungi struktur anter dan filamen	Has stigma, style and ovary Mengandungi struktur stigma, stil dan ovarium
D	Produce gametes Menghasilkan gamet	Produce hormone Menghasilkan hormon

9. Pedunkel, sepal dan _____ adalah bukan organ pembiakan.
Peduncles, sepals and _____ is not a reproductive organs.

- A. Ovul. Ovule.
B. Batang. Stem.
C. Petal. Petals.
D. Anter. Anther

6.2

12. Rajah 4 menunjukkan keratan rentas suatu ovul.

Diagram 4 shows a cross-section of an ovule.



Diagram 4 / Rajah 4

Dari empat sel megaspora yang haploid, tiga sel megaspora merosot.

Hanya satu sel megaspora berkembang. Nukleus dalam sel megaspora yang tertinggal itu bermitosis tiga kali menghasilkan.

Out of four haploid megasporangium cells, three of the megasporangium cells degenerate. Only one megasporangium cell develops. The nucleus of the remaining cell divides mitotically three times to produce.

- A. Empat nukleus haploid.
Four haploid nucleus.
- B. Lapan nukleus haploid.
Eight haploid nucleus.
- C. Dua nukleus diploid.
Two diploid nucleus.
- D. Enam nukleus diploid.
Six diploid nucleus.

13. Antara yang berikut, yang manakah terdapat dalam debunga?

Which of the following is found in the pollen grain?

- Gamet jantan.
Male gamete.
- Nukleus tiub.
Tube nucleus
- Nukleus penjana.
Generative nucleus
- Nukleus kutub.
Polar nucleus.

- A. i dan / and iii
B. i dan / and iv
C. ii dan / and iii
D. ii dan / and iv

14. Rajah 1 menunjukkan peringkat-peringkat perkembangan satu pundi embrio dalam ovul bagi satu tumbuhan berbunga.

Diagram 1 shows the stages in the development of an embryo sac in the ovule of a flowering plant.

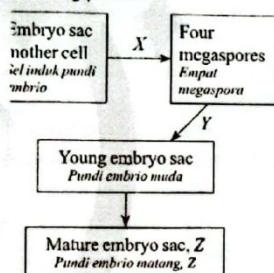


Diagram 1 Rajah 1

Apakah X, Y dan Z?

What are X, Y and Z?

	X	Y	Z
A	Mitosis Mitosis	Meiosis Meiosis	8 haploid nuclei 8 nukleus haploid
B	Meiosis Meiosis	Mitosis Mitosis	4 haploid nuclei 4 nukleus haploid
C	Meiosis Meiosis	Mitosis Mitosis	8 haploid nuclei 8 nukleus haploid
D	Mitosis Mitosis	Meiosis Meiosis	4 haploid nuclei 4 nukleus haploid

15. Rajah 2 menunjukkan sebahagian daripada struktur tumbuhan berbunga selepas penembusan tiub debunga ke dalam pundi embrio. Diagram 2 shows a part of the structure of a flowering plant after the penetration of pollen tube into the embryo sac.

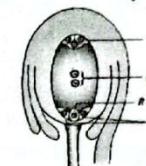


Diagram 2 Rajah 2

Apakah bahagian yang berlabel P, Q, R dan S?

What is the labelled parts P, Q, R and S?

	P	Q	R	S
A	Synergids Sinergid	Antipodal cells Sel antipodal	Polar nuclei Nukleus kutub	Egg cell Sel telur
B	Egg cell Sel telur	Polar nuclei Nukleus kutub	Synergids Sinergid	Antipodal cells Sel antipodal
C	Polar nuclei Nukleus kutub	Egg cell Sel telur	Antipodal cells Sel antipodal	Synergids Sinergid
D	Antipodal cells Sel antipodal	Polar nuclei Nukleus kutub	Egg cell Sel telur	Synergids Sinergid

Soalan 16 dan 17 berdasarkan rajah 5. Question 16 and 17 based on diagram 5.

16. P, Q dan R dalam rajah 5 menunjukkan peringkat pembentukan debunga.

P, Q and R in diagram 5 shows that the stages in pollen formation.

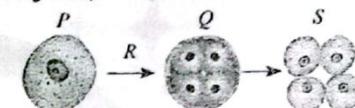


Diagram 5 Rajah 5

Antara berikut, yang manakah benar tentang bilangan kromosom pada P, Q dan R?

Which is true on the number of chromosomes in P, Q and R?

	P	Q	R
A	Haploid	Haploid	Mitosis
B	Haploid	Diploid	Meiosis
C	Diploid	Haploid	Meiosis
D	Diploid	Haploid	Mitosis

17. Apakah sel di peringkat Q, S dan P?

What are the cell in stages Q, S and R?

	Q	S	P
A	Pollen Debungu	Tetrad Tetrad	Pollen tube Tiub debunga
B	Tetrad Tetrad	Pollen Debungu	Microspore mother cell Sel induk mikrospora
C	Tetrad Tetrad	Generative nucleus Nukleus penjana	Tube nucleus Nukleus tiub
D	Tube nucleus Nukleus tiub	Pollen mother cells Sel induk debunga	Pollen Debungu

18. Di dalam setiap pundi debunga, terdapat beratus-ratus sel induk debunga yang dipanggil _____.
In each pollen sac, there are hundreds of pollen mother cells called _____.

- A. Sel induk mikrospora.
Microspore mother cells
- B. Sel mikrospora.
Microspore cell.
- C. Sel induk. Parent cell.
- D. Debunga. Pollen grain.

19. Satu tumbuhan mempunyai bilangan kromosom $2n = 36$. Berapakah kromosom bagi ketiga-tiga nukleus dalam tiub debunga tumbuhan pada Rajah 8?

A plant has the number of chromosomes $2n = 36$. How many chromosomes are there in each of the three nucleus in the pollen tube in Diagram 8?

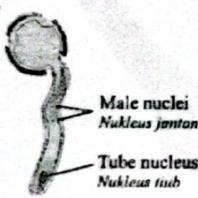


Diagram 8 / Rajah 8

- A. 36, 36, 36
- B. 36, 36, 18
- C. 18, 18, 36
- D. 18, 18, 18

6.3

20. Rajah 5 menunjukkan struktur suatu ovul.
Diagram 5 shows the structure of an ovule.

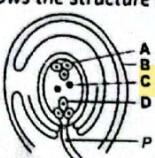


Diagram 5 / Rajah 5

Antara bahagian berlabel A, B, C dan D, yang manakah bercantum dengan P semasa persenyawaan ganda dua untuk menghasilkan nukleus triploid?

Which of the following parts labelled A, B, C and D fuses with P during double fertilisation to form the triploid nucleus?

21. Rajah 6 menunjukkan suatu keratan melalui pistil suatu bunga.

Diagram 6 shows a section through the pistil of a flower.

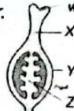


Diagram 6 / Rajah 6

Di manakah pendebungaan berlaku?
Where does pollination occur?

- A. W
- B. Y
- C. W dan / and X
- D. Y dan / and Z

22. Antara yang berikut, yang manakah menunjukkan laluan yang diambil oleh tiub debunga selepas pendebungaan?

Which of the following shows the route taken by a pollen tube after pollination?

- A. Anter → Stigma → Filamen.
Anther → Stigma → Filament.
- B. Ovul → Stigma → Anter.
Ovule → Stigma → Anther.
- C. Stigma → Stil → Ovul.
Stigma → Style → Ovule.

23. Rajah 7 menunjukkan dua bunga bagi suatu tumbuhan.

Diagram 7 shows two flowers of a plant.

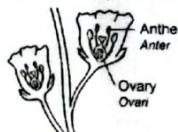


Diagram 7 / Rajah 7

Antara yang berikut, yang manakah benar tentang jenis pendebungaan yang ditunjukkan dalam Rajah 7?

Which of the following is true about the type of pollination shown in Diagram 7?

- A. Debunga mempunyai peluang yang lebih tinggi untuk sampai ke stigma.
There are higher chances of pollen grains reaching the stigma.
- B. Peluang untuk variasi genetik berlaku adalah lebih tinggi.
There are greater chances of genetic variation.

- C. Anak-anak yang dihasilkan mungkin mempunyai kualiti yang lebih baik.
Offspring produced may have better quality.

- D. Anak-anak dapat menyesuaikan diri kepada perubahan di persekitaran.
Offspring are more adaptable to changes in the environment.

24. Rajah 8 menunjukkan keratan rentas pundi embrio dalam tumbuhan berbunga.

Diagram 8 shows a cross-section of the embryo sac in the flowering plant.

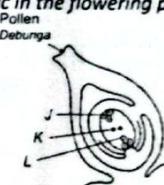


Diagram 8 / Rajah 8

J, K dan L ialah nukleus yang terdapat dalam pundi embrio. Persenyawaan ganda dua berlaku apabila nukleus gamet jantan bercantum dengan.

J, K and L are nuclei found in the embryo sac. Double fertilisation occurs when the male gametes fuse with.

- A. Satu L dan dua K.
One L and two K.
- B. Satu K dan dua L.
One K and two L.
- C. Satu L dan dua J.
One L and two J.
- D. Satu J dan dua K.
One J and two K.

25. P, Q, R dan S menunjukkan peristiwa yang terlibat dalam pembiakan seks pada tumbuhan berbunga.

P, Q, R and S show the events that are involved in sexual reproduction in flowering plants.

P – Pollen tube is formed.

Tiub debunga terbentuk.

Q – Anther breaks and opens up.

Anter terpecah dan terbuka.

R – Pollen sticks to the stigma.

Debunga melekat pada stigma.

S – Male gamete nucleus fuses with the female gamete nucleus.

Nukleus gamet jantan berpadu dengan nukleus gamet betina.

Antara yang berikut, yang manakah susunan peristiwa yang betul semasa pembiakan seks?

Which of the following sequence of events during sexual reproduction is correct?

A. Q, R, P, S

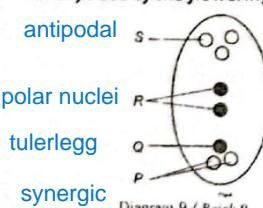
B. Q, R, S, P

C. R, P, S, Q

D. R, P, Q, S

26. Rajah 9 menunjukkan keratan rentas pundi embrio tumbuhan berbunga.

Diagram 9 shows the cross section of an embryo sac of the flowering plant.



Pernyataan V, W, X dan Y adalah berkaitan dengan struktur P, Q, R, dan S pada pundi embrio itu.

The statements V, W, X and Y are related to the structures P, Q, R and S in the embryo sac.

V – Gamet jantan akan bercantum dengan Q menghasilkan zigot diploid.

Male gamete will fuse with Q to produce diploid zygote.

W – Satu lagi gamet jantan bercantum dengan kedua-dua P menghasilkan nukleus endosperma.

The other male gamete fuses with both P to produce endosperm nucleus.

X – Satu gamet jantan bercantum dengan kedua-dua R menghasilkan nukleus endosperma.

A male gamete fuses with both R to produce the endosperm nucleus.

Y – Gamet jantan bercantum dengan S menghasilkan zigot diploid.

The male gamete fuses with S to produce the diploid zygote.

Antara yang berikut, yang manakah benar tentang persenyawaan dalam tumbuhan tersebut?

Which of the following about fertilization in the plant are true?

A. V dan / and W

B. X dan / and Y

C. V dan / and X

D. W dan / and Y

27. Apabila tiub debunga memasuki pundi embrio, satu nukleus jantan bergabung dengan sel telur menghasilkan zigot diploid, manakala satu lagi nukleus jantan bergabung dengan nukleus kutub membentuk nukleus triploid. Apakah proses ini?

When the pollen tube enters the embryo sac, a male nucleus fuses with an egg cell producing a diploid zygote, while the other male gamete fuses with the polar nucleus to form the triploid nucleus, what is this process?

A. Persenyawaan ganda dua.

Double fertilisation.

B. Pembentukan biji benih.

Seed formation.

C. Pendebungan kacuk.

Cross pollination.

D. Persenyawaan dalam.

Internal pollination.

28. Antara pernyataan berikut, yang manakah benar tentang persenyawaan ganda dua bagi pembiakan tumbuhan berbunga? Which of the following statements about double fertilisation for flowering plants are true?

I. Zigot terhasil daripada cantuman satu nukleus jantan dengan nukleus ovum.

Zygote is produced from fusion of a male nucleus with ovum nucleus.

II. Nukleus tiub debunga bercantum dengan nukleus kutub.

Pollen tube nucleus fuses with the polar nucleus.

III. Endosperma yang terhasil adalah triploid.

The endosperm produced is triploid.

IV. Ovum bercantum sebanyak dua kali dengan nukleus jantan. The ovum fuses twice with the male nucleus.

A. i dan / and iii

B. i dan / and iv

C. ii dan / and iii

D. iii dan / and iv

29. Rajah 10 menunjukkan debunga yang bercambah.

Diagram 10 shows a germinating pollen.



Satu tumbuhan mempunyai bilangan kromosom $2n = 36$. Berapakah bilangan kromosom bagi ketiga-tiga nukleus dalam tiub debunga tumbuhan itu?

A plant has the chromosome number $2n = 36$. What is the chromosome number for the three nuclei in the pollen in the plant?

A. 36, 36, 36.

B. 36, 36, 18.

C. 18, 18, 36.

D. 18, 18, 18.

30. Rajah 11 menunjukkan tiub debunga menembus pundi embrio.

Diagram 11 shows the pollen tube penetrating the embryo sac.

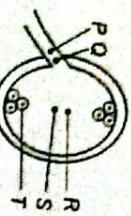


Diagram 11 / Rajah 11

Antara struktur P, Q, R, S dan T, yang manakah terlibat dalam proses persenyawaan ganda dua?

Which of the following structures P, Q, R, S and T are involved in the double fertilisation?

A. P dan / and R;
Q dan / and T

B. Q dan / and P;
R, S dan / and T

C. P dan / and Q;
R, S dan / and T

D. R dan / and S;
P, Q dan / and T

C. Sel induk debunga → Debunga → Debunga matang → Tetrad.

Pollen mother cell → Pollen grains → Mature pollen grain → Tetrad

D. Tetrad → Debunga → Sel induk debunga → Debunga matang.
Tetrad → Pollen grains → Pollen mother cell → Mature pollen grain.

33. Dalam satu tumbuhan berbunga, persenyawaan berlaku di.

In a flowering plant, the fertilisation occurs at the _____.

A. Anter.
B. Ovul.
C. Stil.
D. Stigma.

34. Rajah 6 menunjukkan keratan suatu struktur tumbuhan.

Diagram 6 shows the sections of a certain structure in a plant.

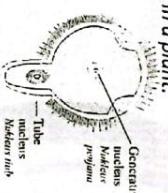


Diagram 6 / Rajah 6

Pilih pernyataan yang benar mengenai struktur tersebut. Choose statements that are true about the structure.

I. Merupakan satu butir debunga. It is a pollen grain.

II. Nukleus penjana akan membahagi untuk menghasilkan dua gamet jantan. Generative nucleus will divide to form two male gametes.

III. Nukleus tiub tidak berfungsi dan akan merosot. Tube nucleus has no function and will degenerate.

IV. Merupakan satu pundi embrio. It is an embryo sac.

35. Plasenta membekalkan nutrien kepada oval melalui _____.

The placenta supplies nutrients to the ovule through the _____.

A. Nuselus.
B. Integumen.
C. Funikel.
D. Mikropil.

32. Antara pernyataan yang berikut, manakah betul tentang persenyawaan ganda dua?

Which of the following statements is correct about double fertilisation?

A. Satu gamet jantan bersenyawa dengan satu sel telur dan gamet jantan yang lain bersenyawa dengan dua nukleus kutub.

One male gamete fertilizes one egg cell and another male gamete fertilises two polar nuclei.

B. Dua gamet jantan bersenyawa dengan dua sel telur.

Two male gametes fertilise two egg cells.

C. Satu gamet jantan bersenyawa dengan satu sel telur dan satu nukleus kutub.

One male gamete fertilises one egg cell and one polar nucleus.

D. Dua gamet jantan bersenyawa dengan satu sel telur dan gamet jantan yang lain bersenyawa dengan satu nukleus kutub.

Two male gametes fertilise one egg cell and another male gamete fertilizes one polar nucleus.

37. Rajah 9 menunjukkan keratan rentas pundi embrio tumbuhan berbunga. Diagram 9 shows a cross section of the embryo sac of a flowering plant.

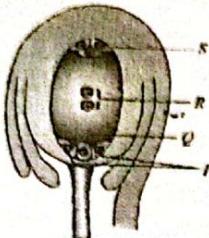


Diagram 9 Rajah 9

Pernyataan V, W, X, dan Y berkaitan dengan struktur P, Q, R dan S pada rajah 9.

Statements V, W, X, and Y are related to the structure P, Q, R and S in the diagram 9.

V –	Male gamete fertilises Q to form diploid zygote <i>Gamet jantan mensenyawakan Q untuk menghasilkan zigot diploid.</i>
W –	Another male gamete fertilises both P to form triploid nucleus <i>Gamet jantan yang lain mensenyawakan kedua-dua P untuk menghasilkan nukleus triploid.</i>
X –	One male gamete fertilises both R to form triploid nucleus <i>Satu gamet jantan mensenyawakan kedua-dua R untuk menghasilkan nukleus triploid.</i>
Y	Male gamete fertilises S to form diploid zygote <i>Gamet jantan mensenyawakan S untuk menghasilkan zigot diploid.</i>

Antara berikut, yang manakah benar tentang persenyawaan pada tumbuhan tersebut?

Which of the following is true about the fertilisation of the plant?

- A. V dan / and W
- B. X dan / and Y
- C. V dan / and X
- D. W dan / and Y

38. Rajah 10 menunjukkan keratan rentas satu pundi embrio. Diagram 10 shows a cross section of an embryo sac.

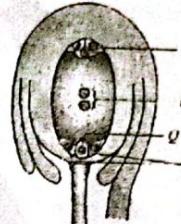


Diagram 10 Rajah 10

Apakah yang berlaku terhadap P, Q, R dan S selepas persenyawaan?

What happens to P, Q, R and S after fertilisation?

A	P Degenerates/Merosot Q Forms a triploid nucleus R Degenerates/Merosot S Forms a zygote	C	P Forms a triploid nucleus Q Forms a zygote R Degenerates/Merosot S Degenerates/Merosot
B	P Forms a triploid nucleus Q Degenerates/Merosot R Forms a zygote S Degenerates/Merosot	D	P Degenerates/Merosot Q Forms a zygote R Forms a triploid nucleus S Degenerates/Merosot

39. Antara yang berikut, manakah bukan agen pendebungaan?
Which of the following is not the pollinating agents?

- A. Serangga. Insects.
- B. Burung. Birds
- C. Air. Water.
- D. Udara. Air.

40. Rajah 11 menunjukkan pundi embrio suatu tumbuhan yang berkembang selepas persenyawaan.

Diagram 11 shows the embryo sac of a plant that has developed after fertilisation.

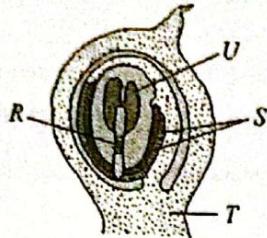


Diagram 11 Rajah 11

Bahagian berlabel yang manakah dipadankan dengan betul?

Which of the labelled parts are matched correctly?

		Label	Parts formed after fertilisation <i>Bahagian yang terbentuk selepas persenyawaan</i>
I	R	Cotyledon <i>Kotiledon</i>	
II	S	Seed Coat <i>Kulit biji</i>	
III	T	Fruit wall <i>Dinding buah</i>	
IV	U	Plumule <i>Plumul</i>	

- A. i dan / and iii
- B. ii dan / and iii
- C. ii dan / and iv
- D. i, ii dan / and iv

41. Rajah 12 menunjukkan keratan rentas ovul.

Diagram 12 shows the cross-section of an ovule.

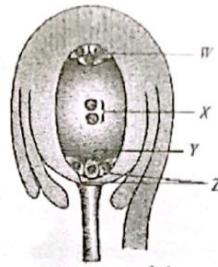


Diagram 12 Rajah 12

Persenyawaan nukleus gamet jantan dengan nukleus yang manakah akan menghasilkan endosperma?

Which nucleus fertilized by the male gamete nucleus to form an endosperm?

- A. W.
- B. X
- C. Y.
- D. Z

42. Rajah 12 menunjukkan satu keratan membujur sekuntum bunga.

Diagram 12 shows a longitudinal section of a flower.

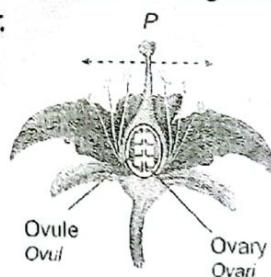


Diagram 12 / Rajah 12

Bunga tersebut dipotong pada bahagian P. Antara yang berikut, yang manakah merupakan sebab ovarii tidak berkembang menjadi buah?

The flower is cut at P. Which of the following is the reason why the ovary does not develop into a fruit?

- A. Ovul tidak mendapat nutrien.
The ovule does not obtain any nutrients.
- B. Ovul tidak disenyawakan.
The ovule is not fertilised.
- C. Ovul tidak boleh menghasilkan pundi embrio.
The ovule is unable to produce embryo sacs.
- D. Ovul tidak boleh mendapatkan oksigen dari udara.
The ovule is unable to obtain oxygen from the air.

43. Rajah 13 menunjukkan perkembangan pada pundi embrio di dalam tumbuhan selepas persenyawaan.

Diagram 13 shows the development in the embryo sac in the plant after fertilisation.

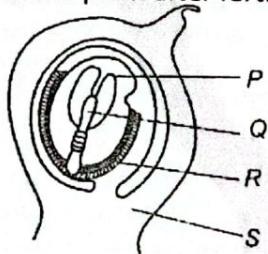


Diagram 13 / Rajah 13

Antara yang berikut, yang manakah benar?

Which of the following is true?

	Label Label	Part Bahagian
I	P	Cotyledon <i>Kotiledon</i>
II	Q	Plumule <i>Plumul</i>
III	R	Hypocotyl <i>Hipokotil</i>
IV	S	Endosperm <i>Endosperma</i>

- A. i dan / and ii
B. i dan / and iii
C. ii dan / and iv
D. iii dan / and iv

44. Rajah 14 menunjukkan suatu keratan memanjang suatu buah.

Diagram 14 shows a longitudinal section of a fruit.

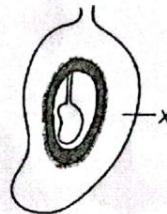


Diagram 14 / Rajah 14

Antara bahagian-bahagian berikut, yang manakah berkembang kepada bahagian berlabel X selepas persenyawaan?

Which of the following parts develops into the part labelled X after fertilisation?

- | | |
|---------------|------------|
| A. Zigot. | Zygote. |
| B. Ovul. | Ovule. |
| C. Integumen. | Integument |
| D. Ovari. | Ovary. |

45. Antara yang berikut, yang manakah benar tentang perkembangan bahagian bunga selepas persenyawaan?

Which of the following is true about the development of the flower parts after fertilisation?

- i. Ovul menjadi buah.
Ovule becomes the fruits.
- ii. Ovari menjadi biji benih.
Ovary becomes the seeds.
- iii. Stigma dan stil akan layu.
Stigma and style will wilt.
- iv. Nukleus triploid menjadi endosperma.
The triploid nucleus becomes the endosperm.

- A. i dan / and ii
 B. i dan / and iii
 C. ii dan / and iv
D. iii dan / and iv
46. Antara yang berikut, manakah betul tentang padanan antara bahagian buah dengan bahagian bunga dari mana ia berkembang?
Which of the following is a correct match between the fruit part and the flower part from which it developed?
- | Part of the fruit
Bahagian buah | Flower part from which it developed
Bahagian bunga ia berkembang |
|--|---|
| A Seed coat
<i>Kulit biji benih</i> | Endosperm
<i>Endosperma</i> |
| B Seed
<i>Biji benih</i> | Ovule
<i>Ovul</i> |
| C Fruit
<i>Buah</i> | Zygote
<i>Zigot</i> |
| D Embryo
<i>Embrio</i> | Ovary
<i>Ovari</i> |
47. Dinding ovarii menjadi perikarpa buah yang terdiri daripada lapisan berikut, kecuali.
The ovary wall becomes the pericarp of the fruit which consists of the following, except.
- A. Eksokarpa.
Exocarp.
 B. Mesokarpa.
Mesocarp.
**C. Penggantung.
*Suspensor.***
 D. Endokarp.
Endocarp.
48. Antara yang berikut, manakah boleh dijumpai di dalam embrio?
Which of the following can be found in an embryo?
- i. Radikel. *Radicle*
 ii. Plumul. *Plumule.*
- iii. Zigot. *Zygote.*
 iv. Kotiledon. *Cotyledon.*
- A. i, ii dan / and iii
B. i, ii dan / and iv
 C. ii, iii dan / and iv
 D. i, ii dan / and iv
49. Ovul berkembang menjadi _____ yang terkandung di dalam buah.
The ovule develops to become the _____ in the fruit.
- A. Biji benih. *Seed..*
 B. Kulit biji benih. *Seed coat*
 C. Pedunkel. *Peduncle.*
 D. Mesokarpa. *Mesocarp.*
50. Antara pernyataan berikut, yang manakah menerangkan kepentingan biji benih?
Which of the following statements explain the importance of seed?
- A. Biji benih membekalkan kulit pelindung kepada embrio.
Seeds provide a protective coat for embryo.
 B. Biji benih mengandungi klorofil untuk embrio menjalankan fotosintesis.
Seeds contain chlorophyll for the embryos to carry out photosynthesis.
 C. Biji benih tidak dapat disimpan dalam jangka masa yang lama.
Seeds cannot be stored for a long time.
 D. Biji benih mengandungi hipokotil sebagai sumber nutrien.
Seeds contain hypocotyl as the source of nutrients.