

Pembiakan Seks dalam Tumbuhan Berbunga

Eksplorasi

Bab

- Struktur Bunga
- Pembentukan Debunga dan Pundi Embrio
- Pendebungaan dan Persenyawaan
- Perkembangan Biji Benih dan Buah
- Kepentingan Biji Benih untuk Kemandirian



Standard Pembelajaran

Tahukah

Anda?

- Bagaimanakah struktur sekuntum bunga?
- Bagaimanakah proses pembentukan debunga dan pundi embrio berlaku?
- Apakah kepentingan persenyawaan ganda dua dalam kemandirian tumbuhan berbunga?
- Mengapakah biji benih sangat penting untuk kemandirian tumbuhan?

Puya raimondii

Puya raimondii yang dikenali sebagai permaisuri Andes merupakan spesies daripada famili Bromeliad yang dijumpai tumbuh di kawasan pergunungan Peru dan Bolivia dengan ketinggian mencapai 3960 meter (Gambar foto 6.1). Kelompok bunganya muncul setelah pokok berusia antara 80 hingga 150 tahun.

Pokok ini menyerupai nanas dan dipenuhi dengan duri yang tajam. Setiap bunga berwarna putih, dengan anggaran lebar 5 cm. Selain itu, pokok ini mempunyai anter berwarna oren terang bagi menarik

agen pendebungaan, iaitu burung kelicap. Unikny, pokok ini akan mati setelah menghasilkan bunga dan biji benih untuk pembiakan.



Gambar foto 6.1
Pokok *Puya raimondii*

Kata Kunci

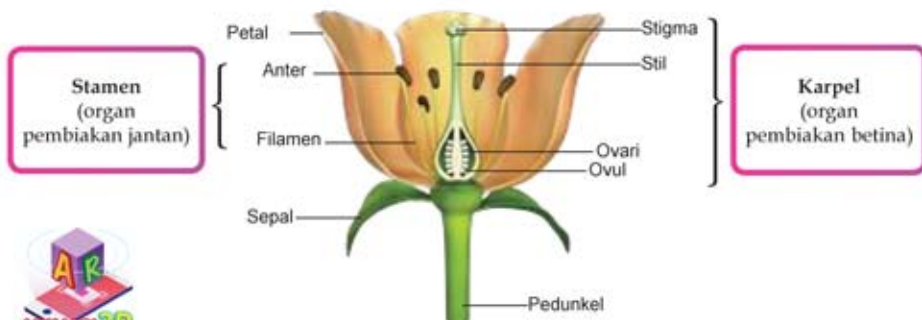
- Petal
- Karpel
- Tetrad
- Mikrospora
- Makrospora
- Pundi embrio

- Integumen
- Funikel
- Nuselus
- Endosperma
- Dorman

6.1 Struktur Bunga

Secara umumnya, bunga merupakan organ yang paling menonjol pada tumbuhan filum angiosperma. Kecantikan dan bau bunga yang telah berkembang, bukan setakat menarik perhatian haiwan dan serangga, malah bunganya juga berfungsi dalam memastikan kemandirian spesies kerana bunga mempunyai struktur pembiakan tumbuhan.

Biasanya, bunga mengandungi kedua-dua organ pembiakan jantan dan organ pembiakan betina. Selain itu, bunga juga mempunyai struktur pedunkel, sepal dan petal (Rajah 6.1).



Rajah 6.1 Keratan membujur sekuntum bunga

Perbandingan antara Struktur Jantan dengan Struktur Betina dalam Bunga

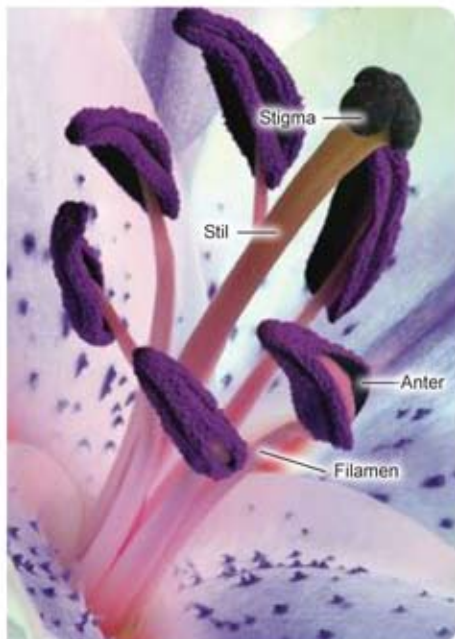
Eksplorasi Bio

Tumbuhan seperti pokok bunga lili mempunyai bunga biseks, iaitu organ pembiakan jantan dan betina pada bunga yang sama (Gambar foto 6.2). Organisma seperti ini disebut **hermafrodit**.

Apakah perbezaan antara struktur jantan dengan struktur betina pada bunga?



Gambar foto 6.2
Organ pembiakan betina dan organ pembiakan jantan bunga lili



Gambar foto 6.3 Bahagian jantan dan bahagian betina bunga

Jadual 6.2 Perbandingan antara bahagian jantan dan betina bunga

Persamaan	
Kedua-duanya menghasilkan gamet	
Kedua-duanya terletak pada organ bunga	
Perbezaan	
Bahagian jantan bunga	Bahagian betina bunga
Terdiri daripada stamen	Terdiri daripada karpel
Mengandungi struktur filamen dan anter	Mengandungi struktur stigma, stil dan ovari
Menghasilkan debunga	Menghasilkan pundi embrio
Mengunjur keluar dari dasar ovari	Terletak di bahagian tengah bunga

Eksplorasi Bio

Bilangan stamen bunga adalah berbeza-beza mengikut spesies. Pokok bunga tasbih hanya mempunyai satu stamen. Pokok kaktus saguaro di Gurun Sonora, Arizona mempunyai bilangan stamen yang paling banyak, iaitu 3482 stamen di dalam sekuntum bunga.

Aktiviti 6.1

Tujuan

Membuat pembelahan bunga, melukis dan melabel struktur bunga dan fungsinya

Bahan: *Hibiscus* sp.

Radas: Skalpel, kanta pembesar

Prosedur

1. Sediakan sekuntum bunga raya yang segar dan bersaiz besar.
2. Kenal pasti bahagian sepal, petal, stamen, karpel dan pedunkel.
3. Potong secara berhati-hati bunga tersebut dalam keratan membujur dari pedunkel hingga stigma dengan menggunakan skalpel.
4. Kenal pasti dan perhatikan struktur dalaman seperti stigma, stil serta ovari dengan menggunakan kanta pembesar.
5. Lukis keratan membujur bunga dan labelkan struktur sepal, petal, anter, filamen, stigma, stil serta ovari.

Perbincangan

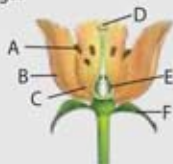
1. Namakan
 - (a) organ pembiakan jantan
 - (b) organ pembiakan betina
2. Nyatakan **satu** ciri yang ada pada petal. Apakah kaitan ciri tersebut dengan fungsinya?
3. Terangkan kedudukan stamen pada bunga raya. Apakah kepentingan kedudukan itu?



Praktis Formatif

6.1

1. Rajah di bawah menunjukkan struktur bunga.



- (a) Labelkan bahagian A - F.
(b) Nyatakan fungsi bahagian A - F.

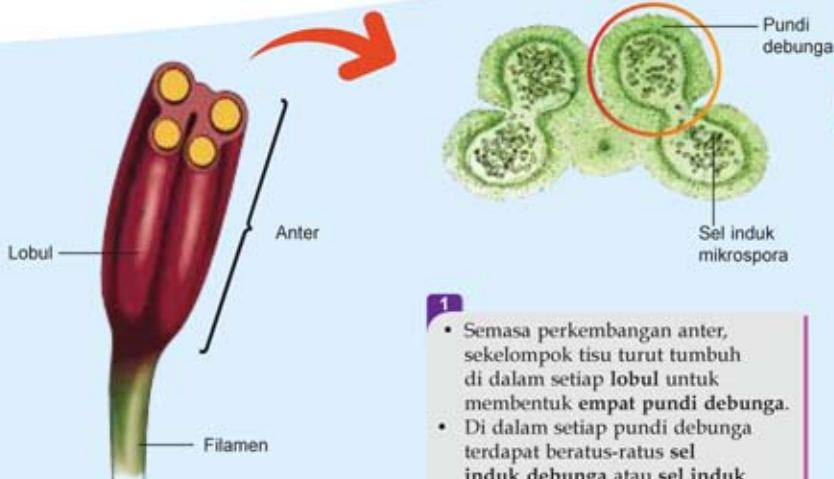
2. Mengapakah stamen dan karpel dikatakan sebagai organ pembiakan tumbuhan berbunga?

3. Bandingkan organ pembiakan jantan dan organ pembiakan betina bunga dari segi:
(a) Nama
(b) Struktur yang membentuknya
(c) Fungsi

6.2 Pembentukan Debunga dan Pundi Embrio

Pembentukan Debunga dalam Anter

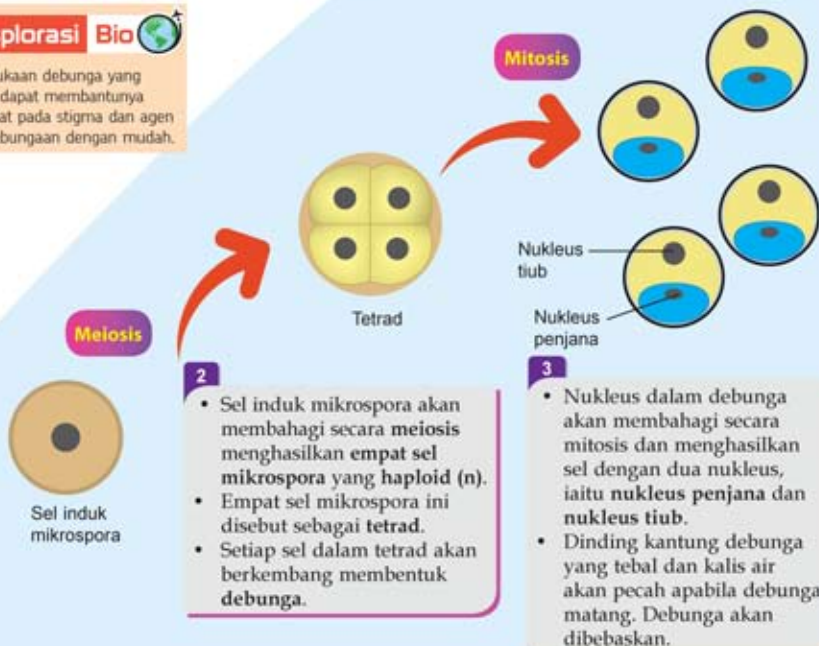
Bahagian bunga yang menghasilkan debunga ialah **anter**. Bagaimanakah debunga dihasilkan? Rajah 6.3 menunjukkan pembentukan debunga.



- 1
- Semasa perkembangan anter, sekelompok tisu turut tumbuh di dalam setiap lobul untuk membentuk empat pundi debunga.
 - Di dalam setiap pundi debunga terdapat beratus-ratus sel induk debunga atau sel induk mikrospora yang diploid ($2n$).

Eksplorasi Bio

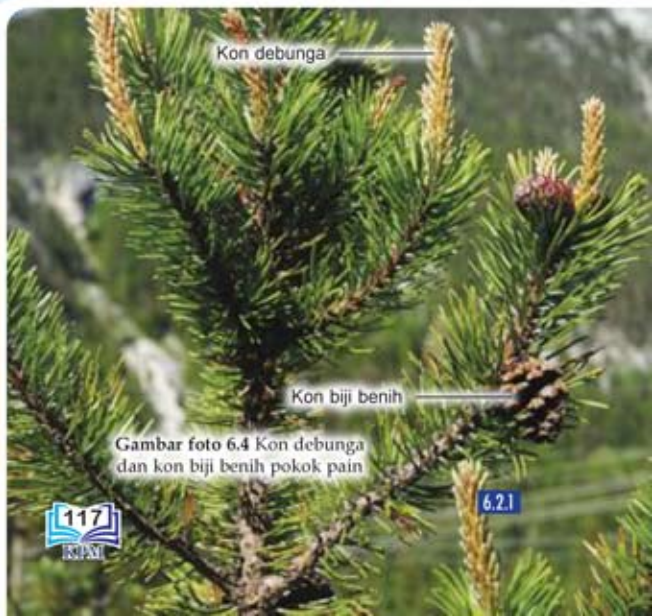
Permukaan debunga yang kasar dapat membantunya melekat pada stigma dan agen pendebungaan dengan mudah.



Rajah 6.3 Pembentukan debunga

Eksplorasi Bio

Tumbuhan daripada filum gimnosperma seperti pokok pain dan fir tidak mempunyai bunga. Walau bagaimanapun, tumbuhan ini menghasilkan debunga melalui struktur yang dipanggil kon. Terdapat dua jenis kon, iaitu kon debunga yang merupakan bahagian pembiakan jantan dan kon biji benih yang merupakan bahagian pembiakan betina dengan saiznya lebih besar. Kon debunga mempunyai struktur seperti sisik yang menghasilkan debunga. Sebatang pokok biasanya menghasilkan kedua-dua kon, iaitu kon debunga dan kon biji benih (Gambar foto 6.4).



Gambar foto 6.4 Kon debunga dan kon biji benih pokok pain

Aktiviti 6.2



Tujuan

Menyedia dan memerhatikan slaid mikroskop serta memerihalkan bentuk debunga pelbagai tumbuhan menerusi mikroskop cahaya

Bahan

Anter pelbagai jenis bunga, larutan sukrosa 3%

Radas

Forseps, mikroskop cahaya, slaid kaca berlekuk, penutup kaca, penitis

Prosedur



Rajah 6.4 Susunan radas penyediaan slaid debunga

1. Titiskan beberapa titik larutan sukrosa 3% ke atas slaid kaca berlekuk (Rajah 6.4 (a)).
2. Dengan menggunakan forseps, dapatkan beberapa debunga daripada anter yang matang. Jatuhkan debunga ke dalam larutan sukrosa 3% (Rajah 6.4 (b)).
3. Letakkan penutup kaca di atas lekukan dan biarkan slaid selama 3 minit.
4. Perhatikan slaid di bawah mikroskop cahaya dengan kanta objektif kuasa rendah.
5. Ulangi langkah 1 hingga 4 dengan menggunakan debunga daripada tumbuhan yang berbeza.
6. Lukiskan rajah struktur debunga yang diperhatikan.

Perbincangan

1. Mengapakah aktiviti ini menggunakan
(a) slaid kaca berlekuk?
(b) larutan sukrosa 3%?
2. Berdasarkan lakaran anda, nyatakan nama tumbuhan dan ciri-ciri yang terdapat pada debunganya serta kepentingan ciri-ciri tersebut.



Eksplorasi Bio

Angin, haiwan dan serangga merupakan agen pendebungaan yang membantu proses pemindahan debunga. Debunga yang dipindahkan oleh angin bersaiz kecil, licin dan ringan. Contoh bunga yang didebungakan oleh angin ialah jagung, rumput dan padi. Debunga yang didebungakan oleh haiwan dan serangga pula kasar dan melekit. Contoh bunga yang didebungakan oleh haiwan dan serangga ialah rambutan, durián, betik, bunga ros, bunga matahari dan bunga raya (Gambar foto 6.5).



(a)



(b)

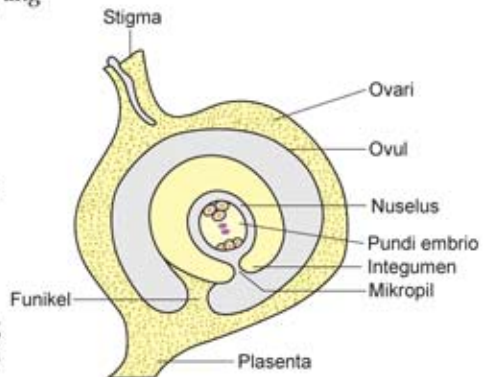
Gambar foto 6.5

(a) Contoh bunga yang didebungakan oleh serangga dan (b) contoh bunga yang didebungakan oleh angin

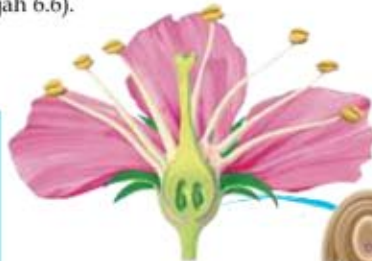
Pembentukan Pundi Embrio dalam Ovul

Ovul ialah struktur bunga yang terbentuk di dalam karpel. Ovul berkembang daripada selapis tisu yang terdapat di dalam ovari. Satu ovari mungkin mengandungi satu atau lebih ovul (Rajah 6.5). Ovul melekat pada dinding ovari melalui satu tangkai yang disebut sebagai **funikel**. Tempat pelekatan funikel ke ovari dipanggil **plasenta**. Plasenta membekalkan nutrien kepada ovul melalui funikel. Sekelompok tisu di dalam ovari berkembang membentuk satu tonjolan yang disebut **nuselus**. Nuselus terdiri daripada tisu parenkima.

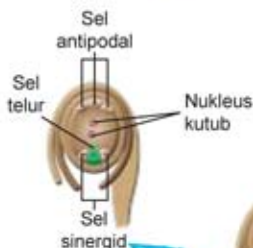
Tisu nuselus berkembang membentuk dua lapisan yang dipanggil **integumen**. Pada hujung integumen terdapat satu bukaan kecil, dipanggil **mikropil** yang membenarkan udara dan air masuk ke dalam biji benih semasa percambahan. Salah satu daripada sel nuselus ialah **sel induk megaspora** atau dipanggil juga sebagai **sel induk pundi embrio**, yang akan berkembang membentuk pundi embrio (Rajah 6.6).



Rajah 6.5 Struktur ovul yang matang



- 4 Tiga nukleus akan bergerak ke satu hujung pundi embrio untuk membentuk tiga sel antipodal.
- Tiga lagi bergerak ke hujung yang bertentangan untuk membentuk dua sel sinergid dan satu sel telur.
- Dua nukleus yang di tengah pundi embrio membentuk nukleus kutub.



Rajah 6.6
Pembentukan pundi embrio

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

2 Tiga sel megaspora akan merosot dan hanya satu sel megaspora akan berkembang.

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

Aktiviti 6.3



THREE STRAY
ONE STAY

Tujuan

Membina peta minda bagi menunjukkan peringkat pembentukan debunga dan pundi embrio

Bahan dan radas

Kertas sebak, pen penanda pelbagai warna

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Bina satu peta minda pada kertas sebak untuk menunjukkan proses pembentukan:
 - (a) Debunga daripada sel induk mikrospora
 - (b) Pundi embrio daripada sel induk megaspora
3. Pamerkan hasil kerja anda di atas meja makmal.
4. Jalankan pembentangan dengan menggunakan kaedah *Three Stray One Stay*.

Praktis Formatif 6.2

1. Namakan sel yang akan membeza untuk membentuk:
 - (a) Debunga dalam anter
 - (b) Pundi embrio dalam ovari
2. Dalam pembentukan debunga, nukleus dalam debunga akan membahagi secara mitosis dan menghasilkan dua nukleus. Wajarkan.
3. Apakah kepentingan proses meiosis dalam pembentukan debunga dan sel pundi embrio?
4. Setelah proses pembentukan pundi embrio lengkap, sel ini mengandungi lapan nukleus. Namakan nukleus-nukleus tersebut.

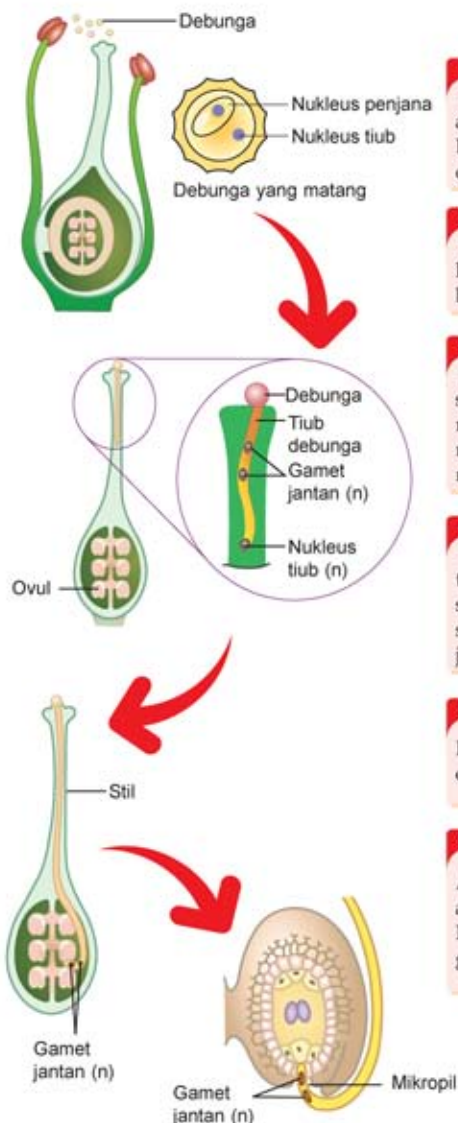
6.3 Pendebungaan dan Persenyawaan

Proses pemindahan debunga dari anter ke stigma dinamakan sebagai **pendebungaan**. Proses ini dibantu oleh agen pendebungaan seperti serangga, mamalia, burung, air dan angin (Gambar foto 6.6). Kehadiran debunga di stigma akan mencetuskan proses persenyawaan.



Gambar foto 6.6 Pendebungaan dibantu oleh lebah

Rajah 6.7 menerangkan pembentukan tiub debunga dan pembentukan gamet jantan.



1 Dinding anter pada debunga yang matang akan mengering, mengecut dan merekah. Debunga di dalam pundi debunga akan dibebaskan.

2 Debunga yang dibebaskan akan dipindahkan ke stigma pada bunga yang sama atau yang berlainan oleh agen pendebungaan.

3 Debunga yang telah dipindahkan ke stigma akan mengalami percambahan dan membentuk tiub debunga. Tiub debunga memanjang dan tumbuh ke arah ovul melalui stil.

4 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).

5 Hujung tiub debunga akan merembeskan enzim untuk mencernakan tisu-tisu stil.

6 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.

Rajah 6.7 Pembentukan tiub debunga dan pembentukan gamet jantan



Tujuan

Menjalankan aktiviti untuk memerhati percambahan debunga dan pembentukan tiub debunga dalam larutan gula di bawah mikroskop cahaya

Bahan: Larutan sukrosa 10%, air suling, pewarna aseto-karmin, bunga segar seperti bunga keembung, bunga raya atau bunga alamanda, kertas turas

Radas: Slaid kaca berlekuk, penutup kaca, forceps, jarum tenggek, penitis, mikroskop cahaya

Prosedur



Rajah 6.8 Susunan radas penyediaan untuk memerhati percambahan debunga

1. Sediakan slaid kaca berlekuk yang bersih. Dengan menggunakan penitis, titiskan dua titik larutan sukrosa 10% ke permukaan slaid tersebut.
2. Ambil sekuntum bunga segar yang anternya mempunyai banyak debunga.
(Nota: Debunga ialah bahan berserbuk pada anter)
3. Celupkan anter tersebut ke dalam larutan sukrosa 10% yang telah dititiskan ke dalam lekukan slaid.
4. Tutup spesimen dengan penutup kaca perlahan-lahan dengan menggunakan jarum tenggek untuk mengelakkan pembentukan gelembung udara.
5. Perhatikan slaid dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan kanta objektif kuasa rendah bagi mendapatkan pemerhatian awal ke atas rupa bentuk debunga.
6. Lakarkan pemerhatian anda.
7. Simpan slaid di tempat gelap pada suhu bilik selama 20 minit.
8. Perhatikan slaid sekali lagi di bawah mikroskop cahaya dengan kanta objektif kuasa rendah untuk memerhatikan debunga yang telah bercambah dan membentuk tiub debunga.
9. Titiskan setitik pewarna aseto-karmin pada satu hujung penutup kaca di atas slaid tersebut. Dengan meletakkan kertas turas pada hujung yang bertentangan, biarkan pewarna meresap merentasi penutup kaca untuk mewarnai spesimen di bawahnya.
10. Perhatikan slaid yang telah diwarnakan sekali lagi di bawah mikroskop cahaya untuk memerhatikan nukleus tiub dan nukleus penjana yang terdapat di dalam tiub debunga.
11. Lukis dan label bagi menunjukkan debunga sebelum dan selepas pembentukan tiub debunga.

Perbincangan

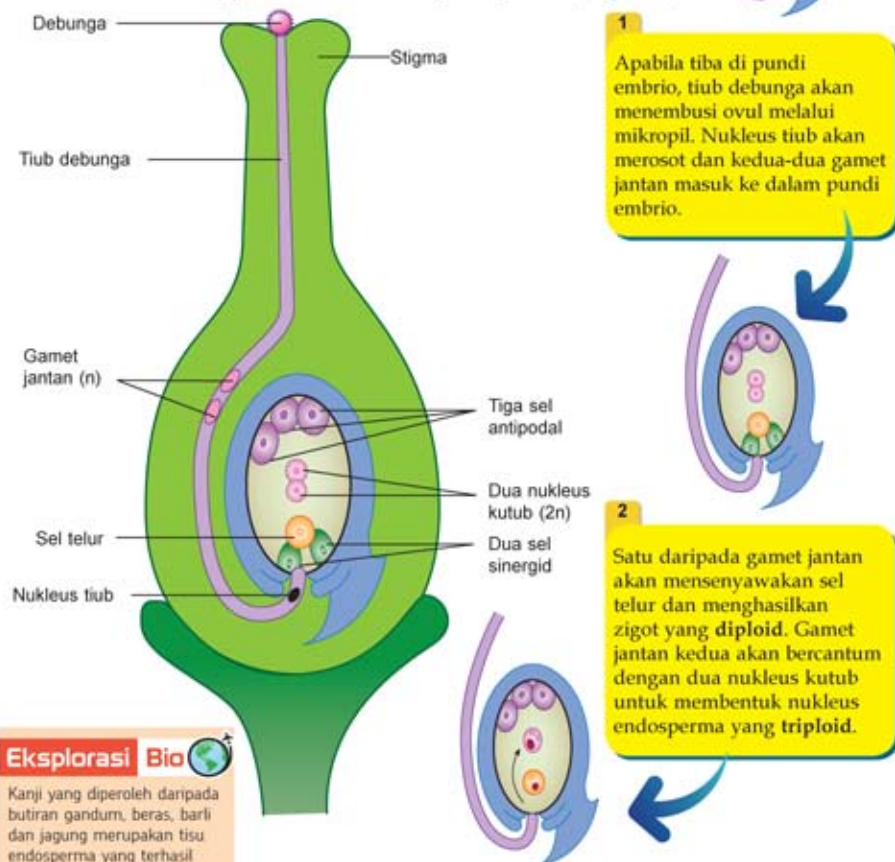
1. Mengapakah bunga segar perlu digunakan dalam eksperimen ini?
2. Huraikan bentuk dan ciri khusus debunga yang anda perhatikan di bawah mikroskop.
3. Sekumpulan murid tidak mengikut prosedur yang betul. Mereka tidak menitiskan larutan sukrosa 10%, sebaliknya menggunakan air suling sebagai ganti. Ramalkan keputusan yang akan diperolehi oleh mereka.
4. Sekumpulan murid lain pula terlupa untuk melakukan pewarnaan spesimen dengan menggunakan pewarna aseto-karmin. Nyatakan masalah yang mungkin dihadapi oleh mereka.



Persenyawaan Ganda Dua dalam Pembentukan Zigot Diploid dan Pembentukan Nukleus Triploid

Persenyawaan ganda dua melibatkan dua sel gamet 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.

Seperti yang telah dibincangkan, nukleus penjana melakukan mitosis di dalam tiub debunga bagi menghasilkan dua gamet jantan yang haploid. Oleh yang demikian, kedua-dua gamet jantan tersebut akan masuk ke dalam pundi embrio untuk persenyawaan (Rajah 6.9).



Eksplorasi Bio

Kanji yang diperolehi daripada butiran gandum, beras, barli dan jagung merupakan tisu endosperma yang terhasil daripada persenyawaan ganda dua.

Rajah 6.9 Persenyawaan ganda dua dalam tumbuhan berbunga

Kepentingan Persenyawaan Ganda Dua dalam Kemandirian Tumbuhan Berbunga

1. Persenyawaan satu gamet jantan dengan sel telur menghasilkan zigot.
 - (a) Maklumat genetik diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya.
 - (b) Memulihkan keadaan **haploid** dalam gamet dengan pembentukan zigot yang **diploid**.
2. Percantuman satu lagi gamet jantan dengan dua **nukleus kutub** menghasilkan **tisu endosperma**.
 - (a) Tisu ini digunakan untuk perkembangan embrio bagi kemandirian spesies tumbuhan.
 - (b) Dalam tumbuhan eudikot seperti kekacang, mangga dan sawi, endosperma digunakan sepenuhnya oleh embrio untuk berkembang sebelum biji benih menjadi matang.
 - (c) Dalam kebanyakan tumbuhan monokot seperti kelapa, gandum, barli dan jagung, hanya sebahagian endosperma digunakan untuk perkembangan embrio. Sebahagian daripadanya tersimpan di dalam kotiledon untuk digunakan semasa percambahan biji benih. **Tisu endosperma** membolehkan embrio bertahan dalam jangka masa yang panjang di dalam biji benih apabila keadaan tidak sesuai untuk percambahan berlaku.

Aktiviti 6.5



Tujuan

Menangkan persenyawaan ganda dua menggunakan peta minda

Bahan

Kad manila, kertas sebak, pensel warna

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Bina peta minda pada kertas sebak. Peta minda tersebut hendaklah merangkumi:
 - (a) Pembentukan dua gamet jantan daripada nukleus penjana
 - (b) Pembentukan nukleus endosperma triploid
 - (c) Pembentukan zigot
3. Bentangkan peta minda anda di dalam kelas.

Praktis Formatif 6.3

1. Apakah yang dimaksudkan dengan pendebungaan?
2. Pendebungaan sangat penting untuk memastikan pembiakan dalam tumbuhan berbunga berlaku dengan jayanya. Terangkan.
3. Semasa pembentukan debunga, sel induk mikrospora membahagi secara meiosis dan menghasilkan tetrad. Nyatakan ciri tetrad dan kepentingan ciri tersebut.
4. Nukleus penjana membahagi secara mitosis dalam tiub debunga. Nyatakan kepentingan proses ini.
5. Sel megaspora mengandungi lapan nukleus. Bagaimanakah keadaan ini berlaku?
6. Nyatakan peranan persenyawaan ganda dua dalam memastikan kemandirian tumbuhan berbunga.

6.4

Perkembangan Biji Benih dan Buah

Persenyawaan Ganda Dua dengan Perkembangan Biji Benih dan Buah

Selepas persenyawaan ganda dua berlaku, nukleus endosperma triploid akan membahagi secara mitosis dan membentuk tisu endosperma. Tisu endosperma merupakan tisu penyimpan makanan yang melitupi dan membekalkan nutrien kepada embrio.

Zigot juga membahagi secara mitosis untuk membentuk dua sel, iaitu sel yang besar dan sel yang kecil. 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** (Rajah 6.10).



Rajah 6.10 Perkembangan embrio

Ovul pula berkembang menjadi **biji benih** yang terkandung di dalam buah. Integumen akan menjadi dua lapisan kulit biji yang berfungsi untuk melindungi embrio. Semasa perkembangan ovul dan biji benih, **ovari** berkembang menjadi **buah**. Bahagian bunga yang lain seperti stigma dan stil merosot meninggalkan satu parut pada dinding ovari (Rajah 6.11 dan Gambar foto 6.6). Dinding ovari menjadi perikarpa buah yang terdiri daripada lapisan **eksokarpa**, **mesokarpa** dan **endokarpa**.



Rajah 6.11 Perkembangan ovari menjadi buah selepas persenyawaan

Selepas persenyawaan, petal gugur, stigma serta stil layu, manakala karpel mula membengkak.

Stigma dan stil merosot, manakala sepal pokok tomato masih dapat dilihat.

Dinding ovari membengkak dalam buah yang telah ranum.

Gambar foto 6.6 Perkembangan biji benih dan buah tomato selepas persenyawaan.

Aktiviti 6.6



Tujuan

Memerhati struktur buah serta menghubungkaitkan struktur bunga dengan buah

Bahan: Buah betik, bunga betina pokok betik

Radas: Pisau tajam, kanta pembesar, dulang pembedahan

Prosedur

1. Dengan menggunakan pisau yang tajam, buat keratan membujur pada bunga betik.
2. Letakkan bunga betik yang telah dipotong di atas dulang pembedahan.
3. Dengan menggunakan kanta pembesar, kenal pasti bahagian-bahagian pada bunga betik seperti ovari, dinding ovari, ovul dan pedunkel.
4. Ulang langkah 1 hingga 3 untuk buah betik.
5. Kenal pasti bahagian-bahagian pada buah betik yang sepadan dengan bahagian dalam bunga betik.
6. Lukis keratan membujur bunga dan buah dan labelkan bahagian-bahagian seperti ovari, dinding ovari, ovul, perikarpa buah, biji benih dan pedunkel.



Perbincangan

1. Namakan struktur yang membentuk:
(a) Buah (b) Biji benih
2. Namakan bahagian pada buah yang boleh dimakan.

Aktiviti 6.7



Tujuan

Mengumpul spesimen untuk mengkaji jenis buah-buahan

Prosedur

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Kaji maklumat di bawah tentang jenis buah-buahan.

Jenis buah	Contoh
Buah ringkas Buah berkembang daripada satu atau beberapa karpel yang bercantum dalam satu kuntum bunga.	 Kacang pis
Buah agregat Buah berkembang daripada banyak karpel dalam satu kuntum bunga.	 Rasperi
Buah berganda Buah berkembang daripada karpel sekelompok bunga.	 Nanas
Buah aksesori Buah berkembang daripada tisu selain ovari tetapi daripada beberapa tisu berhampiran karpel.	 Epal

3. Berdasarkan maklumat di atas, berikan satu contoh buah yang lain bagi setiap jenis buah-buahan.

4. Kaji buah-buahan tersebut dan kenal pasti:
 - (a) Bilangan buah dalam setiap tangkai
 - (b) Saiz buah
 - (c) Bilangan bunga yang membentuknya
5. Bentangkan hasil kajian anda di dalam kelas.

Praktis Formatif 6.4

1. Selepas persenyawaan berlaku antara gamet jantan dengan sel telur, zigot yang terhasil akan melakukan mitosis membentuk dua sel. Terangkan.
2. Nyatakan struktur pada biji benih yang menjadikannya dapat disimpan dalam jangka masa lama sebelum dicambahkan.
3. Apakah fungsi penggantung dalam perkembangan biji benih?
4. Apakah perbezaan antara plumul dan radikel yang merupakan struktur yang membentuk embrio dalam biji benih?
5. Lapisan eksokarpa dikatakan melindungi buah daripada rosak. Wajarkan.

6.5 Kepentingan Biji Benih untuk Kemandirian

Kakak, mengapakah tembikai mempunyai biji benih yang banyak?

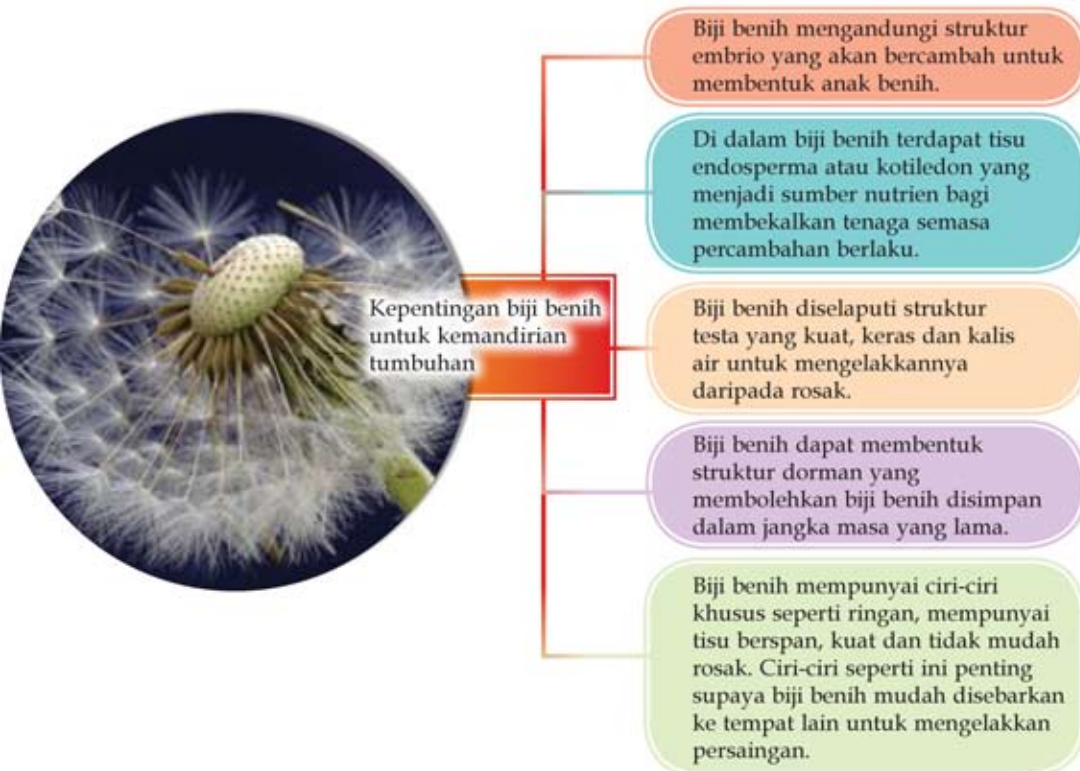
Jika biji benih banyak, peluang untuk berlaku pembiakan lebih tinggi, bukan?

Bijak Fikir

Apakah tindakan manusia untuk membantu penyebaran biji benih?



Biji benih merupakan struktur yang digunakan untuk menanam kebanyakan tanaman angiosperma semula bagi mengekalkan kemandirian spesies tumbuhan. Biji benih ini mempunyai ciri-ciri khusus untuk meningkatkan peluang pembiakan (Rajah 6.12).



Rajah 6.12 Kepentingan biji benih untuk kemandirian tumbuhan

Praktis Formatif

6.5

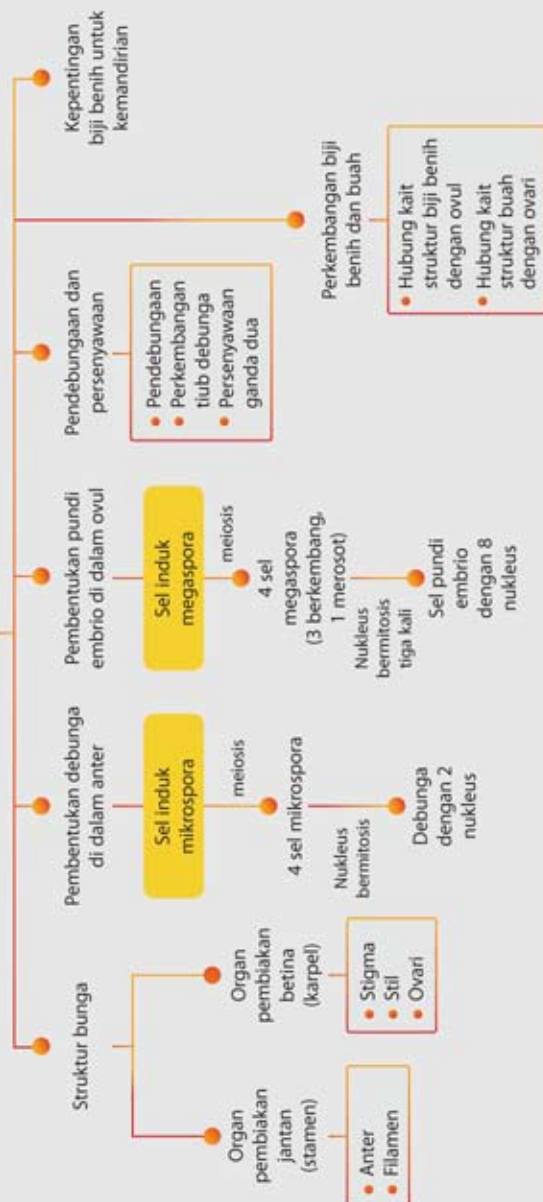
1. Mengapakah biji benih penting dalam memastikan sesuatu spesies tumbuhan tidak pupus?
2. Jelaskan pernyataan yang berikut.
 - (a) Di dalam biji benih terdapat kotiledon
 - (b) Sesetengah tumbuhan mempunyai bilangan biji benih yang sangat banyak

3. Mengapakah pembiakan aseks menghasilkan tanaman yang kurang berkualiti berbanding pembiakan seks menggunakan biji benih?



Imbas Memori

PEMBAIKAN SEKS DALAM TUMBUHAN BERBUNGA



REFLEKSI KENDIRI



Lengkapkan refleksi sendiri ini untuk menyemak konsep-konsep penting yang telah anda pelajari.



Konsep penting	Sangat baik	Berusaha lagi
Struktur bunga		
Perbandingan antara struktur jantan dengan struktur betina		
Pembentukan debunga di dalam anter		
Pembentukan pundi embrio di dalam ovul		
Pendebungaan		
Pembentukan tiub debunga dan pembentukan gamet jantan		
Persenyawaan ganda dua dalam pembentukan zigot diploid dan pembentukan nukleus triploid		
Kepentingan persenyawaan ganda dua dalam kemandirian tumbuhan berbunga		
Persenyawaan ganda dua dengan perkembangan biji benih dan buah		
Hubung kait struktur biji benih dengan ovul		
Hubung kait struktur buah dengan ovari		
Kepentingan biji benih untuk kemandirian tumbuhan		

Praktis Sumatif

6

1. Stigma merembes larutan bergula yang dinamakan nektar. Apakah kepentingan larutan bergula tersebut?
2. Proses pembentukan debunga melibatkan pembahagian sel secara meiosis dan mitosis. Nyatakan kepentingan kedua-dua proses tersebut.
3. Pada sesetengah spesies, petal tidak termasuk dalam struktur pembiakan bunga tetapi sangat penting bagi memastikan pembiakan berlaku. Mengapa?
4. Bunga X didebungakan oleh serangga. Nyatakan kedudukan anter dan stigma bunga tersebut. Jelaskan jawapan anda.



5. Pokok lalang menghasilkan bunga yang pudar tanpa nektar. Bagaimanapun, tumbuhan ini sangat mudah untuk membiak. Terangkan.
6. Encik Suresh seorang pekebun sayur yang mengusahakan tanaman kacang panjang. Encik Suresh sering membiarkan buah daripada beberapa pokok menjadi matang dan mengeringkannya untuk dijadikan biji benih. Cadangkan **satu** cara menyimpan biji benih tersebut supaya tahan lama.
7. Sebatang pokok telah mengeluarkan dua kuntum bunga. Walau bagaimanapun, pokok tersebut telah diserang oleh sejenis kulat yang merosakkan struktur stigmanya. Hal ini telah mengganggu pembahagian nukleus penjana di dalam stil. Pada pendapat anda, adakah pokok ini dapat menghasilkan buah dan biji benih? Jelaskan.
8. Rajah 1 menunjukkan perbualan antara Salina dan Liza.



Rajah 1

Adakah anda menyokong pendapat Salina atau Liza? Jelaskan.

Minda Abad ke-21

9. Encik Samad telah mengusahakan tanaman strawberi di kawasan tanah rendah. Bagi memastikan tanamannya hidup subur, beliau melakukan penanaman dalam rumah kaca supaya suhu dapat diturunkan daripada 25 °C ke 18 °C. Malangnya, pokok-pokok strawberinya mengeluarkan buah yang sedikit. Menurut seorang pegawai pertanian yang datang melawat, proses pendebungaan oleh serangga sangat kurang berlaku di dalam rumah kaca tersebut. Apakah cadangan yang boleh diberikan kepada Encik Samad untuk mengatasi masalah tersebut?