

BAB III CARA-CARA REPRODUKSI



- Bagaimanakah alat reproduksi pada tumbuhan dan hewan?
- Bagaimanakah cara perkembangbiakan pada tumbuhan dan hewan?
- Apa fungsi perkembangbiakan bagi tumbuhan dan hewan?
- Apa kaitan antara pertumbuhan populasi dengan proses reproduksi?
- Bagaimanakah mencegah penularan penyakit yang berhubungan dengan sistem reproduksi?



Sumber: Microcosmos, 1996



Sumber: Heywood, 1993

Dalam pelajaran yang lalu kita telah membahas tentang peran reproduksi terhadap kelangsungan hidup organisme. Organisme bereproduksi melalui berbagai cara, mulai dari yang sederhana, tanpa perkawinan (aseksual) hingga yang lebih maju, yaitu secara kawin. Untuk bereproduksi diperlukan organ-organ tertentu yang menghasilkan sel kelamin, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks. Kesemuanya ini mempunyai satu tujuan yaitu melestarikan spesies (jenisnya)

3.1. Alat Reproduksi Pada Tumbuhan Dan Hewan Serta Cara Perkembangbiakannya

Kegiatan Kelompok 3.1. Mengidentifikasi Alat Reproduksi Pada Tumbuhan

- Kumpulkan berbagai jenis bunga dan buahnya yang ada di sekeliling rumah atau sekolahmu
- Lihatlah bagian-bagiannya: apakah bunga tersebut mempunyai putik dan benangsari atautkah hanya putik atau hanya benangsari saja?
- Apa kegunaan putik dan benangsari bagi tumbuhan tersebut?
- Buatlah irisan membujur di bagian tengah bunga (lihat Gb 3.1). Amati dan gambarlah bagian tersebut., beri nama bunganya, carilah bagian putik dan bakal buah, benang sari, dan dasar buah
- Ambillah buah dari bunga tersebut; selidiki dari bagian manakah buah ini berkembang. Misalnya: apakah bakal buah membengkak? Buatlah potongan membujur dari buah tersebut, sehingga tampak bagian-bagian buah tersebut
- Gambarlah irisan buah tersebut dan bandingkan dengan irisan bunganya. Tunjukkan dari bagian bunga yang manakah buah tersebut berkembang.

Berdasarkan kegiatan di atas, dapatlah disimpulkan bahwa bunga mempunyai peran penting dalam perkembangbiakan tumbuhan. Tumbuhan mempunyai bunga dalam berbagai variasi bentuk, warna, ukuran, maupun bagian-bagian utamanya. Namun ada bagian yang penting untuk perkembangbiakan yaitu putik dan benangsari. Cocokkanlah hasil pengamatanmu dengan Gb 3.1. dan uraian berikut ini:



Gb. 3.1. Bunga dan penampang bunga pada tumbuhan berbiji tertutup Angiospermae beserta buah dan penampang buahnya Contoh tanaman markisa (*Pasiflora*). Keterangan nomor dapat dibaca dalam penjelasan . (Sumber: Heywood, 1993)

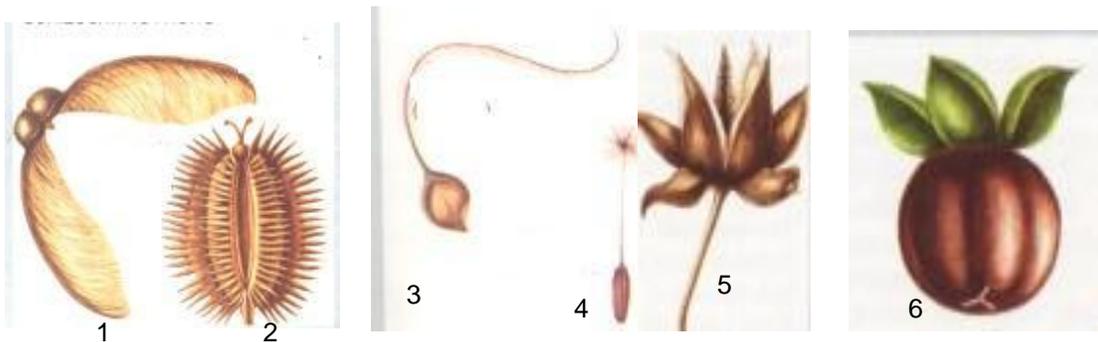
Bunga terdiri atas bagian-bagian (lihat Gambar 3.1.)

- (1) Kelopak bunga (sepal) adalah bagian yang melindungi bagian bunga lainnya pada waktu bunga masih kuncup, umumnya berwarna hijau dan bentuknya mirip daun Kelopak bunga terdiri atas bagian yang terpisah yang disebut kaliks (*calyx*).
- (2) Sebelah dalam dari kelopak adalah helaian petal yang bersama-sama membentuk mahkota bunga (*corola*). Umumnya berwarna cerah untuk menarik perhatian hewan penyerbuk.
- (3) Pada lingkaran dalam dari mahkota bunga terdapat benang sari (*stamen*), merupakan organ reproduksi jantan. Jumlahnya lebih dari satu Setiap stamen terdiri atas tangkai benang sari dan di ujungnya terdapat struktur berbentuk oval dan di dalamnya terdapat serbuk sari. Struktur ini disebut *anthera*
- (4) Di bagian tengah dari pada bunga terdapat organ reproduksi betina yaitu putik (*pistilum*). Setiap putik mempunyai bakal buah (*ovarium*) di bagian dasarnya, agak membulat, dilanjutkan ke leher putik yang berbentuk seperti tabung dan disebut *stylus*. Di ujung stylus terdapat kepala putik yang disebut *stigma*. Pada spesies tertentu jumlah putik lebih dari satu..Di dalam bakal buah terdapat lebih dari satu sporangia atau bakal sel telur

Nah, berdasarkan hasil pengamatanmu dalam kegiatan 3.1. dan penjelasan di atas, maka jelaslah bahwa buah terbentuk dari sel telur yang telah dibuahi oleh serbuk sari (sel sperma)

Dalam bab II telah dijelaskan bahwa untuk terjadinya penyerbukan diperlukan bantuan dari hewan perantara. Hewan ini umumnya tertarik pada madu yang dihasilkan oleh kelenjar madu, kemudian ketika ia mengisap madu, serbuk sari menempel pada kaki-kakinya dan ketika ia berjalan di atas bunga, serbuk sari menempel pada kepala putik dan terjadilah pembuahan.. Buah adalah ovarium yang telah matang. Setelah terjadi pembuahan, biji akan berkembang, ovarium menebal. Pada jenis buah polongan, biji polong terbungkus oleh ovarium yang telah matang (kulit polong). Buah akan melindungi biji yang dorman dan membantu penyebarannya.

Ada berbagai modifikasi buah yang membantu penyebaran biji. Misalnya ada biji yang berbentuk seperti baling-baling, ada berbentuk seperti duri dan dapat menempel pada bulu hewan untuk membantu penyebarannya. Ada pula buah yang dapat dimakan, dan bijinya keras, sehingga biji dapat lolos dari saluran pencernaan hewan dan akan tumbuh menjadi tanaman baru. Jadi dalam penyerbukan dan penyebaran biji seringkali terjadi interaksi antara tumbuhan dan hewan.



Gb. 3.2. Macam-macam biji yang penyebarannya melalui angin dan hewan (Sumber: Heywood, 1993)

Selain berkembangbiak secara kawin (reproduksi generatif), tumbuhan juga dapat berkembangbiak secara tak kawin atau bereproduksi secara vegetatif . Perkembangbiakan vegetatif meliputi vegetatif alami dan vegetatif buatan.

Perkembangbiakan vegetatif alami adalah perkembangbiakan melalui terbentuknya tunas (anakan), stolon, umbi dan rhizoma. Pembentukan tunas atau anakan misalnya pada pohon pisang. Pembentukan stolon ada dua, yaitu stolon batang yang terbentuk di atas permukaan tanah, misalnya pada strawberry dan pegagan, dan stolon di bawah permukaan tanah misalnya pada rumput. Umbi terdiri dari umbi batang dan umbi akar. Rhizoma dikenal sebagai rimpang, misalnya pada tanaman jahe, kunyit, laos dan kencur.

Di samping itu campur tangan manusia juga menyebabkan banyak kemungkinan vegetatif buatan yaitu dengan cara mencangkok, setek batang, setek daun, okulasi, dan merunduk.

Cara-cara Reproduksi



Stolon di bawah permukaan tanah



Umbi akar



Umbi lapis



Stolon batang pada tanaman pegagan



rhizoma

Gb. 3.3. Beberapa cara perkembangian vegetatif alami (Sumber: Heywood, 1993)

Bagaimanakah alat reproduksi pada hewan? Dalam Bab II telah dijelaskan tentang cara reproduksi aseksual dan reproduksi seksual. Kini kita fokuskan pada reproduksi seksual. Pembuahan adalah proses peleburan sel sperma dengan sel telur. Pada serangga misalnya capung, melakukan fertilisasi internal



Gb. 3.4 pembiakan kawin pada capung, fertilisasi internal (Sumber: Microcosmos, 1996)

Beberapa spesies seperti ikan, dan katak melakukan fertilisasi eksternal. Sel telur dilepaskan oleh betina dan dibuahi oleh jantan dalam lingkungan sekitarnya. Cara ini umumnya terjadi pada hewan air misalnya ikan atau amfibi



Gb 3.5 fertilisasi eksternal (katak)
(Sumber: Keeton, 1980)

Spesies lain seperti reptilia, burung, dan mamalia melakukan fertilisasi internal. Sel sperma dimasukkan ke dalam atau di dekat saluran reproduksi betina. Fertilisasi internal memerlukan sistem reproduksi yang lebih maju dibandingkan dengan fertilisasi eksternal, karena membutuhkan organ kopulasi dan sinyal kimiawi yang disebut feromon (lihat bab II). Feromon adalah molekul kecil yang mudah menguap atau larut dalam air, dan berfungsi untuk menarik pasangannya. Feromon yang dikeluarkan oleh hewan betina dapat terdeteksi oleh hewan jantan hingga jarak lebih dari 1 km.

3.2. Peran Perkembangbiakan Bagi Tumbuhan Dan Hewan

Baik pada tumbuhan maupun pada hewan, proses perkembangbiakan sangat penting untuk melestarikan spesiesnya. Hewan yang melakukan fertilisasi eksternal memerlukan lingkungan yang berair agar sel telur tidak kekeringan dan kepanasan. Jadi fertilisasi dilakukan di tempat yang lembab dan berair. Fertilisasi semacam ini umumnya tidak memerlukan kontak fisik, sehingga pengaturan waktu sangat penting agar sperma yang telah matang dapat membuahi sel telur yang juga telah siap dibuahi. Banyak ikan dan amfibi yang melakukan fertilisasi eksternal menunjukkan perilaku perkawinan yang khas, yang berujung pada pemuahan sel telur oleh sel sperma. Kadang-kadang hewan tersebut menunjukkan perilaku percumbuan yang memicu pelepasan sel gamet jantan dan betina secara bersamaan. Hal ini lebih menguntungkan, karena keberhasilan pemuahan lebih tinggi.

Fertilisasi eksternal sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan luar. Oleh karena itu banyak individu dalam populasi yang melepaskan gamet secara bersamaan, sehingga mungkin saja dapat terjadi pemuahan terhadap sel gamet lain. Sel telur yang telah dibuahi kemudian akan menjadi zigot yang

kemudian akan berkembang menjadi individu baru (anakan). Pada ikan dan amphibia jumlah anakan yang menetas sangatlah banyak, karena anakan umumnya tidak dilindungi oleh induknya. Banyak kemungkinan akan terjadi dalam kondisi seperti ini, misalnya anakan dimakan oleh predator lain. Perbandingan yang hidup hingga dewasa dengan yang mati tidak seimbang karena lebih banyak yang mati. Jadi memang jumlah anakan harus banyak agar individu yang hidup hingga dewasa juga cukup banyak.

Hewan yang melakukan fertilisasi internal, umumnya memiliki zigot yang lebih sedikit, karena perlindungan, pengawasan dan perawatan embrio oleh induknya jauh lebih besar. Banyak spesies melakukan fertilisasi internal, menghasilkan sel telur beramnion yang dilindungi oleh cangkang, sehingga embrio tidak kekeringan.



Pada kanguru, embrio berkembang dalam waktu yang singkat di dalam uterus, kemudian merangkak ke luar, dan meneruskan perkembangan embrio dengan cara melekatkan diri pada kelenjar susu yang ada di dalam kantung induknya.

Gb 3.6. Kanguru dengan anaknya
(Gambar dari Keeton, 1980)



Pada mamalia berplasenta, embrio berkembang di dalam uterus, dan diberi makan oleh induknya melalui plasenta (ari-ari atau tali uri) hingga tiba saatnya untuk dilahirkan. Pada gambar di samping ini, tikus berkaki putih baru melahirkan anak-anaknya yang tidak berambut dan kulitnya berwarna merah muda

Gb 3.7. Tikus dengan anak-anaknya
(Gambar dari National Geographic Society, 1987))



Kita sering melihat bagaimana induk burung menjaga anaknya, hewan mamalia menyusui anaknya. Perilaku semacam ini menunjukkan bahwa setelah anak dilahirkan, maka induk perlu melakukan pemeliharaan hingga anaknya siap untuk mencari makan sendiri dan siap melanjutkan generasi berikutnya.

Gb 3.8. Induk burung dengan anak-anaknya (Gambar dari Keeton, 1980)

Pada tumbuhan proses pembuahan menghasilkan buah dan di dalamnya terdapat biji. Buah akan melindungi biji agar siap untuk tumbuh menjadi individu baru. Cobalah perhatikan bagaimana cara tumbuhan melestarikan jenisnya. Buah yang masih muda umumnya tidak menarik. Rasanya pun tidak enak, dan biasanya kulitnya keras dan ada pula yang berduri (seperti salak). Inilah cara alami untuk melindungi embrio yang masih muda (embrio = biji). Bila sudah masak artinya biji telah siap untuk tumbuh bila ditanam, maka warna buah dan aromanya sangat menarik bagi sang pemakan. Rasanya pun enak, tetapi biji yang keras tak dapat dimakan. Bila bijinya kecil-kecil, maka akan lolos dari sistem pencernaan dan keluar dari tubuh pemakannya. Biji akan tumbuh menjadi individu baru bila jatuh di tempat yang sesuai. Bila bijinya besar maka biji akan dibuang dan kelak juga akan tumbuh menjadi tanaman baru bila jatuh di tempat yang sesuai.

Kegiatan 3.2.

Membandingkan rasa pada buah yang mentah dan yang matang

- Kumpulkan aneka jenis buah-buahan yang dapat dimakan. Setiap jenis ada yang masih mentah dan ada yang sudah matang. Misalnya buah jeruk, mangga, salak, jambu biji dll
- Cobalah untuk mencicipi buah-buahan tersebut (yang mentah dan yang matang, lalu isikan hasil uji rasa dan pengamatan struktur bijinya pada tabel berikut

Nama buah	Rasa daging buah		Struktur/bentukBiji		Keterangan
	mentah	matang	mentah	matang	
Jeruk					
Mangga					
Salak					
Jambu bji					
Sirsak					
.....					

Kesimpulan apakah yang dapat kamu peroleh berdasarkan hasil percobaanmu pada kegiatan 3.2.?

Dengan demikian, perkembangbiakan pada tumbuhan dan hewan berperan untuk melestarikan jenisnya agar tidak punah. Alam telah mengaturnya. Individu yang masih muda dilindungi dengan berbagai cara agar tidak mati muda, baik melalui pemeliharaan oleh induknya maupun oleh alam itu sendiri.

3.3. Kaitan Antara Pertumbuhan Populasi Dengan Proses Reproduksi

Di atas telah dijelaskan tentang proses reproduksi dan peranannya bagi organisme. Muncullah pertanyaan: Bagaimanakah kaitan antara pertumbuhan populasi dengan proses reproduksi? Ada hewan yang mampu berkembang biak dalam waktu yang relatif cepat, namun ada pula yang berkembang biak sangat lambat. Jumlah anak yang dilahirkan juga menentukan pertumbuhan populasi.

Kegiatan 3.3
Memprediksi tingkat pertumbuhan populasi dan kaitannya dengan proses reproduksi

Berdasarkan pengalaman atau sumber belajar lainnya, cobalah kamu memprediksi jumlah anak yang dilahirkan oleh hewan-hewan berikut, lalu isikan kedalam tabel berikut ini:

Nama hewan	Lama kehamilan dan jumlah anak (mamalia)	Jumlah telur dan lama pengeraman (burung)	Keterangan
Tikus			
Kucing			
Anjing			
Burung merpati			
Ayam			
Angsa			
Burung tekukur			

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan kelompokmu, cobalah untuk memprediksi bagaimanakah pertumbuhan populasi dari hewan-hewan tersebut (cepat ataukah lambat). Apakah populasinya senantiasa bertambah banyak?

Perkembangbiakan pada hewan maupun tumbuhan dapat terus berlangsung, namun tidak selalu menyebabkan pertumbuhan populasi, karena ada beberapa faktor yang menghambat populasi pada hewan dan tumbuhan., yaitu:

- (1) Kompetisi intra spesies. Bila jumlah individu bertambah banyak, maka kebutuhan akan makanan, air, udara, dan tempat hidup akan semakin meningkat. Bila sumber daya tersebut terbatas, maka akan terjadi kompetisi (persaingan). Dalam hal ini individu yang terkuat akan

memenangkan persaingan, sedangkan yang tidak kuat akan mati (seleksi alam). Hal ini terjadi baik pada tumbuhan maupun hewan.

- (2) Adanya pemangsa (predator). Pemangsa dapat mengurangi pertumbuhan suatu populasi. Bila jumlah herbivora terlalu banyak, maka tumbuhan akan cepat habis. Adanya predator dapat mengendalikan populasi herbivora maupun populasi tumbuhan.
- (3) Peluang bertahan hidup. Kepadatan populasi juga mempengaruhi kesehatan dan peluang bertahan hidup pada tumbuhan dan hewan. Tumbuhan yang ditanam pada area yang sangat padat populasinya, cenderung menjadi lebih kecil dan kurang kuat dibandingkan dengan tumbuhan yang ditanam pada area yang tidak padat populasinya. Tumbuhan yang kecil lebih kecil kemungkinannya untuk bertahan hidup. Hewanpun lebih sering mengalami peningkatan kematian pada kepadatan populasi yang tinggi.

Dengan adanya faktor penghambat tersebut maka kenaikan populasi akan diperlambat, sehingga tidak menimbulkan peledakan jumlah populasi.

Akan tetap hewan maupun tumbuhan seringkali mempunyai cara alami dalam mengatur pertumbuhan populasinya, yaitu dengan mengatur siklus populasinya. Ada siklus ledakan populasi dan ada siklus penurunan populasi yang rentang waktunya sangat bervariasi. Penyebabnya pun sangat bervariasi, dapat disebabkan oleh perubahan hormonal yang mempengaruhi perilaku perkembangbiakan, atau penyebab lainnya misalnya menurunnya kualitas makanan akibat padatnya populasi

INFO SAINS

Populasi manusia meningkat relatif lambat hingga tahun 1650, jumlah penduduk bumi saat diperkirakan 500 juta orang. Populasi meningkat menjadi 1 miliar pada tahun 1850 dan menjadi 2 miliar pada tahun 1930. Peningkatan terus terjadi hingga pada tahun 1975, populasi manusia di bumi mencapai 4 miliar. Sekarang populasi manusia berjumlah sekitar 6 miliar. Jika laju pertumbuhan saat ini tidak dibatasi, maka pada tahun 2017 penduduk bumi akan mencapai 8 miliar

(Saduran dari Campbell & Mitchell 1997)

Populasi manusia berbeda dengan populasi hewan dan tumbuhan yang dibatasi secara alami. Manusia mempunyai akal dan pikiran yang menyebabkannya dapat mengatasi faktor lingkungan sebagai penghambat. Itulah sebabnya terjadi masalah ledakan jumlah penduduk yang tidak terjadi pada populasi hewan dan tumbuhan. Peningkatan nutrisi dan kemajuan teknologi di bidang pangan perlu dibarengi dengan upaya sadar untuk membatasi angka kelahiran agar daya dukung lingkungan tetap dapat menunjang kehidupan di bumi.

3.4. Pencegahan Terhadap Penularan Penyakit Pada Sistem Reproduksi

Hewan maupun tumbuhan melakukan cara perkembangbiakan secara alami. Artinya bila telah dewasa, maka proses reproduksi akan segera terjadi. Pada hewan proses perkembangbiakan sepenuhnya terjadi melalui insting (naluri). Pada manusia hal ini tidak boleh terjadi, karena kita mengenal norma susila dan adat istiadat melalui proses belajar dan pengalaman. Proses ini dapat mengalahkan insting tersebut

Sekalipun kamu telah memasuki masa pubertas, dimana secara biologis telah matang sebagai seorang dewasa, namun sebenarnya secara psikologis kamu belum siap untuk menjadi orang dewasa. Organ reproduksi yang kamu miliki hendaknya dijaga dengan baik, tidak digunakan secara tak bertanggungjawab, sehingga kesehatan organ reproduksi akan tetap terjaga hingga tiba saatnya kamu menjadi orangtua.

Ada beberapa penyakit menular seksual (PMS) yang diderita akibat pergaulan bebas, diantaranya adalah penyakit AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*) yang disebabkan oleh virus HIV. Penyakit ini ditemukan pertama kali tahun 1981 di Amerika Serikat. Yang ditandai oleh infeksi yang berlebihan atau semacam kanker. Virus ini menyerang sistem kekebalan tubuh sehingga penderita semakin lama semakin kurus dan lemah, mudah terserang penyakit dan infeksi. Hingga saat ini belum ditemukan obat yang ampuh untuk menyembuhkan penyakit AIDS.

Penularan penyakit dapat terjadi melalui kontak seksual, namun dapat juga menyerang bayi melalui air susu ibu penderita AIDS, transfusi darah, penggunaan jarum suntik secara bergantian (misalnya pada pengguna narkoba), dan penularan melalui air liur.

RANGKUMAN

Setelah kamu mempelajari tentang cara-cara reproduksi, marilah kita membuat rangkuman dengan menjawab pertanyaan pengarah berikut ini:

1. Jelaskan bagian-bagian dari organ reproduksi jantan pada tumbuhan
2. Jelaskan bagian-bagian dari organ reproduksi betina pada tumbuhan
3. Bagaimanakah terjadinya pembuahan pada tumbuhan?
4. Apa yang dimaksud dengan fertilisasi eksternal?
5. Hewan apakah yang melakukan fertilisasi eksternal?
6. Mengapa jumlah anakan pada fertilisasi eksternal harus banyak?

SOAL UNTUK LATIHAN

A. SOAL URAIAN

Perkembangbiakan generatif pada tumbuhan terjadi melalui proses 1.....; yang melibatkan 2..... dan 3.....

Proses penyerbukan pada tumbuhan akan menghasilkan 4..... yang di dalamnya terdapat 5.....

Pada hewan tertentu pembuahan terjadi secara eksternal artinya 6..... Kerugian cara fertilisasi ini adalah 7..... sehingga jumlah anakan harus banyak

Hewan yang melakukan fertilisasi internal umumnya memiliki zigot lebih sedikit karena 8.....

Telur dari hewan yang melakukan fertilisasi internal mempunyai ciri khas yaitu 9..... dan 10.....

Kanguru dikenal sebagai mamalia tak berplasenta, embrionya lahir pada usia yang masih sangat muda kemudian akan 11.....

Pada mamalia yang berplasenta, embrio berkembang di dalam 12.....

Ada 3 faktor penghambat yang menyebabkan pertumbuhan populasi tidak berjalan terus menerus, yaitu 13.....14.....15.....

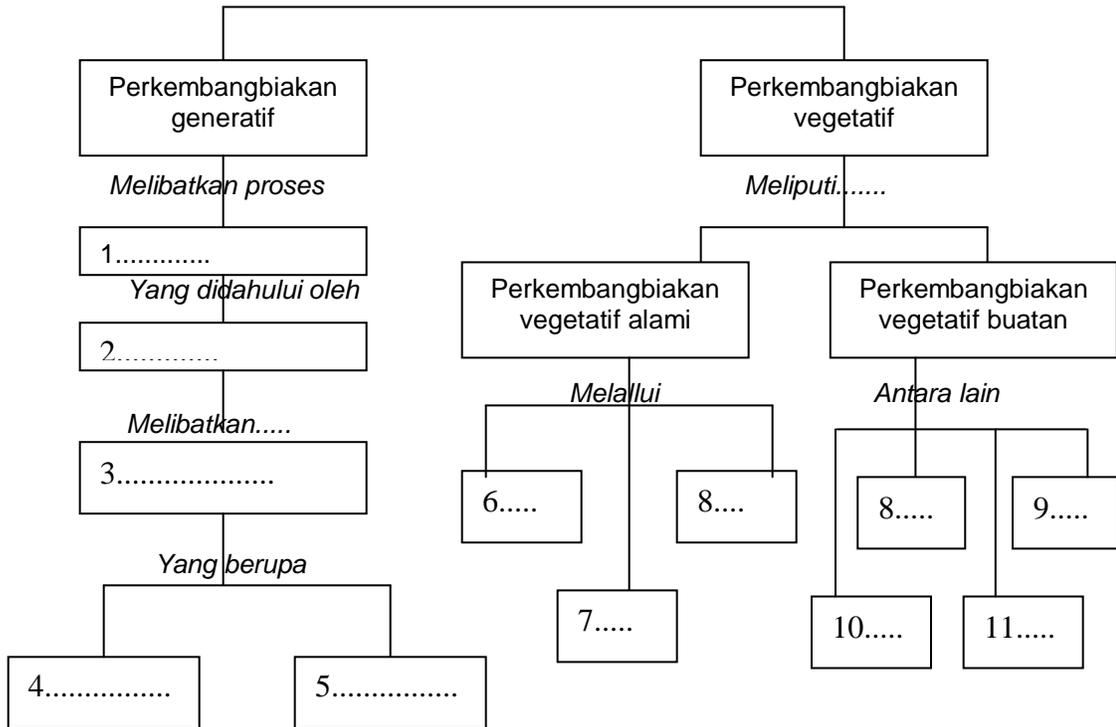
Pertumbuhan populasi manusia berbeda dengan pertumbuhan populasi hewan karena 16....., 17.....

Beberapa contoh penyakit menular seksual adalah 18.....19.....20.....

B. SOAL PETA KONSEP

PERKEMBANGBIAKAN PADA TUMBUHAN

Terdiri atas



PERKEMBANGBIAKAN PADA HEWAN

