

TEMA

1

Penyenggaraan dan Kesenambungan Hidup



Manusia, haiwan dan tumbuhan bergantung pada rangsangan dan gerak balas untuk kemandirian. Berdasarkan gambar foto yang ditunjukkan, nyatakan organ atau bahagian yang terlibat dalam rangsangan dan gerak balas.



Mengapakah bersenam pada waktu siang adalah lebih sihat berbanding pada waktu malam?





Bab 1

Rangsangan dan Gerak Balas

Apakah yang anda tahu tentang sistem saraf manusia?

Bagaimanakah rangsangan dihubungkan dengan gerak balas dalam manusia?

Bagaimanakah rangsangan dihubungkan dengan gerak balas dalam tumbuhan?

Apakah kepentingan gerak balas terhadap rangsangan dalam haiwan?



Marilah kita mengkaji

- ▶ Sistem saraf manusia
- ▶ Rangsangan dan gerak balas dalam manusia
- ▶ Rangsangan dan gerak balas dalam tumbuhan
- ▶ Kepentingan gerak balas terhadap rangsangan dalam haiwan lain



Acara larian pecut dalam pertandingan sukan antarabangsa seperti Sukan Olimpik menggunakan alat pembesar suara dan alat pengukur masa seperti yang ditunjukkan dalam gambar foto di atas. Alat pengukur masa ini mengukur sela masa antara bunyi daripada pembesar suara dengan tindakan daya tolakan pertama yang dikenakan oleh kaki pelari terhadap alat ini. Sela masa inilah dikenali sebagai masa gerak balas.

Dalam acara larian pecut 100 m di Sukan Olimpik 2016, masa gerak balas bagi pemenang pingat emas, Usain Bolt, ialah 0.155 s. Sekiranya masa gerak balas seorang pelari yang diukur adalah kurang daripada 0.1 s, pelari itu akan dibatalkan kelayakan untuk bertanding. Mengapa?

Kata Kunci

- ◆ Rangsangan
- ◆ Gerak balas
- ◆ Saraf tunjang
- ◆ Saraf periferi
- ◆ Afektor
- ◆ Efektor
- ◆ Tindakan terkawal
- ◆ Tindakan luar kawal
- ◆ Fotoreseptor
- ◆ Tunas rasa
- ◆ Ilusi optik
- ◆ Geotropisme
- ◆ Hidrotropisme
- ◆ Tigmotropisme
- ◆ Gerak balas nastik
- ◆ Penglihatan stereoskopik
- ◆ Penglihatan monokular
- ◆ Pendengaran stereofonik

Dalam permainan badminton...

1 Gerakan bulu tangkis bertindak sebagai rangsangan yang dikesan oleh mata. Impuls dicetus dan dihantar ke otak.

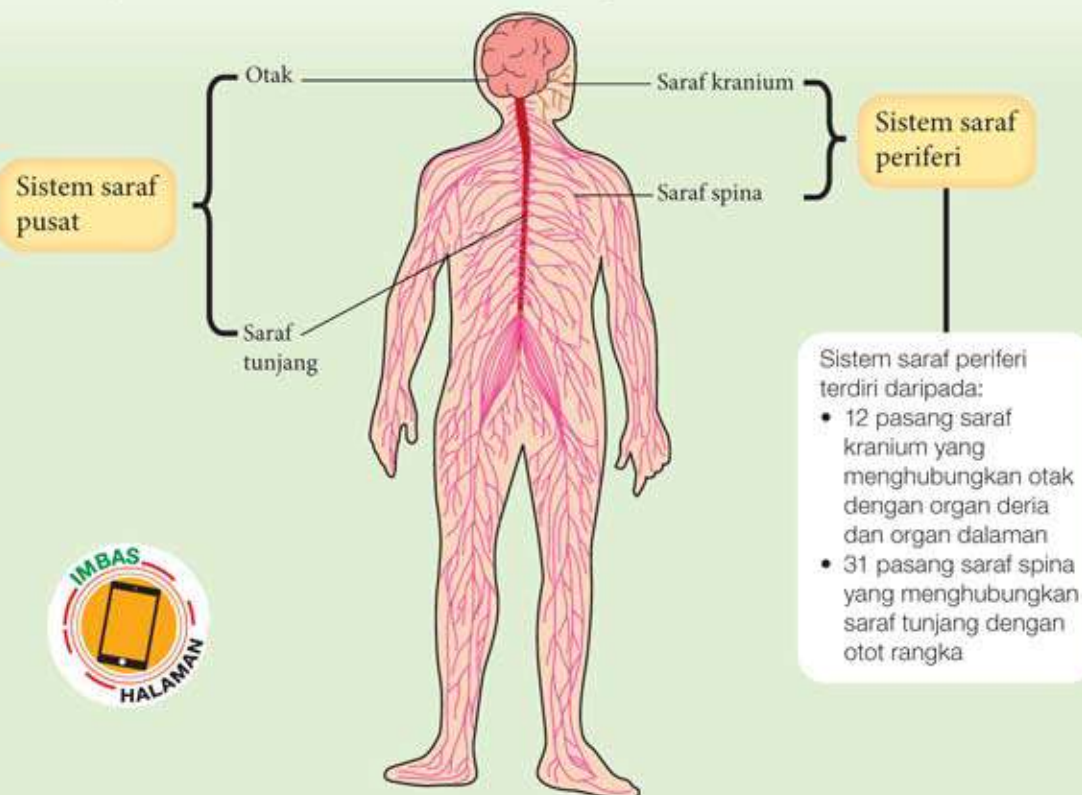
2 Otak pemain mentafsir impuls lalu menganggar kelajuan bulu tangkis dan menentukan arah serta corak gerakan badan yang diperlukan.

3 Otak kemudiannya menghantar impuls ke otot tangan dan kaki untuk bergerak balas.

Sistem saraf manusia merupakan sistem kawalan yang penting dalam koordinasi badan. Selain penglihatan, pemikiran dan pergerakan badan, sistem saraf manusia juga mengawal dan menyelaraskan fungsi organ dalam badan dan mengekalkan keseimbangan persekitaran dalam melalui suatu proses. Apakah proses tersebut?

Struktur Sistem Saraf Manusia

Perhatikan Rajah 1.1. Sistem saraf manusia terdiri daripada:



Rajah 1.1 Sistem saraf manusia

Fungsi Sistem Saraf Manusia

Sistem saraf manusia **mengawal** dan **mengkoordinasi** organ dan bahagian badan.

Sistem saraf manusia:

- mengesan **rangsangan**
- menghantar **maklumat** dalam bentuk impuls
- mentafsir **impuls**
- menghasilkan **gerak balas** yang sesuai

Gambar foto 1.1, 1.2 dan 1.3 menunjukkan contoh aktiviti harian yang melibatkan pengesanan rangsangan dan penghasilan gerak balas terhadap rangsangan yang dikesan. Nyatakan rangsangan dan gerak balas dalam setiap contoh aktiviti harian tersebut.



Gambar foto 1.2 Bersin



Gambar foto 1.1 Mengutip sampah



Gambar foto 1.3 Melayari Internet

Tindakan Terkawal dan Tindakan Luar Kawal

Gerak balas badan manusia terhadap rangsangan boleh dibahagikan kepada **tindakan terkawal** dan **tindakan luar kawal**. Perhatikan contoh gerak balas badan manusia yang ditunjukkan dalam Rajah 1.2.



Rajah 1.2 Contoh gerak balas badan manusia

Berdasarkan Rajah 1.2, gerak balas yang manakah merupakan tindakan terkawal dan tindakan luar kawal?

Tindakan Terkawal

Tindakan terkawal ialah tindakan yang disedari dan dilakukan mengikut kehendak seseorang. Semua tindakan terkawal dikawal oleh **otak**. Contoh tindakan terkawal termasuklah membaca, menulis, bercakap, makan, minum, berjalan, berlari dan bersenam. Urutan **aliran impuls** dalam **tindakan terkawal** ditunjukkan dalam Rajah 1.3.



Rajah 1.3 Urutan aliran impuls dalam tindakan terkawal

Mari kita kaji dengan lebih lanjut tentang tindakan terkawal dalam Aktiviti 1.1 di halaman 7.

Aktiviti 1.1

Aktiviti Inkuiri

Mengukur kepantasan masa gerak balas murid menangkap pembaris yang jatuh bebas (tindakan terkawal)

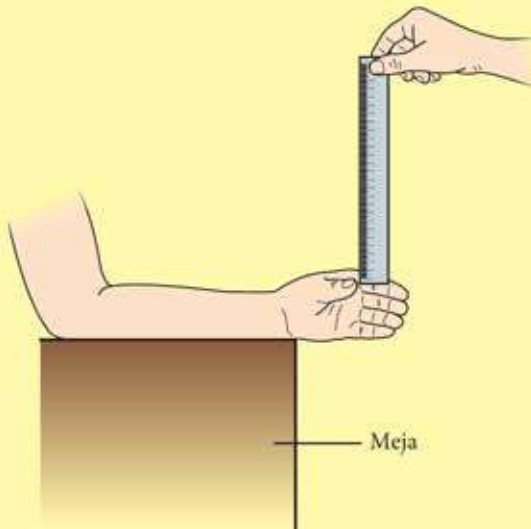
Tujuan: Mengukur kepantasan masa gerak balas murid

Radas

Pembaris setengah meter

Arahan

1. Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Minta pasangan anda memegang hujung pembaris setengah meter seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.4.



Rajah 1.4

Langkah Berjaga-jaga

- Pastikan tangan anda yang menangkap pembaris berada dalam keadaan tetap di permukaan meja.
- Berhati-hati semasa melepaskan pembaris daripada tangan atau menangkapnya.

3. Letakkan tangan anda di hujung pembaris pada tanda sifar tetapi tidak menyentuhnya seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.4.
4. Pasangan anda akan melepaskan pembaris itu secara tiba-tiba dan anda cuba menangkap pembaris tersebut secepat yang mungkin.
5. Rekodkan jarak, x , yang dilalui oleh pembaris, iaitu skala pada pembaris semasa anda menangkap pembaris tersebut. Jarak, x , itu merupakan ukuran masa tindak balas anda.
6. Ulang aktiviti ini sebanyak empat kali. Kemudian, hitung purata jarak, x_{purata}

Soalan

1. Dalam aktiviti ini, nyatakan rangsangan dan gerak balasnya. Adakah gerak balas ini merupakan tindakan terkawal atau luar kawal? Terangkan.
2. Mengapakah jarak yang dilalui oleh pembaris tersebut boleh dianggap sebagai masa tindak balas?
3. Terangkan perbezaan masa tindak balas antara murid di dalam kelas.
4. Apakah kepentingan masa tindak balas dalam kehidupan harian?

Kesimpulan

Buat kesimpulan yang sesuai tentang masa tindak balas murid di dalam kelas.

Tindakan luar kawal ialah tindakan yang berlaku secara serta-merta **tanpa disedari** atau **difikirkan** terlebih dahulu. Tindakan luar kawal terbahagi kepada dua kumpulan.



Medula oblongata

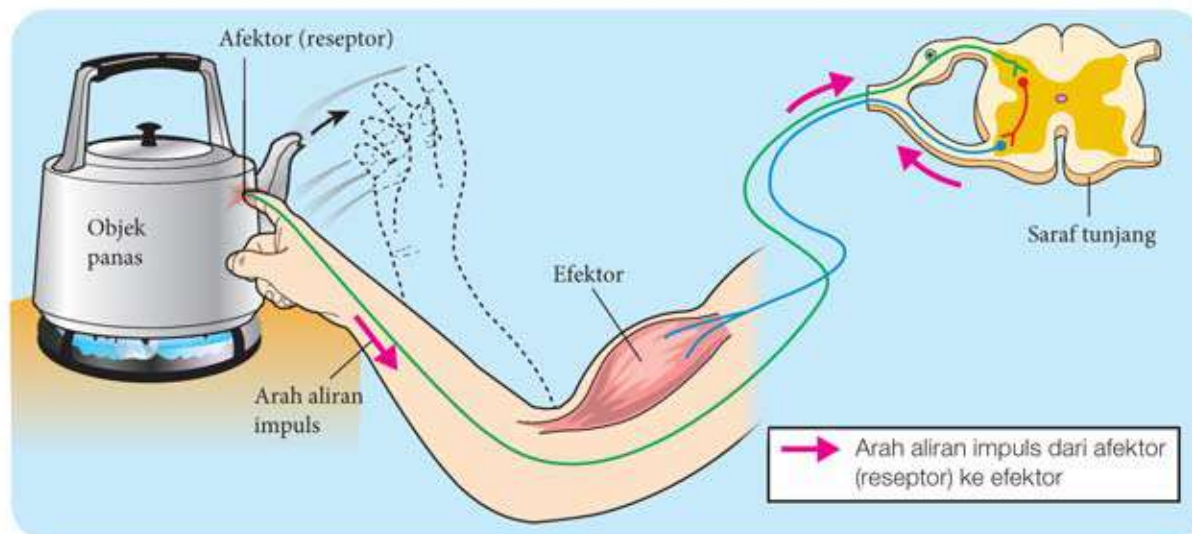
Tindakan luar kawal

Melibatkan medula oblongata

- Denyutan jantung
- Pernafasan
- Peristalsis
- Rembesan air liur

Melibatkan saraf tunjang (tindakan refleks)

- Menarik tangan apabila tersentuh benda panas
- Menarik kaki apabila terpijak benda tajam
- Bersin apabila habuk masuk ke dalam hidung



Rajah 1.5 Urutan aliran impuls dalam tindakan luar kawal (tindakan refleks)

Mari kita kaji dengan lebih lanjut tentang tindakan luar kawal dalam Aktiviti 1.3 di halaman 9.



Aktiviti 1.2

Membuat persembahan kreatif tentang:

- bahagian yang terlibat semasa pergerakan impuls dari afektor ke efektor
- aliran impuls dalam tindakan terkawal dan tindakan luar kawal

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Setiap kumpulan perlu membuat satu persembahan kreatif untuk membentangkan perkara yang berikut:
 - Bahagian yang terlibat semasa pergerakan impuls dari afektor ke efektor.
 - Aliran impuls dalam tindakan terkawal dan tindakan luar kawal.

PAK-21

- KMK
- Aktiviti menghasilkan inovasi

Aktiviti 1.3

Aktiviti inkuiri

Mengesan perubahan saiz pupil pada mata terhadap keamatan cahaya (tindakan luar kawal)

Tujuan: Memerhatikan perubahan saiz pupil pada mata terhadap keamatan cahaya yang berbeza

Radas

Cermin muka dan lampu

Arahan

1. Kenal pasti pupil pada mata seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.6.



Rajah 1.6

2. Perhatikan pupil pada mata anda dengan menggunakan cermin muka dalam keadaan cahaya terang.
Lakarkan saiz pupil pada mata yang diperhatikan.
3. Perhatikan pupil pada mata anda dengan menggunakan cermin muka dalam keadaan cahaya malap.
Lakarkan saiz pupil pada mata yang diperhatikan.
4. Banding dan bezakan saiz pupil pada mata anda dalam keadaan cahaya terang dan cahaya malap.

Soalan

1. Dalam aktiviti ini, nyatakan rangsangan dan gerak balasnya. Adakah gerak balas ini merupakan tindakan terkawal atau tindakan luar kawal? Terangkan.
2. Apakah hubung kait antara saiz pupil pada mata dengan keamatan cahaya?
3. Apakah kepentingan gerak balas tersebut?

Kesimpulan

Buat kesimpulan yang sesuai tentang perubahan saiz pupil pada mata terhadap keamatan cahaya.

i INFO SAINS

Pupil pada mata manusia adalah berbentuk bulatan. Adakah pupil pada mata haiwan juga berbentuk bulatan?



(a) Kambing:
Segi empat bujur



(b) Ikan pari:
Sabit



(c) Buaya:
Celahan tegak



(d) Sotong:
Berbentuk huruf W

Selain sistem saraf, apakah sistem badan lain yang membantu pergerakan badan dan organ dalam manusia?



STEM

- Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik

Robot 'manusia'



Kepentingan Rangkaian Sistem Saraf Manusia dalam Kehidupan Harian

Rangkaian sistem saraf manusia berfungsi mengawal dan mengkoordinasikan organ dan bahagian badan supaya dapat menjalankan proses dalam badan seperti pernafasan dan aktiviti harian seperti pergerakan badan.

Sistem saraf yang terjejas lazimnya menjadikan seseorang itu lumpuh sementara, lumpuh separuh atau lumpuh keseluruhan. Sebagai contoh, sekiranya saraf dalam otot kaki atau tangan terjejas, seseorang itu akan menghadapi masalah untuk menggerakkan kaki atau tangannya. Dalam kes masalah sistem saraf yang lebih serius, seseorang itu mungkin terpaksa bergantung pada mesin untuk melakukan proses fisiologi seperti pernafasan atau denyutan jantung.

Manusia yang dikurniakan oleh Tuhan dengan sistem saraf haruslah menggunakan dan menjaganya dengan baik.



Gambar foto 1.4 Individu yang separuh lumpuh



Gambar foto 1.5 Pesakit bernafas dengan menggunakan mesin pernafasan



Praktis Formatif

1.1

1. Nyatakan **dua** bahagian utama dalam sistem saraf manusia.
2. (a) Apakah tindakan terkawal? Berikan **satu** contoh tindakan terkawal.
(b) Apakah tindakan luar kawal? Berikan **satu** contoh tindakan luar kawal.
3. Apakah yang berlaku sekiranya seseorang mengalami kecederaan otak? 🧠
4. Apakah kepentingan rangkaian sistem saraf manusia dalam kehidupan?

1.2

Rangsangan dan Gerak Balas dalam Manusia

Manusia berdepan dengan persekitaran yang sentiasa berubah. Perubahan persekitaran inilah dikenali sebagai **rangsangan**. Contoh rangsangan termasuklah cahaya, bunyi dan bahan kimia. Manusia menggunakan **organ deria** untuk mengesan rangsangan.

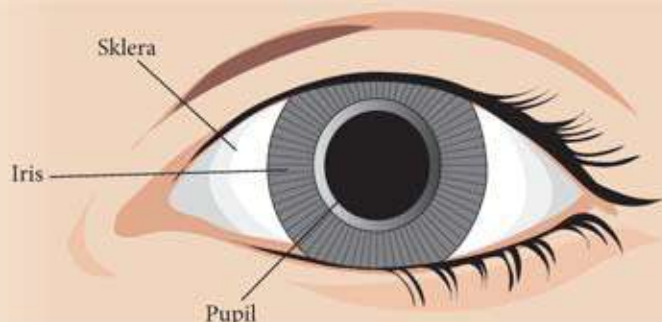
Manusia mempunyai **lima** organ deria, iaitu **mata, telinga, hidung, kulit dan lidah** seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 1.6. Organ yang manakah paling besar?



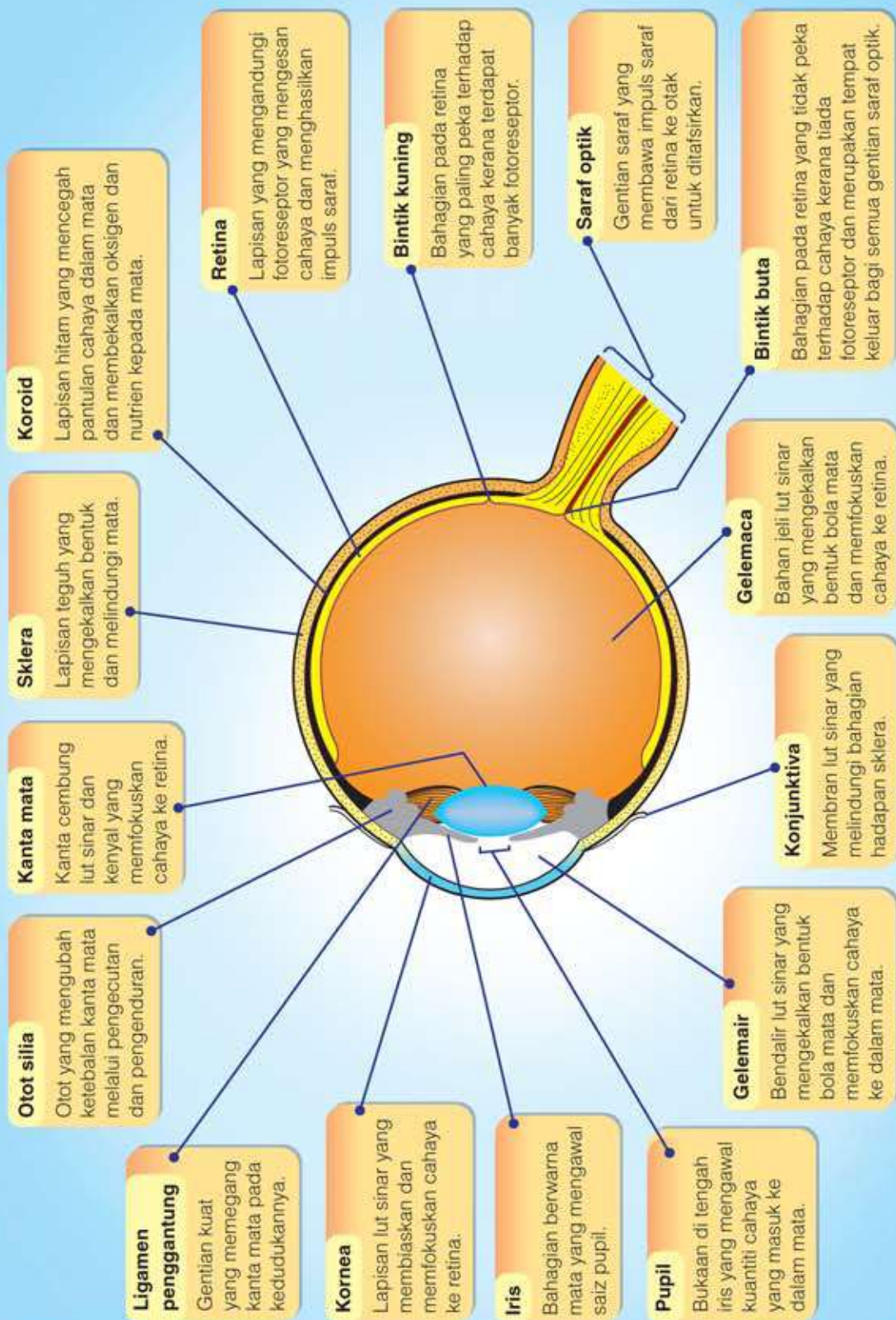
Gambar foto 1.6 Organ deria manusia

Mata

Perhatikan Rajah 1.7. Bolehkah anda kenal pasti bahagian mata? Mari kita kaji bahagian mata dengan lebih lanjut dengan merujuk Rajah 1.8 di halaman 12.



Rajah 1.7 Pandangan hadapan mata



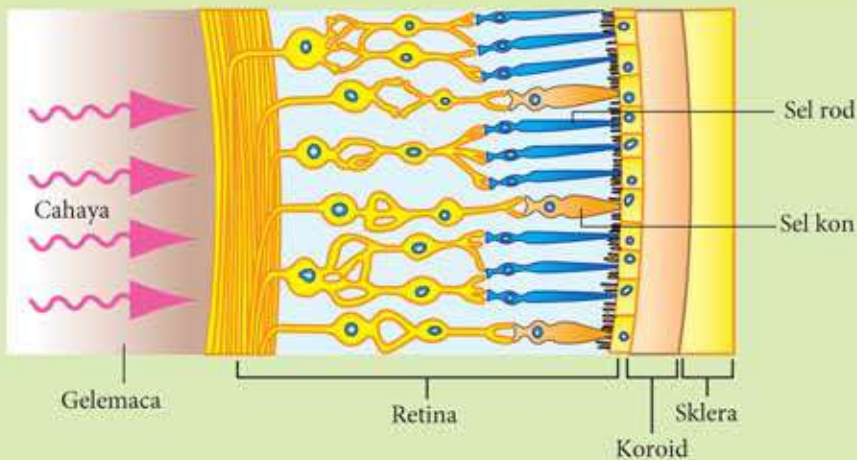
Rajah 1.8 Bahagian mata manusia dan fungsi

Apakah Warna Objek yang Dilihat?

Retina mengandungi dua jenis fotoreseptor, iaitu **sel rod** dan **sel kon** seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.9.

Sel rod peka kepada **keamatan cahaya** yang berbeza termasuklah cahaya yang samar tetapi tidak peka kepada warna cahaya.

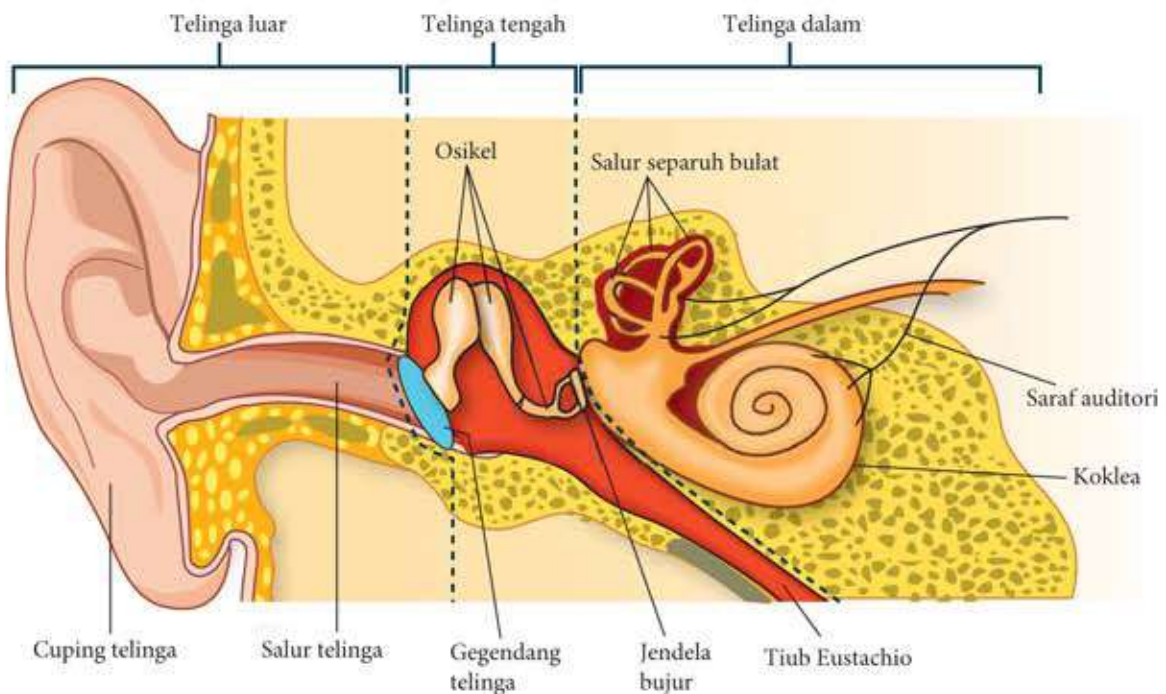
Sel kon peka kepada **warna cahaya** dalam keadaan yang cerah. Terdapat **tiga** jenis sel kon, iaitu sel kon yang peka kepada cahaya **merah, hijau dan biru**.



Rajah 1.9 Fotoreseptor – sel rod dan sel kon

Telinga

Apakah bahagian telinga dan fungsinya? Perhatikan Rajah 1.10 dan Jadual 1.1 di halaman 14.



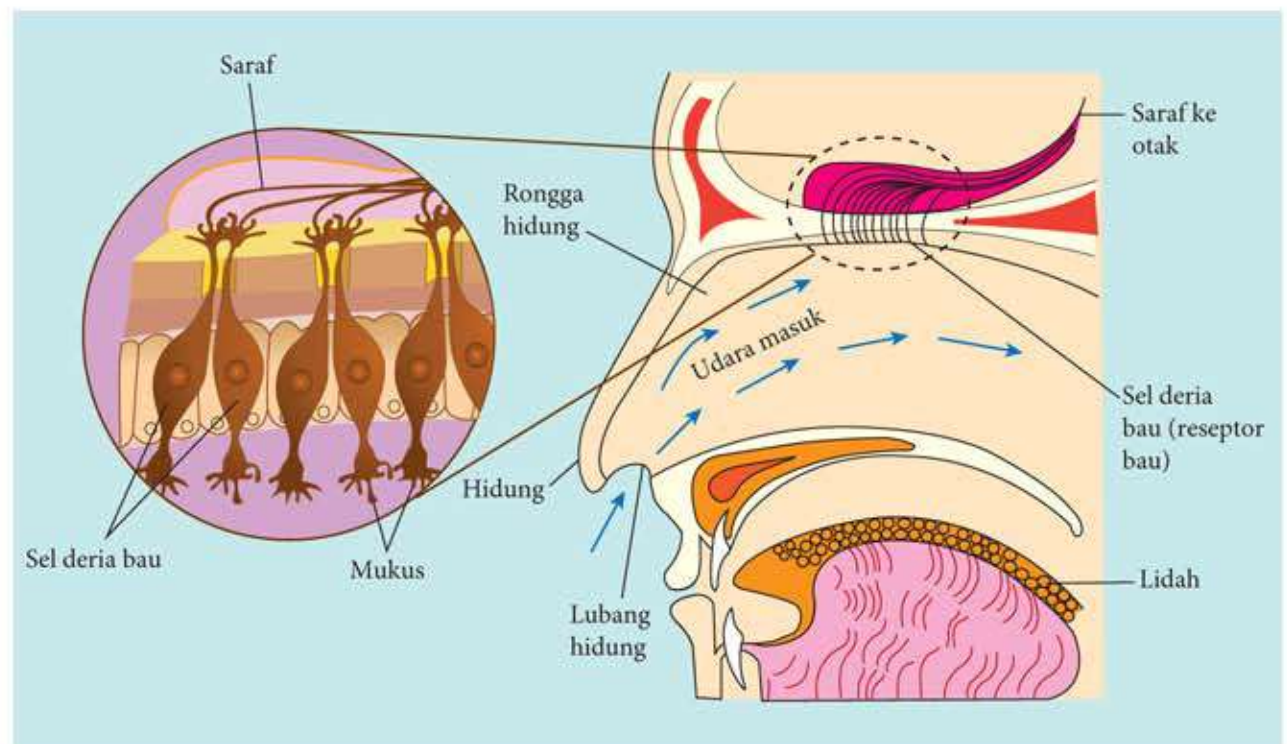
Rajah 1.10 Bahagian telinga manusia

Jadual 1.1 Fungsi bahagian telinga manusia

Bahagian telinga	Struktur telinga	Fungsi
Telinga luar	Cuping telinga	Mengumpul dan menghantar gelombang bunyi ke dalam salur telinga
	Salur telinga	Menghantar gelombang bunyi ke gegendang telinga
Telinga tengah	Gegendang telinga (membran yang nipis)	Bergetar mengikut frekuensi gelombang bunyi yang terkena padanya dan memindahkan getaran ke osikel
	Osikel (terdiri daripada tiga tulang kecil)	Menguatkan getaran bunyi lalu memindahkannya ke jendela bujur
	Jendela bujur	Mengumpul dan menghantar getaran bunyi dari osikel ke koklea
	Tiub Eustachio	Mengimbangkan tekanan udara di kedua-dua belah gegendang telinga
Telinga dalam	Koklea (mengandungi bendalir)	Mengesan dan menukar getaran bunyi kepada impuls saraf
	Salur separuh bulat (mengandungi bendalir)	Mengesan kedudukan kepala dan membantu mengawal keseimbangan badan
	Saraf auditori	Menghantar impuls saraf dari koklea ke otak untuk ditafsirkan

Hidung

Apakah bahagian hidung? Perhatikan Rajah 1.11.



Rajah 1.11 Bahagian hidung manusia

Struktur Hidung

Hidung ialah organ deria bau. **Bau** merupakan bahan kimia yang wujud dalam udara. Lebih kurang 10 juta **sel deria bau** terletak di bahagian atas rongga hidung seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.11.

Fungsi Sel Deria Bau

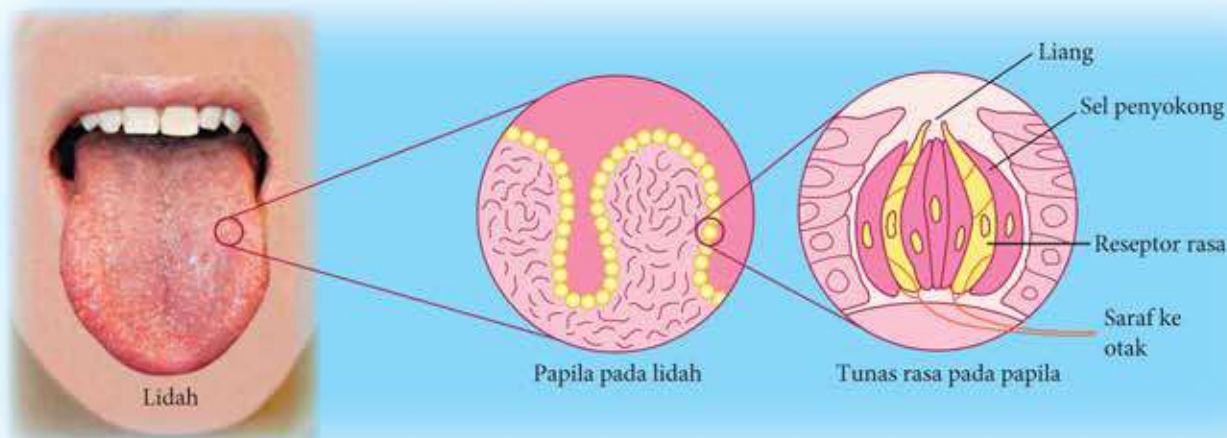
Sel deria bau amat halus dan diselaputi dengan lapisan **mukus**. Bahan kimia dalam udara akan melarut dalam lapisan mukus ini dan merangsang sel deria bau untuk menghasilkan **impuls saraf**. Impuls saraf kemudiannya dihantar ke otak untuk ditafsirkan dan seterusnya ditentukan jenis bau.



Mengapakah seseorang yang menghidap selesema lazimnya tidak dapat mengesan bau?

Lidah

Apakah bahagian lidah? Perhatikan Rajah 1.12.



Rajah 1.12 Bahagian lidah manusia

Struktur Lidah

Lidah ialah organ deria rasa. Perhatikan permukaan lidah anda di cermin. Terdapat bintil kecil yang dikenali sebagai **papila** pada permukaan lidah. Permukaan papila pula dilapisi oleh beratus-ratus **tunas rasa**. Setiap tunas rasa pula mengandungi 10 hingga 50 reseptor rasa. **Reseptor rasa** ini dapat mengesan **lima** jenis rasa asas, iaitu **manis, masin, masam, pahit** dan **umami**.

Fungsi Tunas Rasa

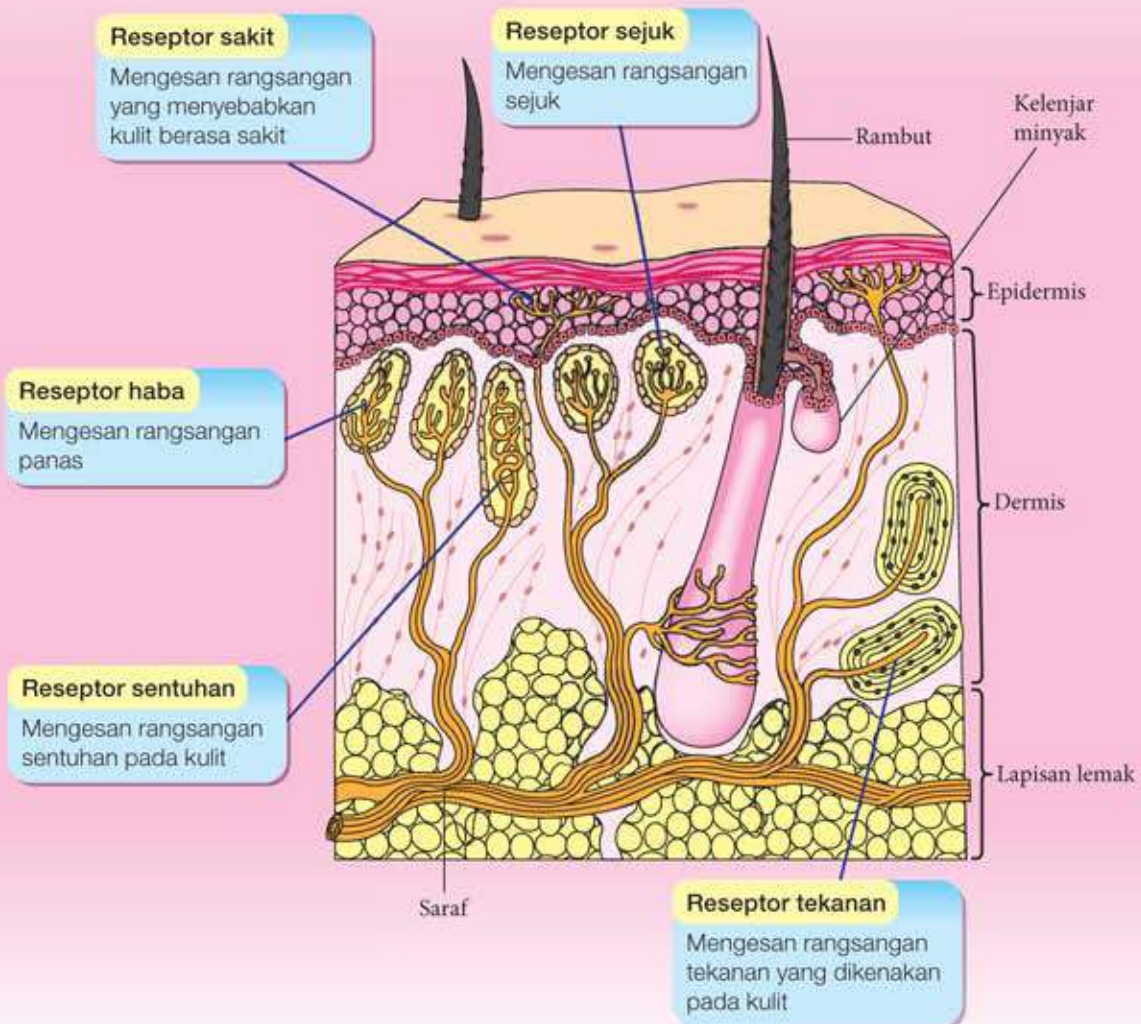
Semasa makanan dikunyah, sebahagian atau semua bahan kimia dalam makanan lazimnya melarut dalam **air liur**. Bahan kimia terlarut ini akan meresap ke dalam **tunas rasa** melalui **liang** dan merangsang **reseptor rasa** di dalamnya untuk menghasilkan **impuls saraf**. Impuls saraf ini kemudiannya dihantar ke otak dan ditafsirkan sebagai rasa **manis, masin, masam, pahit, umami** atau kombinasi rasa asas ini.

i INFO SAINS

Umami dikelaskan sebagai rasa asas kerana terdapat reseptor rasa yang dapat mengesan rasa umami sahaja. Hal ini sama bagi rasa asas yang lain seperti manis, masin, masam dan pahit. Rasa umami dikaitkan dengan rasa lazat seperti rasa daging dalam sup atau rasa bahan penapaian seperti keju dan cendawan atau monosodium glutamat (*monosodium glutamate, MSG*).

Kulit

Apakah bahagian kulit dan fungsi lima jenis reseptor yang terdapat pada kulit? Perhatikan Rajah 1.13.



Rajah 1.13 Bahagian kulit manusia

Kulit ialah organ deria yang **paling besar** dalam badan manusia. Kulit manusia terdiri daripada lapisan nipis di bahagian luar yang dikenali sebagai **epidermis** dan lapisan dalam yang dikenali sebagai **dermis**.

Kulit mempunyai **lima** jenis reseptor yang mengesan rangsangan yang berbeza pada kedudukan yang berbeza seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.13. Nyatakan lima jenis rangsangan yang dapat dikesan oleh reseptor dalam kulit.

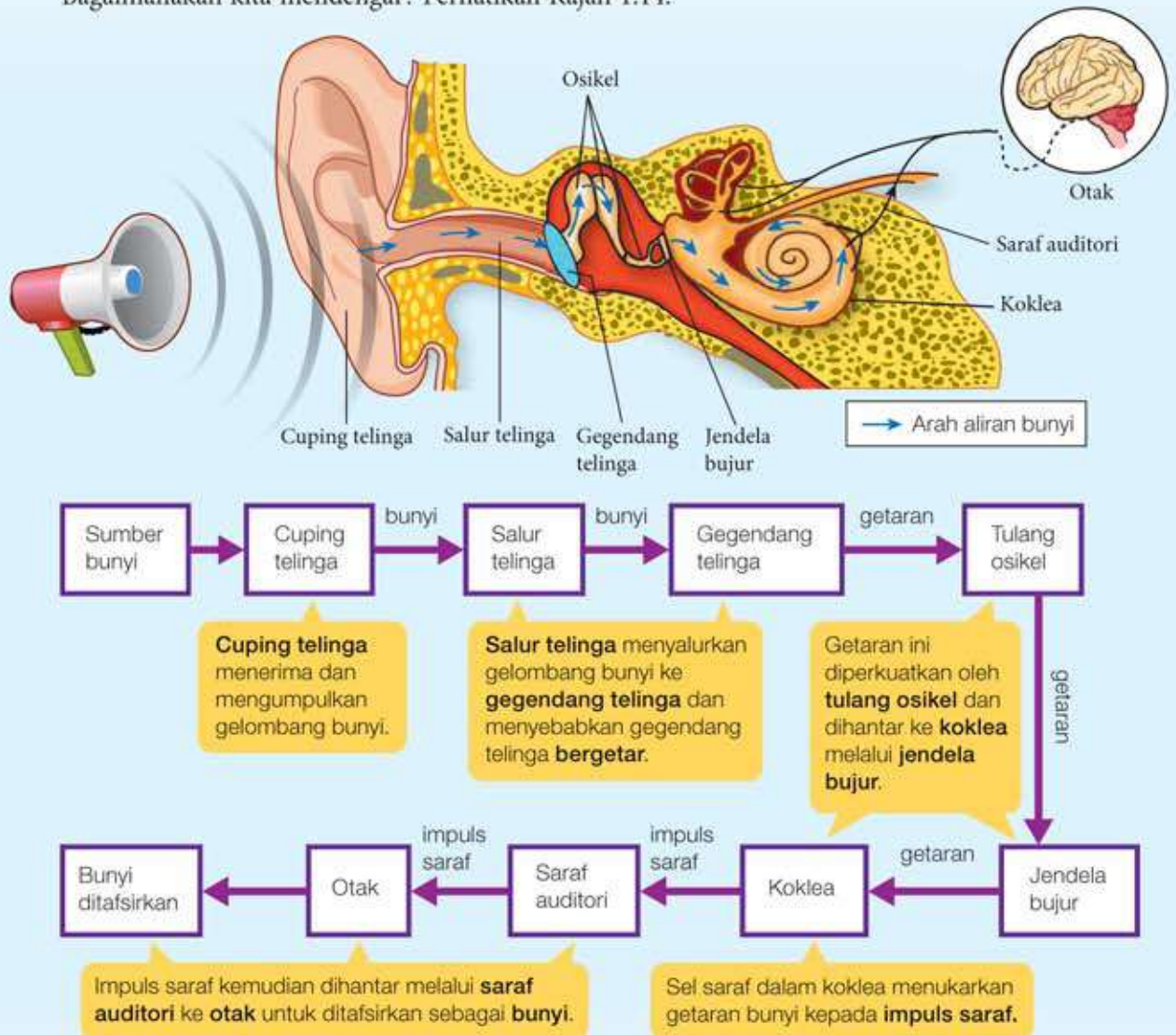
Apabila reseptor pada kulit dirangsangkan, **impuls saraf** dihasilkan lalu dihantar melalui sistem saraf ke otak untuk ditafsirkan dan menghasilkan gerak balas yang sesuai.



Bagaimanakah kulit berfungsi sebagai deria 'penglihatan' bagi orang buta?

Mekanisme Pendengaran

Bagaimanakah kita mendengar? Perhatikan Rajah 1.14.



Rajah 1.14 Mekanisme pendengaran manusia



Aktiviti 1.4

Mengkaji mekanisme pendengaran dengan menggunakan model

Arahan

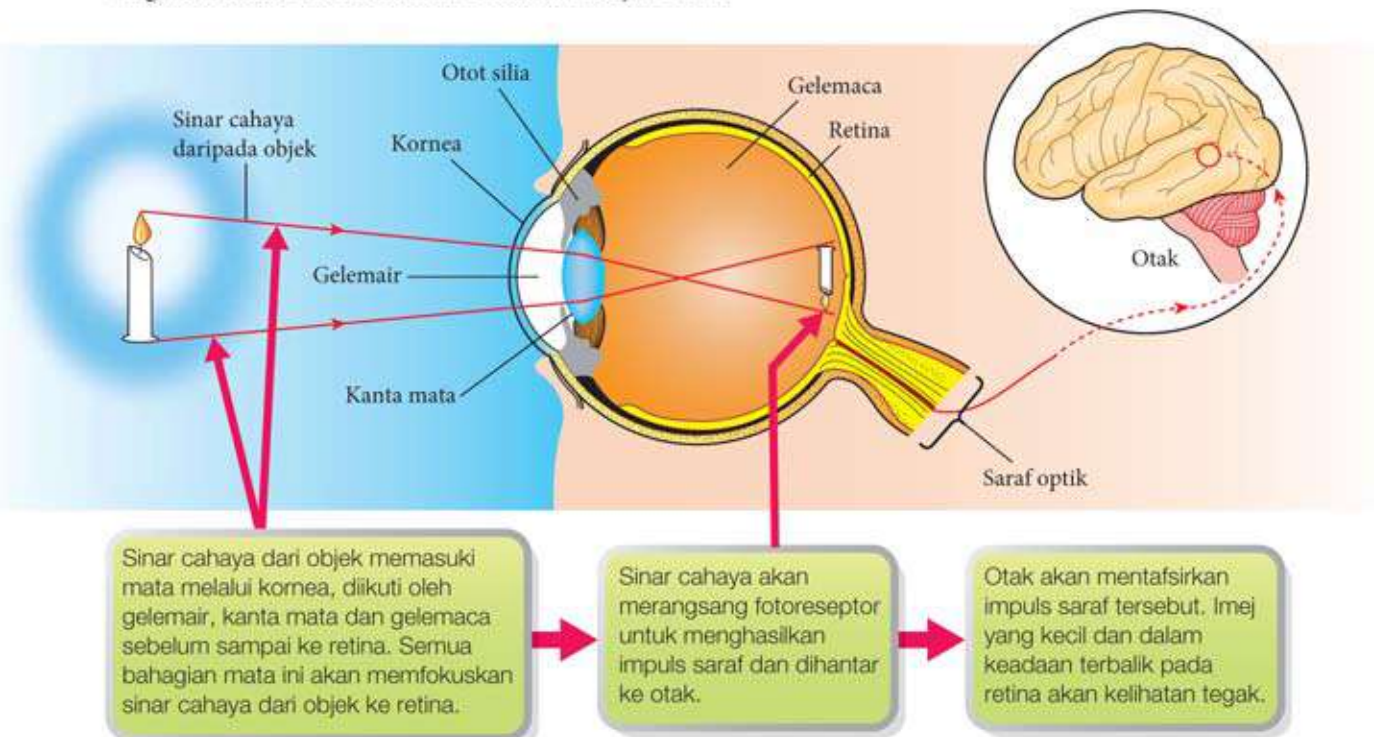
1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Setiap kumpulan perlu membentangkan mekanisme pendengaran dengan menggunakan model yang disediakan oleh guru.
3. Bina satu carta alir yang menunjukkan laluan mekanisme pendengaran.

PAK-21

- KBMM, KMK
- Aktiviti menghasilkan inovasi

Mekanisme Penglihatan

Bagaimanakah kita melihat? Perhatikan Rajah 1.15.



Rajah 1.15 Mekanisme penglihatan manusia

Aktiviti 1.5

Mengkaji mekanisme penglihatan dengan menggunakan model

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Setiap kumpulan perlu membentangkan mekanisme penglihatan dengan menggunakan model yang disediakan oleh guru.
3. Bina carta alir yang menunjukkan laluan mekanisme penglihatan.

PAK-21

- KBMM, KMK
- Aktiviti menghasilkan inovasi



Gambar foto 1.7 Contoh model mata manusia

Kepekaan Kulit pada Bahagian Badan yang Berlainan terhadap Rangsangan

Gambar foto 1.8 menunjukkan beberapa contoh aktiviti harian manusia yang menggunakan kepekaan kulit pada bahagian badan yang berlainan terhadap rangsangan yang berbeza.



Gambar foto 1.8 Kepekaan kulit pada bahagian badan yang berlainan

Apakah sebabnya aktiviti harian dalam Gambar foto 1.8 dijalankan pada bahagian kulit yang berbeza? Mari kita kaji hal ini dalam Aktiviti 1.6.



Aktiviti 1.6

Aktiviti inkuiri

Mengkaji kepekaan kulit pada bahagian badan yang berlainan terhadap rangsangan sentuhan

Bahan

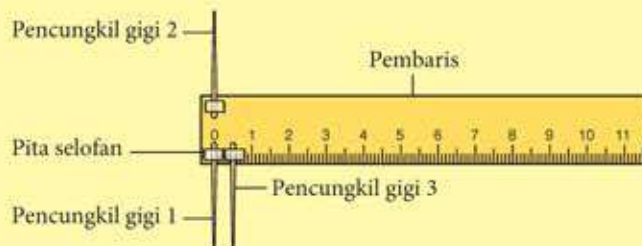
Pita selofan

Radas

Pembaris (30 cm), pencungkil gigi dan sapu tangan (atau kain penutup mata)

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Sediakan susunan radas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.16.



Rajah 1.16

Dengan menggunakan pita selofan, lekatkan:

- pencungkil gigi yang pertama pada tanda 0 pada pembaris.
- pencungkil gigi yang kedua pada bahagian bertentangan dengan pencungkil gigi yang pertama pada pembaris.
- pencungkil gigi yang ketiga pada skala 0.5 cm pada pembaris.

3. Tutup mata pasangan anda dengan sapu tangan.
4. Cucuk belakang tapak tangan pasangan anda dengan satu atau dua pencungkil gigi seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.17.



Rajah 1.17

Minta pasangan anda menyatakan sama ada dia merasa satu atau dua batang pencungkil gigi.

5. Tandakan '✓' jika jawapannya betul dan 'x' jika jawapannya salah dalam jadual di bawah.
6. Ulang langkah 4 dan 5 sehingga anda telah mencucuk belakang tapak tangan pasangan anda dengan satu dan dua pencungkil gigi sebanyak tiga kali.
7. Ulang langkah 4 hingga 6 pada bahagian badan yang lain seperti di hujung jari telunjuk, siku dan lengan.

Bahagian badan	Rangsangan sentuhan dengan menggunakan					
	satu pencungkil gigi			dua pencungkil gigi		
	Cubaan 1	Cubaan 2	Cubaan 3	Cubaan 1	Cubaan 2	Cubaan 3
Belakang tapak tangan						
Hujung jari telunjuk						
Siku						
Lengan						

Soalan

1. Kulit pada bahagian badan yang manakah paling peka terhadap rangsangan sentuhan? Jelaskan pemerhatian anda.
2. Kulit pada bahagian badan yang manakah paling kurang peka terhadap rangsangan sentuhan? Jelaskan pemerhatian anda.
3. Jenis reseptor yang manakah dirangsangkan dalam aktiviti ini?
4. Nyatakan **dua** faktor yang mempengaruhi kepekaan kulit pada bahagian badan yang berlainan terhadap rangsangan sentuhan.

Kepekaan kulit terhadap rangsangan bergantung pada **bilangan reseptor** dan **ketebalan epidermis kulit**. Contohnya, hujung jari sangat peka terhadap sentuhan kerana di hujung jari terdapat bilangan reseptor sentuhan yang banyak dan epidermis yang nipis. Lidah, hidung dan bibir juga sangat peka terhadap sentuhan. Siku, tapak kaki dan belakang badan pula kurang peka terhadap sentuhan. Mengapa?



- Pegang hujung pencungkil gigi yang tajam dengan cermat.
- Jangan tekan hujung pencungkil gigi yang tajam terlalu kuat pada kulit.
- Buang semua pencungkil gigi yang telah digunakan ke dalam tong sampah.

Kepekaan Lidah terhadap Rangsangan Rasa yang Berbeza

Lidah boleh mengesan **lima** jenis rasa, iaitu **manis**, **masam**, **masin**, **pahit** dan **umami**. Setiap rasa dikesan oleh reseptor yang berbeza. Mari kita kaji kawasan lidah yang mengesan rasa yang berbeza dalam Aktiviti 1.7.

Aktiviti 1.7

Menunjukkan kepekaan lidah terhadap rangsangan rasa dengan bilangan reseptor

Bahan

Larutan gula (manis), larutan garam (masin), jus limau (masam), air kopi pekat tanpa gula (pahit), sup cendawan segera (umami) dan air suling

Radas

Penyedut minuman, sapu tangan (atau kain penutup mata) dan enam biji cawan

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan. Guru akan membekalkan setiap pasangan murid dengan lima larutan yang berlainan rasa, iaitu manis, masin, masam, pahit dan umami di dalam cawan yang berbeza.
2. Tutup mata pasangan anda dengan sapu tangan.
3. Minta pasangan anda berkumur dengan air suling.
4. Dengan menggunakan penyedut minuman, titiskan satu titik larutan gula di kawasan A pada lidah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.18.
5. Minta pasangan anda mengenal pasti rasa larutan itu tanpa menarik masuk lidahnya ke dalam mulut.
6. Tandakan '✓' jika pasangan anda dapat mengenal pasti rasa larutan dengan betul dan 'x' jika salah atau gagal mengenal pasti rasa larutan dalam jadual seperti di bawah.
7. Ulang langkah 3 hingga 6 di kawasan B, C, D dan E.
8. Ulang langkah 3 hingga 7 dengan menggunakan empat larutan lain yang dibekalkan.

Kawasan pada lidah	Jenis rasa				
	Manis	Masin	Masam	Pahit	Umami
A					
B					

Soalan

1. Mengapakah pasangan anda perlu berkumur setiap kali hendak menguji rasa larutan yang lain?
2. Kawasan lidah yang manakah dapat mengenal pasti semua rasa larutan?
3. Kawasan lidah yang manakah paling peka terhadap rasa? Jelaskan pemerhatian anda.
4. Kawasan lidah yang manakah paling kurang peka terhadap rasa? Jelaskan pemerhatian anda.
5. Apakah kesimpulan yang dapat anda buat daripada aktiviti ini?

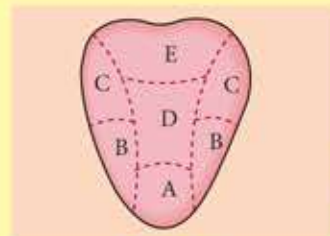
Aktiviti Inkuiri



Jangan merasa sebarang bahan kimia di dalam makmal tanpa kebenaran guru anda.



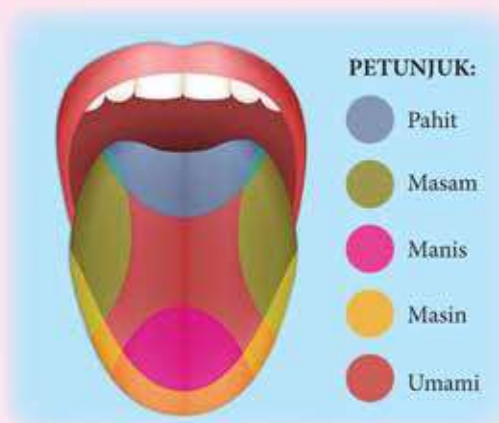
Gambar foto 1.9



Rajah 1.18

Kawasan Berbeza pada Lidah Lebih Peka terhadap Rasa Tertentu

Semua kawasan pada lidah adalah peka terhadap kelima-lima rasa. Akan tetapi, kawasan yang berbeza pada lidah mempunyai kepekaan yang berlainan terhadap rasa tertentu. Contohnya, kawasan hadapan lidah lebih peka kepada rasa **manis**, manakala bahagian tepi lidah lebih peka kepada rasa **masam** dan **masin**. Kawasan di bahagian belakang lidah lebih peka kepada rasa **pahit**. Kawasan di bahagian tengah lidah pula lebih peka kepada rasa **umami**. Perhatikan Rajah 1.19.



Rajah 1.19 Kawasan berbeza pada lidah lebih peka terhadap rasa tertentu



Dewasa ini terdapat berus gigi yang dilengkapi dengan pembersih lidah. Adakah penggunaan pembersih lidah ini akan mengurangkan kepekaan lidah?



Kombinasi antara Deria Rasa dengan Deria Bau

Perhatikan Gambar foto 1.10. Dapatkah budak itu menikmati kelazatan ayam goreng tersebut? Adakah deria bau memainkan peranan semasa seseorang merasa makanan? Mari kita kaji hal ini dalam Aktiviti 1.8.



Gambar foto 1.10 Makanan diambil tanpa menghidu

Aktiviti 1.8

Aktiviti inkuiri

Mengkaji hubungan kait antara deria rasa dengan deria bau

Bahan

Minuman kordial pelbagai perisa (perisa anggur, oren, mangga, strawberi) dan air suling

Radas

Sapu tangan (atau kain penutup mata) dan cawan

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan. Guru akan membekalkan setiap pasangan murid dengan kordial yang berlainan perisa, iaitu perisa anggur, oren, mangga dan strawberi di dalam cawan yang berbeza.
2. Tutup mata pasangan anda dengan sapu tangan dan minta dia memicit hidungnya seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 1.11.
3. Berikan cawan yang berisi air suling kepada pasangan anda dan minta dia berkumur dengan air suling.

4. Berikan cawan yang berisi minuman kordial perisa anggur kepada pasangan anda dan minta dia mengenal pasti dan menyatakan perisa minuman kordial di dalam cawan yang diberi.
5. Tandakan '✓' jika pasangan anda dapat menjawab dengan betul dan 'x' jika ragu-ragu atau gagal menjawab dalam jadual seperti di bawah ini.
6. Ulang langkah 3 hingga 5 dengan minuman kordial berperisa lain.
7. Ulang langkah 2 hingga 6 dengan tanpa memicit hidung.



Gambar foto 1.11

Keadaan hidung	Perisa minuman kordial			
	Anggur	Oren	Mangga	Strawberi
Dipicit				
Tanpa dipicit				



Pastikan pasangan anda tidak alergi kepada semua perisa minuman kordial yang dikaji.

Soalan

1. Dalam keadaan yang manakah pasangan anda lebih mudah mengenal pasti perisa minuman kordial, dengan hidung dipicit atau tidak dipicit?
2. Nyatakan **satu** inferens berdasarkan jawapan anda.
3. Mengapakah mata pasangan anda perlu ditutup dalam aktiviti ini?
4. Mengapakah makanan yang panas lazimnya berasa lebih enak?



Kajian Kes

1. Para pengadil dalam suatu pertandingan masakan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 1.12 menggunakan beberapa jenis deria.
 - (a) Nyatakan jenis deria yang digunakan oleh para pengadil itu untuk menjalankan tugas atau penilaian mereka.
 - (b) Apakah jenis deria yang dihubungkan dengan deria rasa?



Gambar foto 1.12

2. Pernahkah anda melakukan aktiviti harian seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 1.13?
 - (a) Apakah kombinasi deria yang diaplikasikan dalam aktiviti ini?
 - (b) Apakah kepentingan kepekaan kombinasi organ deria untuk melakukan aktiviti ini?



Gambar foto 1.13

Bagaimanakah Had Deria, Kecacatan Organ Deria dan Proses Penuaan Mempengaruhi Pendengaran dan Penglihatan Manusia?

Audio visual yang mengaplikasikan kombinasi antara deria pendengaran dengan deria penglihatan memainkan peranan yang penting dalam kehidupan harian. Mari kita kaji bagaimana had deria, kecacatan organ deria dan proses penuaan mempengaruhi kepekaan pendengaran dan penglihatan manusia.

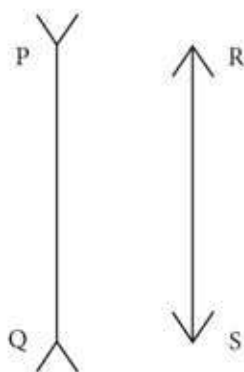
i INFO SAINS

Audio visual merujuk kepada penggunaan dua komponen, iaitu komponen suara (**audio**) dan komponen gambar (**visual**).

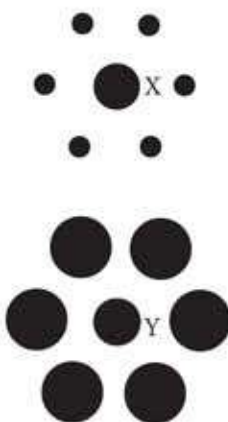
Had Deria Penglihatan

Had deria penglihatan ialah had keupayaan mata untuk melihat objek. Kita **tidak** dapat melihat objek yang **terlalu kecil** seperti mikroorganisma mahupun objek yang **terlalu jauh** seperti planet Musytari. Had deria penglihatan termasuklah **ilusi optik** dan **titik buta**.

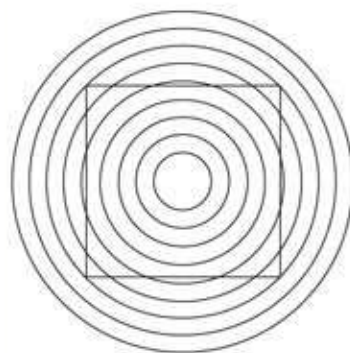
Ilusi Optik



(a) Garisan yang manakah lebih panjang?



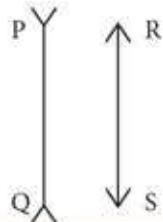
(b) Tompok bulatan di tengah yang manakah lebih besar?



(c) Adakah sisi segi empat sama itu lurus atau melengkung?

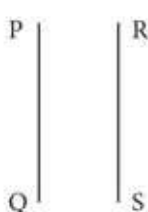
Rajah 1.20 Ilusi optik

Ilusi optik



Dengan gangguan di sekitar garis lurus PQ dan RS

Tanpa ilusi optik



Tanpa gangguan di sekitar garis lurus PQ dan RS

Perhatikan Rajah 1.20 dan jawab soalan yang diberikan. Semak jawapan anda dengan menggunakan pembaris yang lurus. Adakah jawapan anda betul atau salah? Mengapa?

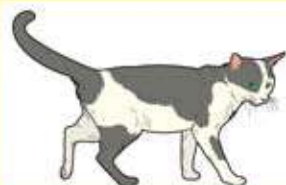
Ilusi optik berlaku apabila objek yang dilihat berbeza daripada keadaan sebenar. Ilusi optik berlaku disebabkan oleh otak tidak dapat mentafsir dengan tepat objek yang dilihat oleh mata kerana gangguan di sekitar objek. Perhatikan Rajah 1.21.

Rajah 1.21 Faktor yang menyebabkan ilusi optik

Titik Buta (Bintik Buta)

Imbas kembali bintik buta yang ditunjukkan dalam Rajah 1.8 di halaman 12. Mengapakah imej yang jatuh pada bintik buta tidak dapat dilihat?

Kita lazimnya tidak sedar akan kehadiran bintik buta dalam mata kerana imej bagi objek yang sama tidak mungkin jatuh pada kedua-dua bintik buta mata secara serentak. Jalankan aktiviti ringkas yang berikut untuk mengkaji bintik buta.



Rajah 1.22 Mengkaji bintik buta

Arahan

1. Pegang buku ini dengan tangan kanan dan luruskan tangan anda.
2. Tutupkan mata kiri dan lihat kucing dalam Rajah 1.22 dengan mata kanan anda.
3. Gerakkan buku ini secara perlahan-lahan ke arah mata anda. Adakah burung itu hilang daripada penglihatan anda pada suatu kedudukan yang tertentu? Mengapa?

Gambar foto 1.14 menunjukkan contoh pelbagai alat yang digunakan untuk mengatasi had deria penglihatan. Namakan alat tersebut. Cari maklumat tentang penggunaan alat ini yang boleh diperolehi daripada Internet, majalah, buku, surat khabar dan sumber lain. Bincangkan maklumat yang telah dikumpulkan. Bentangkan hasil perbincangan dengan rakan lain di dalam kelas melalui persembahan multimedia secara kolaboratif.



Mikroskop imbasan elektron

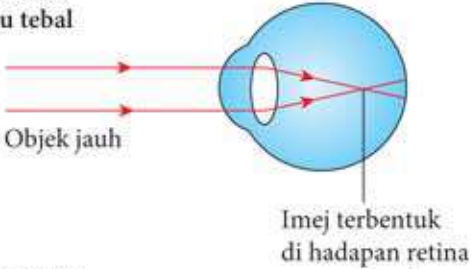
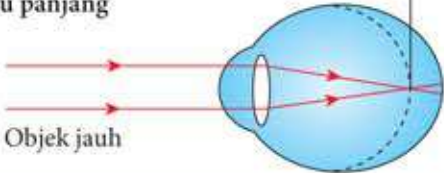
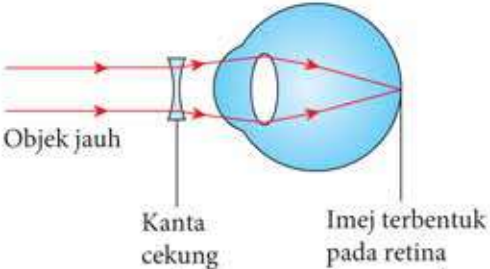
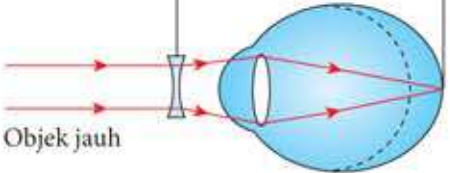
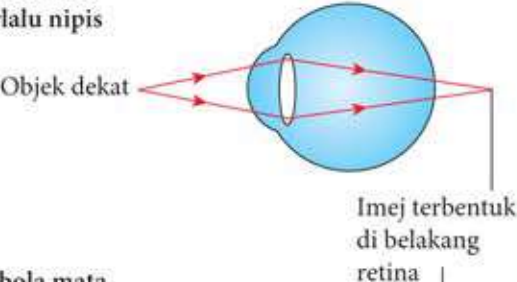
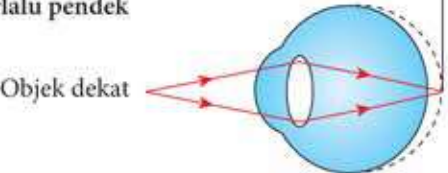
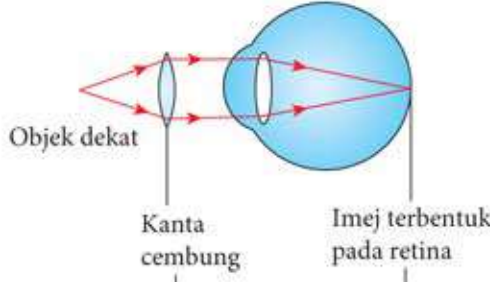
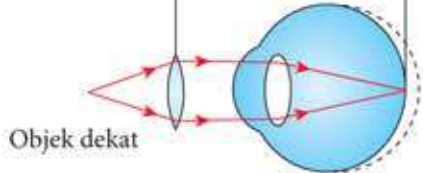
Mesin ultrabunyi

Mesin sinar-X

Gambar foto 1.14 Contoh alat untuk mengatasi had deria penglihatan

Kecacatan penglihatan termasuklah **rabun jauh**, **rabun dekat** dan **astigmatisme**. Bagaimanakah kecacatan penglihatan ini dibetulkan? Lihat Jadual 1.2.

Jadual 1.2 Kecacatan penglihatan dan cara membetulkannya

Kecacatan penglihatan	Cara membetulkannya
Rabun jauh (a) Tidak dapat melihat objek jauh dengan jelas. (b) Objek jauh kelihatan kabur kerana imej difokuskan di hadapan retina. (c) Hal ini mungkin disebabkan oleh kanta mata terlalu tebal atau bebola mata terlalu panjang. Kanta mata terlalu tebal  Objek jauh Imej terbentuk di hadapan retina Bebola mata terlalu panjang  Objek jauh	Rabun jauh dapat dibetulkan dengan menggunakan kanta cekung.  Objek jauh Kanta cekung Imej terbentuk pada retina  Objek jauh
Rabun dekat (a) Tidak dapat melihat objek dekat dengan jelas. (b) Objek dekat kelihatan kabur kerana imej difokuskan di belakang retina. (c) Hal ini mungkin disebabkan oleh kanta mata terlalu nipis atau bebola mata terlalu pendek. Kanta mata terlalu nipis  Objek dekat Imej terbentuk di belakang retina Bebola mata terlalu pendek  Objek dekat	Rabun dekat dapat dibetulkan dengan menggunakan kanta cembung.  Objek dekat Kanta cembung Imej terbentuk pada retina  Objek dekat

Kecacatan penglihatan	Cara membetulkannya
Astigmatisme (a) Melihat sebahagian objek lebih jelas daripada bahagian yang lain. (b) Hal ini disebabkan oleh permukaan lengkungan kornea atau kanta yang tidak sekata. Rajah 1.23 Cuba uji mata anda dengan melihat Rajah 1.23. Adakah anda dapat melihat semua garisan dengan sama jelas? Jika tidak, anda menghidap astigmatisme.	Astigmatisme dapat dibetulkan dengan menggunakan kanta silinder.

Had Deria Pendengaran

Had deria pendengaran ialah had keupayaan telinga untuk mendengar bunyi. Kita hanya dapat mendengar bunyi yang berfrekuensi antara julat 20 Hz hingga 20 000 Hz. Telinga kita tidak dapat mengesan bunyi yang berfrekuensi di luar daripada julat frekuensi ini. **Julat frekuensi pendengaran** seorang individu adalah berbeza. Apabila usia seseorang semakin meningkat, julat frekuensi pendengarannya menjadi semakin kecil kerana gegendang telinganya menjadi semakin kurang kenyal. Antara alat yang telah dicipta dan digunakan untuk mengatasi had pendengaran adalah seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 1.15.



Hari ini dalam sejarah



Stetoskop pertama yang dibuat daripada kayu telah dicipta oleh Rene Laennec di Hospital Necker-Enfants Malades, Paris pada tahun 1816.



Stetoskop membantu kita mendengar denyutan jantung.

Pembesar suara menguatkan bunyi supaya dapat didengar dari jauh.

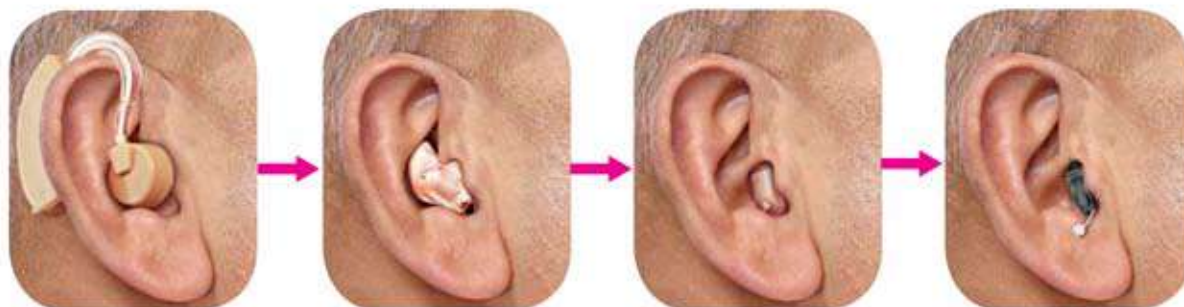


Gambar foto 1.15 Contoh alat yang digunakan untuk mengatasi had pendengaran

Kecacatan pendengaran berlaku apabila deria pendengaran seseorang tidak berfungsi dengan sempurna. Kecacatan pendengaran lazimnya disebabkan oleh kerosakan telinga akibat jangkitan mikroorganisma, kecederaan, proses penuaan atau bunyi kuat yang berlarutan.

Kerosakan pada **telinga luar** dan **telinga tengah** lazimnya mudah dibetulkan. Misalnya, pembersihan bendasing yang tersumbat di dalam salur telinga. Gegendang telinga yang pecah dan kerosakan pada osikel pula boleh dibetulkan dengan menggunakan ubat ataupun pembedahan. Kerosakan pada **telinga dalam** pula lebih sukar untuk dibetulkan. Koklea yang rosak dapat dibetulkan dengan menggunakan implan koklea. Saraf auditori yang rosak masih tidak dapat dibetulkan dengan menggunakan ubat ataupun pembedahan.

Gambar foto 1.16 menunjukkan bagaimana inovasi dan teknologi diaplikasikan untuk mencipta alat bantuan pendengaran yang semakin canggih dan kecil.



Gambar foto 1.16 Kemajuan alat bantuan pendengaran

Mensyukuri Anugerah Pancaindera

Anugerah pancaindera ialah satu kurniaan Tuhan yang patut disyukuri. Gaya hidup yang tidak sihat dan kerjaya berisiko tinggi boleh menjejaskan kepekaan organ deria kita.

Berdasarkan Gambar foto 1.17 dan 1.18,

- nyatakan organ deria yang kepekaannya akan terjejas dalam setiap situasi
- huraikan bagaimana setiap situasi tersebut boleh menjejaskan kepekaan organ deria
- apakah alat atau langkah berjaga-jaga yang diambil untuk menjaga keselamatan dan kesihatan organ deria dalam setiap situasi tersebut?



Gambar foto 1.17 Gaya hidup yang tidak sihat



Gambar foto 1.18 Kerjaya berisiko tinggi

Aktiviti 1.9

Arahan

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan dan kolaboratif.
2. Setiap kumpulan akan ditugaskan oleh guru anda untuk membuat persembahan multimedia seperti *MS PowerPoint* atau animasi tentang satu daripada topik yang berikut secara berasingan.
 - Ilusi optik dan titik buta.
 - Pelbagai jenis kecacatan audio visual seperti rabun jauh, rabun dekat, astigmatisme dan kecacatan pendengaran.
 - Pembetulan kecacatan audio visual dengan menggunakan kanta cembung, kanta cekung dan alat bantuan pendengaran.
 - Contoh dan kesan gaya hidup yang tidak sihat atau kerjaya berisiko tinggi yang boleh menjejaskan kepekaan organ deria.
 - Mensyukuri anugerah pancaindera dan pentingnya mengamalkan penjagaan keselamatan dan kesihatan organ deria.

PAK-21

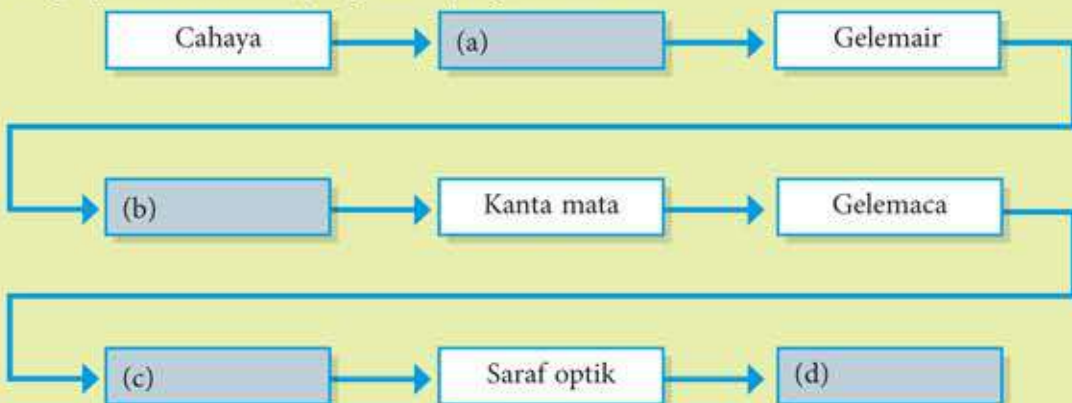
- KBMM, KIAK, KMK
- Aktiviti penggunaan teknologi



Praktis Formatif

1.2

1. Lengkapkan mekanisme penglihatan yang berikut:



2. Struktur telinga yang manakah tidak akan mempengaruhi mekanisme pendengaran sekiranya rosak?
3. Di manakah kedudukan sel deria bau?
4. Nyatakan **lima** rasa yang boleh dikesan oleh lidah.
5. Nyatakan **dua** faktor yang mempengaruhi kepekaan kulit terhadap rangsangan.
6. (a) Nyatakan jenis rangsangan yang dapat dikesan oleh lidah.
 (b) Jelaskan bagaimana rangsangan di soalan 6(a) dapat dikesan oleh lidah. 