



BAB 2 EKOSISTEM DINAMIK

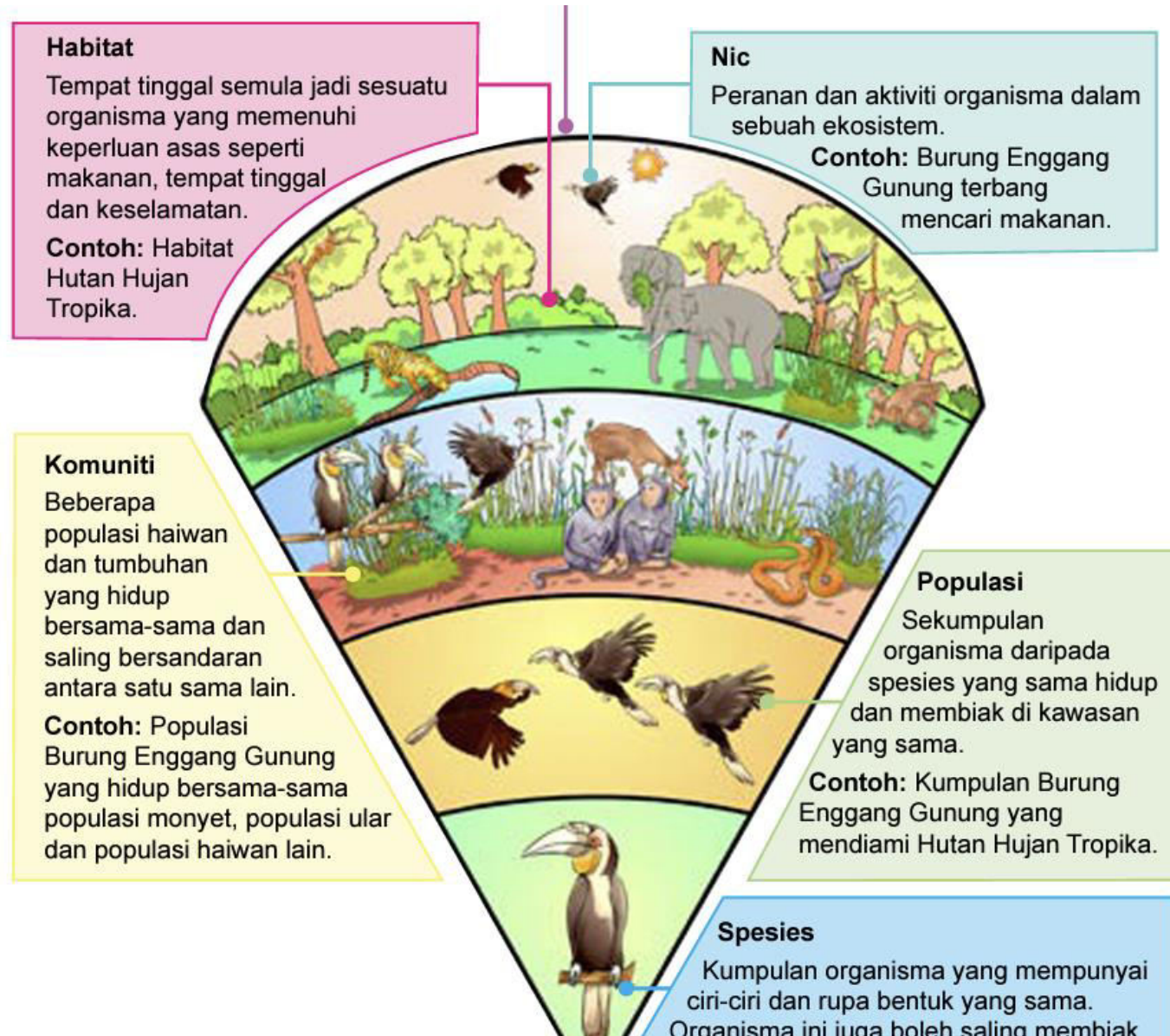
Sains Tambahan Tingkatan 4 KSSM

Oleh Cikgu Norazila Khalid

Smk Ulu Tiram, Johor



2.1 Komponen Abiotik dan Biotik serta Interaksi dalam Ekosistem



2.1.1 Habitat, Populasi, Komuniti, Ekosistem dan Nic



Spesies

- ▶ Kumpulan organisme yang mempunyai ciri-ciri dan rupa bentuk yang sama.
- ▶ Organisma ini juga boleh saling membiak menghasilkan anak.
- ▶ Contoh: Burung Enggang Gunung

Populasi

- ▶ Sekumpulan organisme daripada spesies yang sama hidup dan membiak di kawasan yang sama.
- ▶ Kumpulan Burung Enggang Gunung yang mendiami Hutan Hujan Tropika.



Komuniti

- ▶ Beberapa populasi haiwan dan tumbuhan yang hidup bersama-sama dan saling bersandaran antara satu sama lain.
- ▶ Contoh: Populasi Burung Enggang Gunung yang hidup bersama-sama populasi monyet, populasi ular dan populasi haiwan lain.



Habitat

- ▶ Tempat tinggal semula jadi sesuatu organisma yang memenuhi keperluan asas seperti makanan, tempat tinggal dan keselamatan.
- ▶ Contoh: Habitat Hutan Hujan Tropika.



Nic

- ▶ Peranan dan aktiviti organisma dalam sebuah ekosistem.
- ▶ Contoh: Burung Enggang Gunung terbang mencari makanan.



Ekosistem

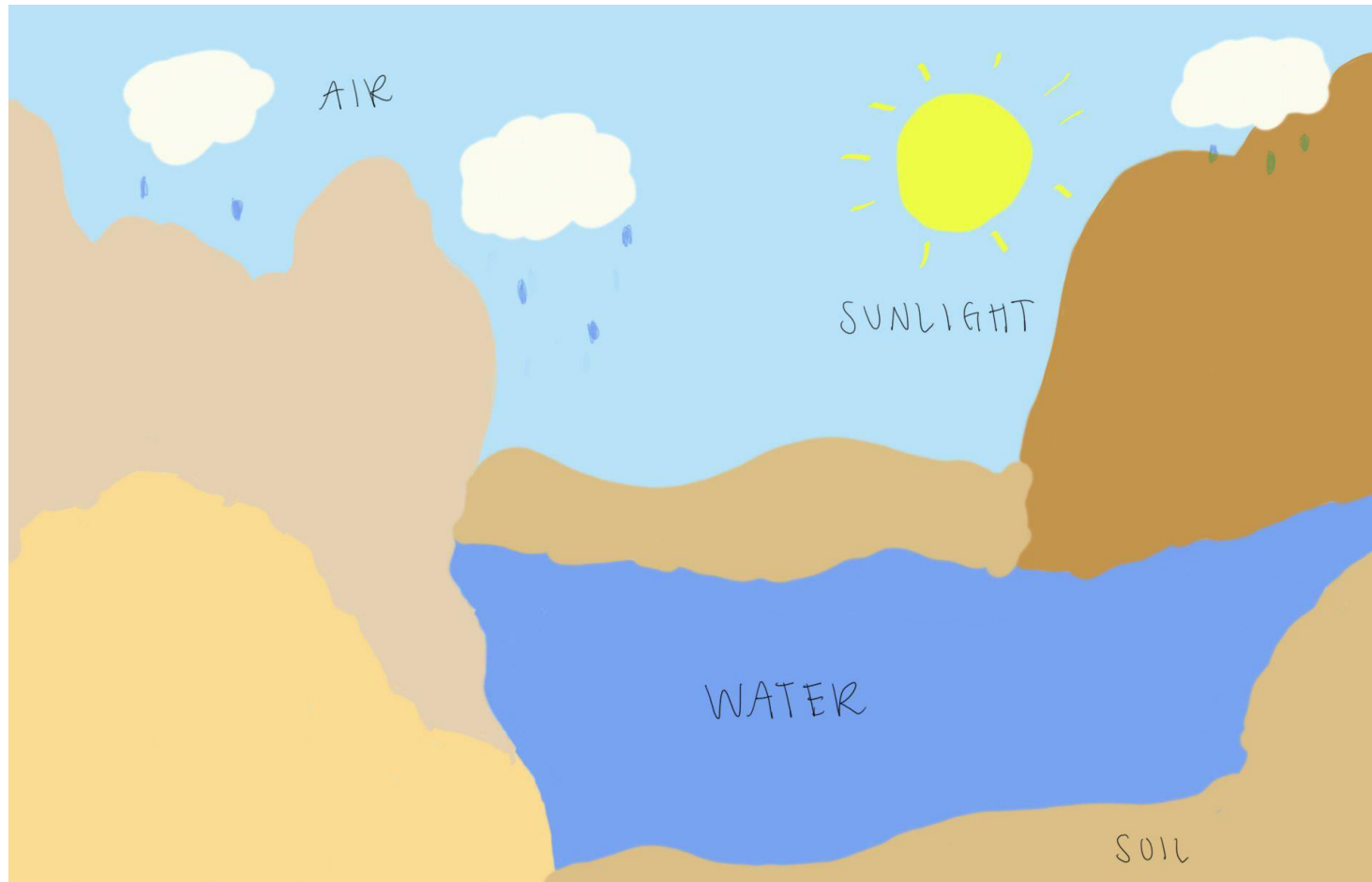


- ▶ Beberapa komunitas yang saling bersandaran dan berinteraksi antara satu sama lain serta mempunyai hubungan dengan persekitarannya yang merangkumi benda bukan hidup.
- ▶ Contoh: Haiwan, tumbuhan, nilai pH tanah, cahaya matahari, air dan udara membentuk satu ekosistem.

2.1.2 Komponen Abiotik dan Biotik dalam Ekosistem

- Alam semula jadi terdiri daripada komponen abiotik dan biotik



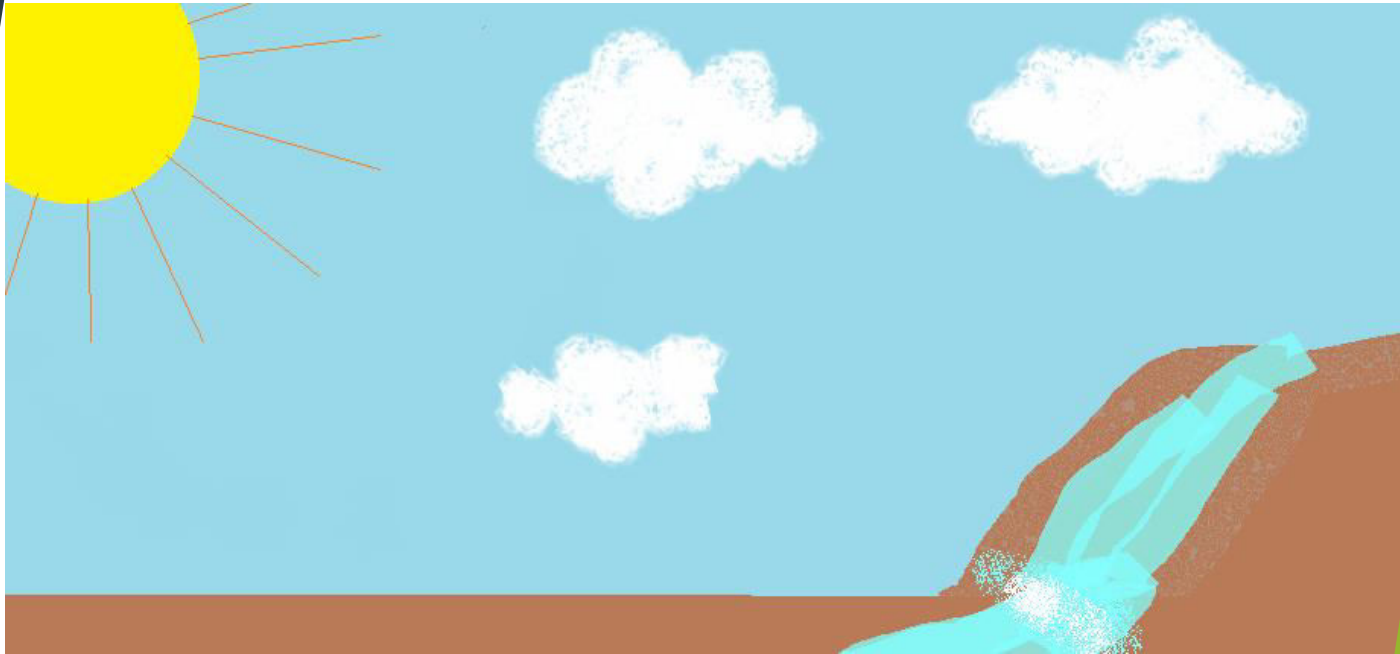


Komponen Abiotik

Komponen abiotik ialah unsur bukan hidup dalam sesuatu ekosistem

Komponen Abiotik

- ▶ Suhu
- ▶ Nilai pH
- ▶ Keamatan cahaya
- ▶ Kelembapan
- ▶ Iklim mikro
- ▶ Topografi



Suhu

- ▶ Organisma boleh hidup dalam julat suhu tertentu sahaja.
- ▶ Organisma akan mati jika suhu terlampau berbeza daripada julat suhu yang optimum
- ▶ Pada suhu yang rendah, beruang kutub melakukan adaptasi morfologi dengan menebalkan bulu tubuh dan adaptasi tingkah laku dengan melakukan hibernasi



- ▶ Nilai pH sesuatu habitat, iaitu air atau tanah memberi kesan kepada taburan organisma hidup.
- ▶ Kebanyakan organisma dapat hidup dengan baik pada nilai pH neutral (pH 7).
- ▶ Pokok nanas memerlukan tanah yang berasid (pH < 7).
- ▶ Pokok kelapa sawit memerlukan tanah yang beralkali (pH > 7).



Nilai pH



Keamatan cahaya

- ▶ Keamatan cahaya memberikan kesan kepada taburan dan tumbesaran tumbuhan dan juga haiwan.
- ▶ Matahari merupakan sumber tenaga yang utama untuk proses fotosintesis
- ▶ Keamatan cahaya yang berlainan di dalam hutan akan mengakibatkan perbezaan terhadap tumbesaran tumbuhan berbeza

Kelembapan

- ▶ Kelembapan merujuk kepada jumlah wap air di udara.
- ▶ Kelembapan mempengaruhi kadar kehilangan air pada haiwan melalui sejatan air dan tumbuhan melalui transpirasi
- ▶ Ular dan katak hidup di kawasan yang lembap





Iklm mikro

- ▶ Iklim setempat yang terdapat di suatu kawasan yang kecil.
- ▶ Melibatkan gabungan kesan daripada angin, kelembapan, suhu dan keamatan cahaya.
- ▶ Iklim mikro di dalam tanah yang lembap sesuai untuk cacing

Topografi

- ▶ Ciri fizikal tanah yang berkenaan dengan altitud kecerunan dan aspek kawasan.
- ▶ Semakin tinggi altitud, semakin rendah tekanan atmosfera dan suhu
- ▶ Pokok pine mampu hidup di kawasan yang mempunyai lapisan tanah yang nipis dan cerun bukit





Komponen Biotik

Organisma yang hidup dalam sesuatu ekosistem.

Komponen Biotik

- Pengeluar
- Pengguna
- Pengurai



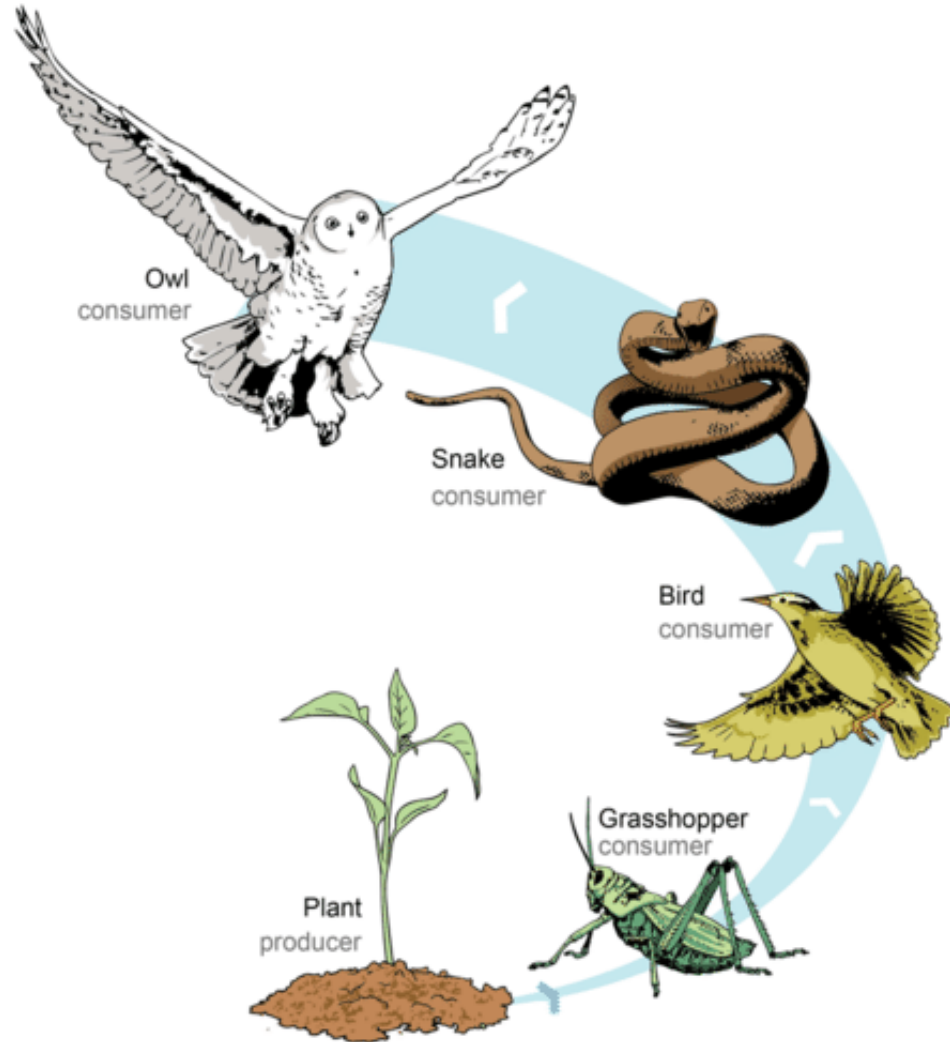


Pengeluar

- Organisma autotrof yang mensintesiskan bahan organik daripada bahan bukan organik melalui proses fotosintesis.

Pengguna

- ▶ Organisma heterotrof yang tidak boleh membina makanan sendiri tetapi memerlukan organisma lain sebagai makanan.
- ▶ Terdapat tiga kumpulan pengguna, iaitu:
 - ▶ 1. Pengguna primer: Herbivor yang memakan pengeluar.
 - ▶ 2. Pengguna sekunder: Organisma yang memakan pengguna primer.
 - ▶ 3. Pengguna tertier: Karnivor yang memakan pengguna sekunder





Pengurai

- ▶ Mikroorganisma yang menguraikan sebatian kompleks seperti protein dan karbohidrat pada badan organisma mati atau daripada bahan kumuh menjadi bahan tidak organik ringkas

Interaksi antara komponen biotik dari segi pemakanan

- Komponen biotik di sesebuah habitat saling bergantung antara satu sama lain.
- Interaksi yang wujud mungkin boleh berlaku dalam tempoh masa sementara mahupun untuk tempoh masa yang panjang



JENIS INTERAKSI ANTARA KOMPONEN BIOTIK

Simbiosis

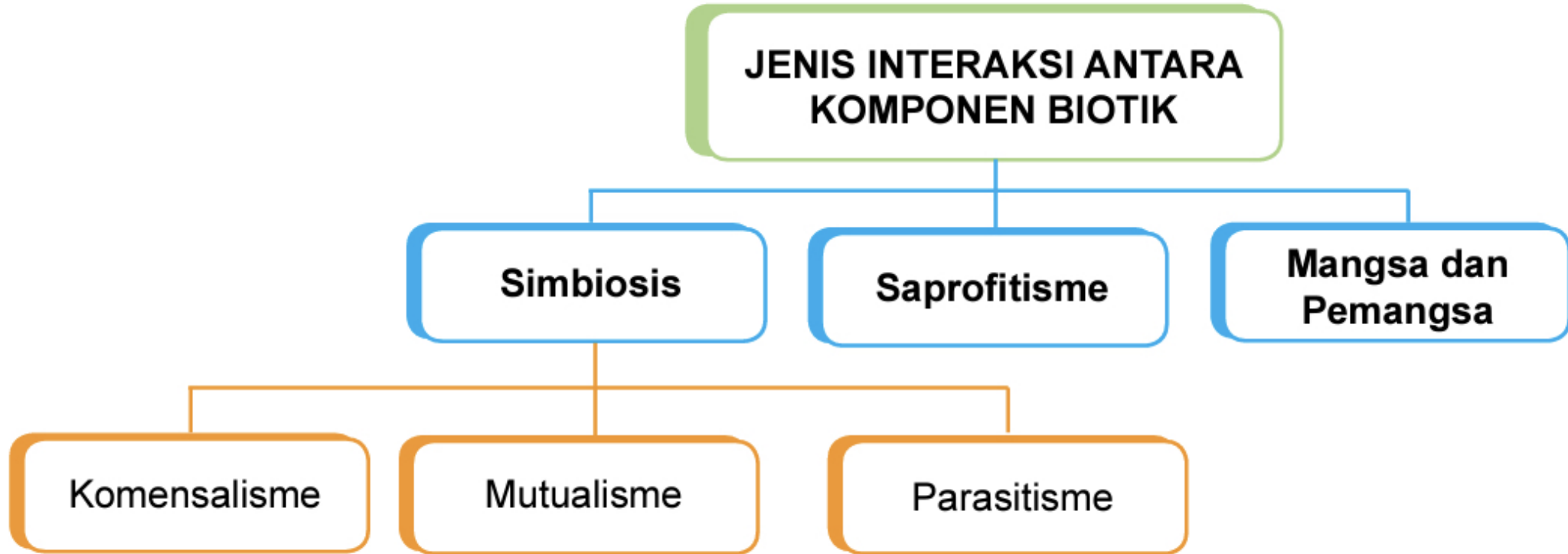
Saprofitisme

**Mangsa dan
Pemangsa**

Komensalisme

Mutualisme

Parasitisme



Simbiosis

- ▶ Komensalisme
- ▶ Mutualisme
- ▶ parasitisme





Komensalisme

- **Komensalisme** ialah interaksi antara dua organisma yang hidup bersama-sama yang melibatkan satu organisma mendapat faedah tanpa menjejaskan organisma satu lagi

Komensalisme

- ▶ Epifit
- ▶ Epizoit



Epifit

- ▶ Tumbuhan hijau yang tumbuh pada pokok lain semata-mata untuk mencapai kedudukan yang lebih tinggi supaya boleh menyerap lebih cahaya matahari bagi melakukan proses fotosintesis.
- ▶ Epifit tidak mempunyai batang yang kukuh untuk mencapai ketinggian yang dikehendaki.
- ▶ Contoh: Paku pakis tanduk rusa, paku pakis sarang langsuyar dan orkid merpati.



Epizoit

- ▶ Haiwan yang hidup pada permukaan luar haiwan lain dengan tidak mendatangkan kerugian kepada perumahnya.
- ▶ Keuntungan epizoit ialah pengangkutan dan mungkin memperoleh sisa makanan yang terjatuh keluar daripada mulut perumahnya.
- ▶ Contoh: Ikan remora yang hidup secara berkelompok berenang berdekatan dengan ikan yu bagi mendapatkan sisa makanan dan perlindungan.





Mutualisme

Mutualisme ialah interaksi dua organisme yang saling menguntungkan kedua-dua belah pihak.

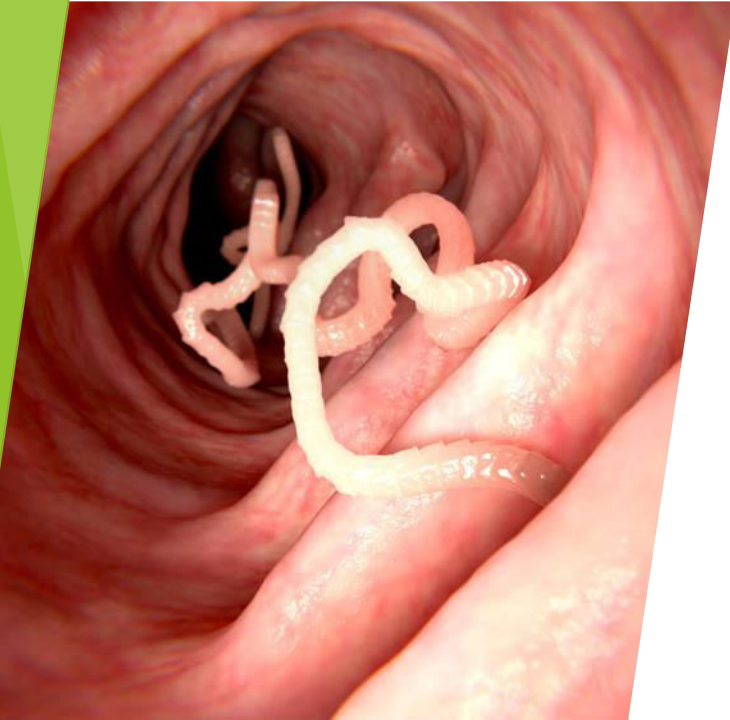
- ▶ Kupu-kupu mendapatkan nektar dari bunga, manakala bunga memerlukan kupu-kupu sebagai agen pendebungaan.
- ▶ Burung jalak hinggap pada tubuh kerbau dan mendapatkan makanan berupa kutu yang berada pada tubuh kerbau.
- ▶ Bagi kerbau pula, kutu pada tubuhnya semakin berkurangan

Mutualisme



Parasitisme

- ▶ Parasitisme ialah interaksi antara dua organisme yang menguntungkan salah satu organisme sementara organisme yang satu lagi mendapat kerugian.
- ▶ Terdapat dua jenis parasitisme, iaitu ektoparasit dan endoparasit.



- ▶ Ektoparasit
- ▶ Endoparasit

Parasitisme



Ektoparasit



- ▶ Parasit yang hidup di permukaan tubuh organisme lain
- ▶ Contoh: Nyamuk menghisap darah manusia untuk mendapatkan darah dan membiak.
- ▶ Manusia pula boleh diserang dengan penyakit berbahaya seperti denggi.

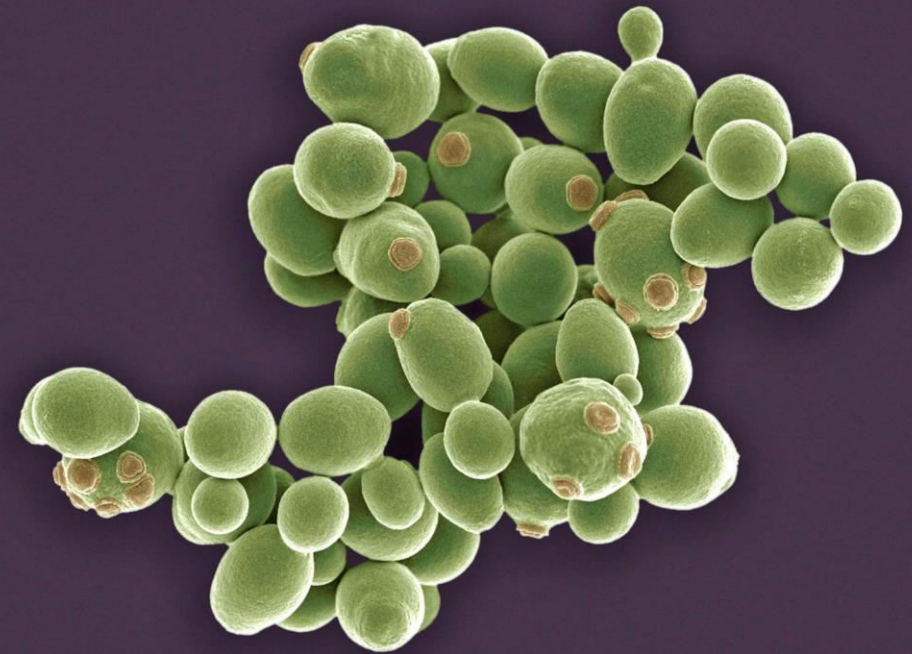


Endoparasit

- ▶ Parasit yang hidup dalam tubuh organisma lain (perumah)
- ▶ Contoh: Cacing pita yang terdapat dalam sistem pencernaan manusia mengambil nutrien makanan untuk menjadikan sumber makanannya.
- ▶ Manusia kerugian kerana kehilangan nutrien makanan yang diperlukan oleh badan.

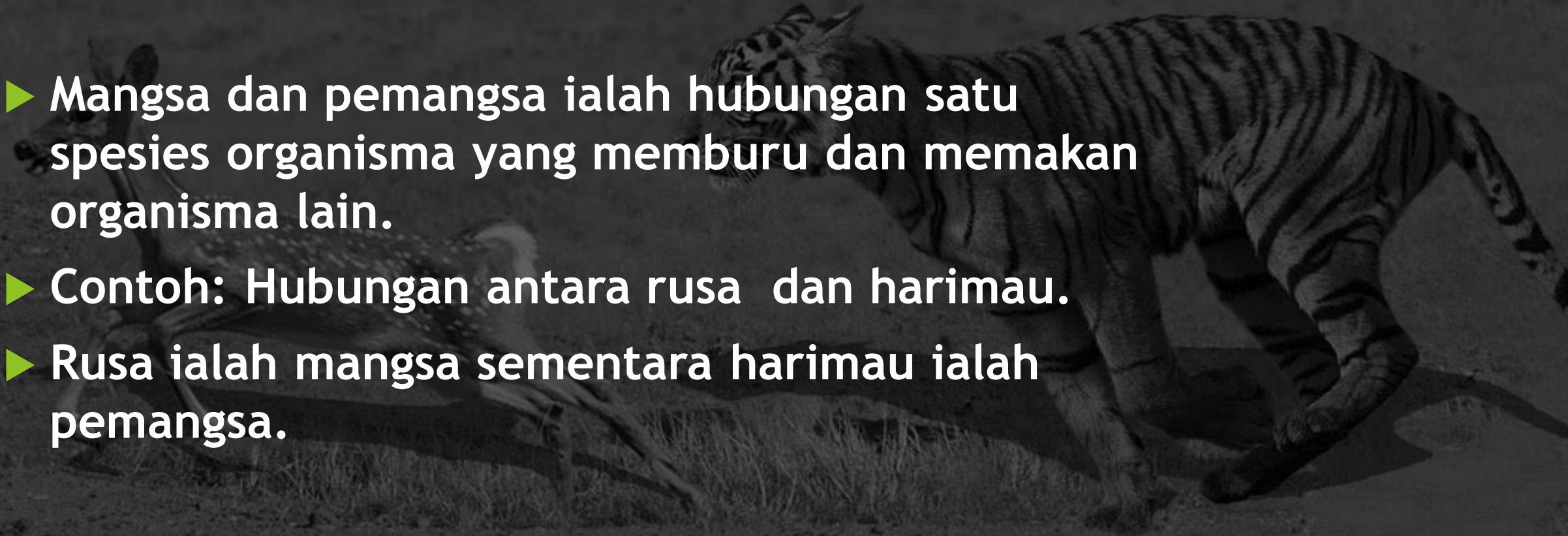
Saprofitisme

- ▶ Organisma hidup yang mendapatkan nutrisi dari bahan organik yang mati atau reput.
- ▶ Organisma ini dikenali sebagai saprofit
- ▶ Saprofit merembeskan enzim ke atas organisma mati untuk mencernakannya dan menyerap sebatian ringkas yang terhasil.
- ▶ Contoh yis, cendawan dan bakteria



Mangsa dan Pemangsa

- ▶ Mangsa dan pemangsa ialah hubungan satu spesies organisma yang memburu dan memakan organisma lain.
- ▶ Contoh: Hubungan antara rusa dan harimau.
- ▶ Rusa ialah mangsa sementara harimau ialah pemangsa.





Pemangsa mempunyai ciri-ciri khas

- ▶ Mata yang tajam bagi membolehkannya mengenal pasti lokasi mangsanya
- ▶ Kuku yang tajam dan melengkung untuk mencengkam mangsa.
- ▶ Paruh yang bengkok untuk mengunyah daging mangsa.

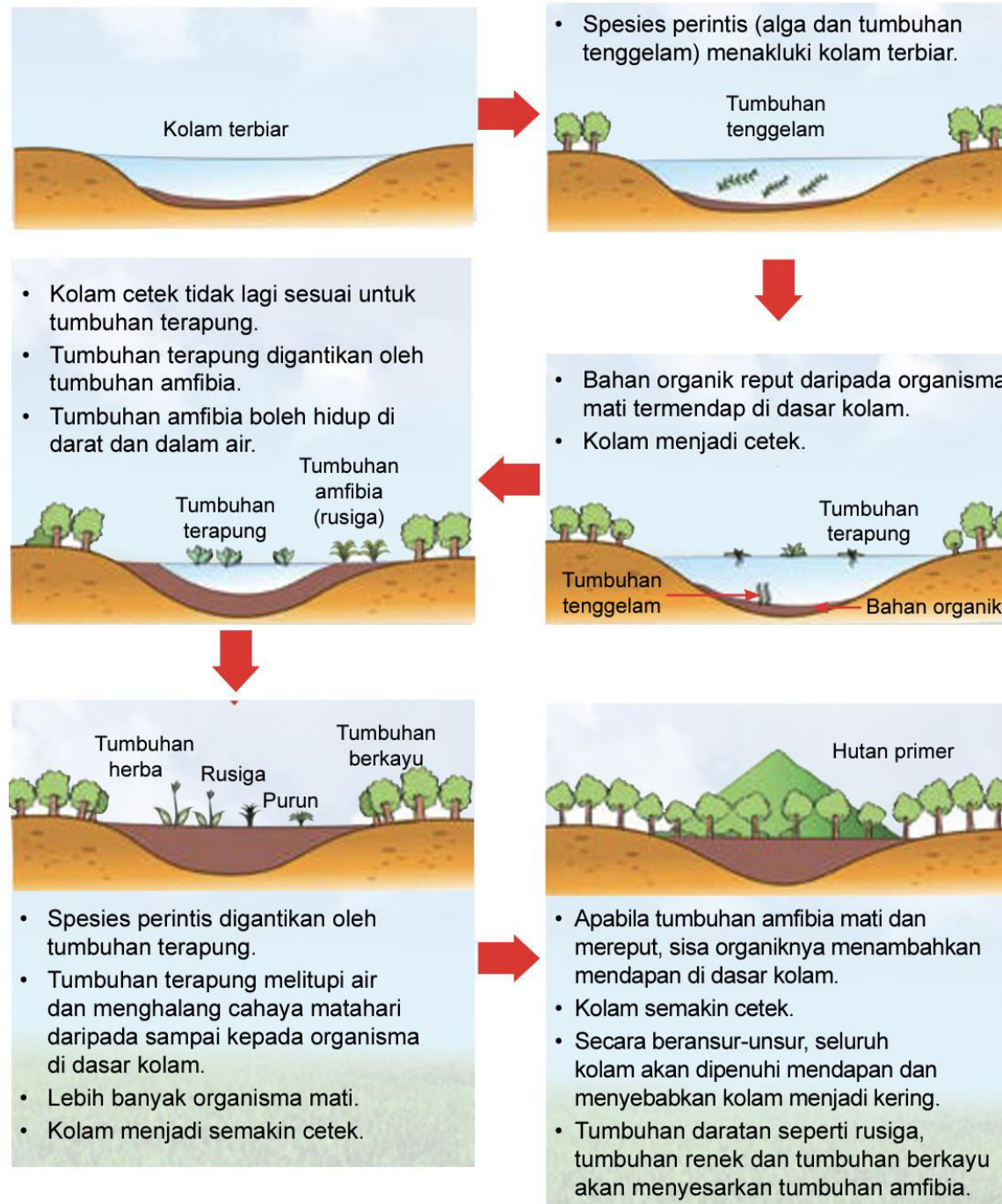


**Mangsa menggunakan kaedah penyamaran
untuk mengelirukan pemangsa**



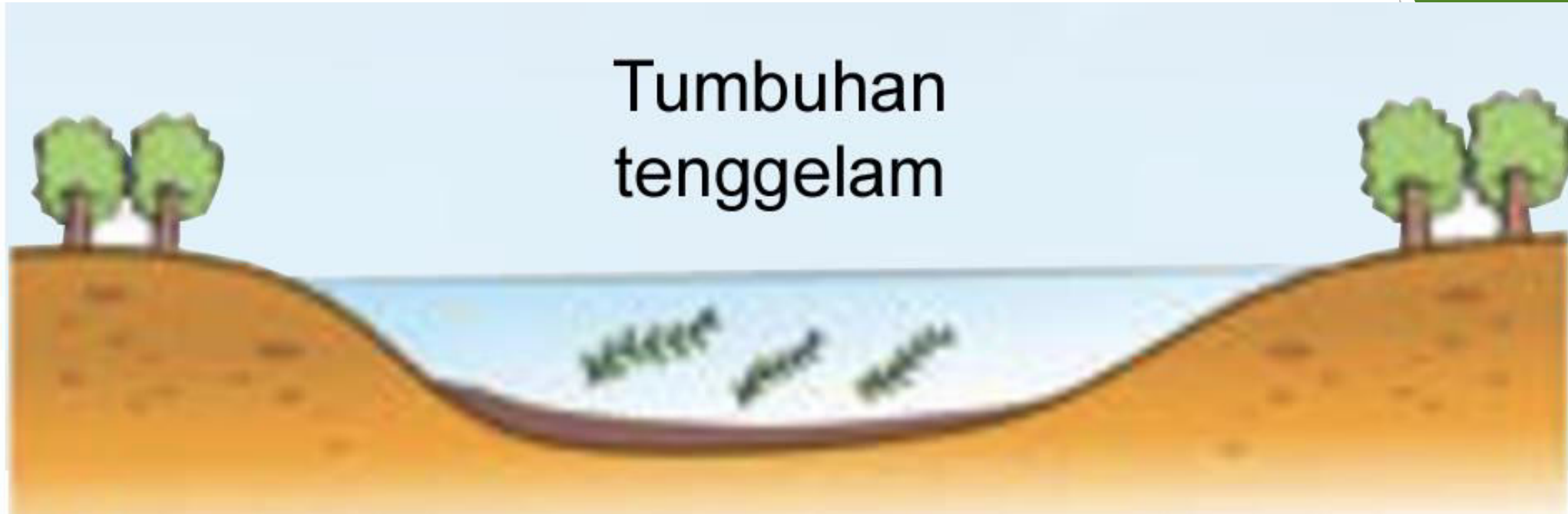
2.2 Proses Pengkolonian dan Proses Sesaran dalam Tumbuhan

Proses pengkolonian dan sesaran dalam kolam

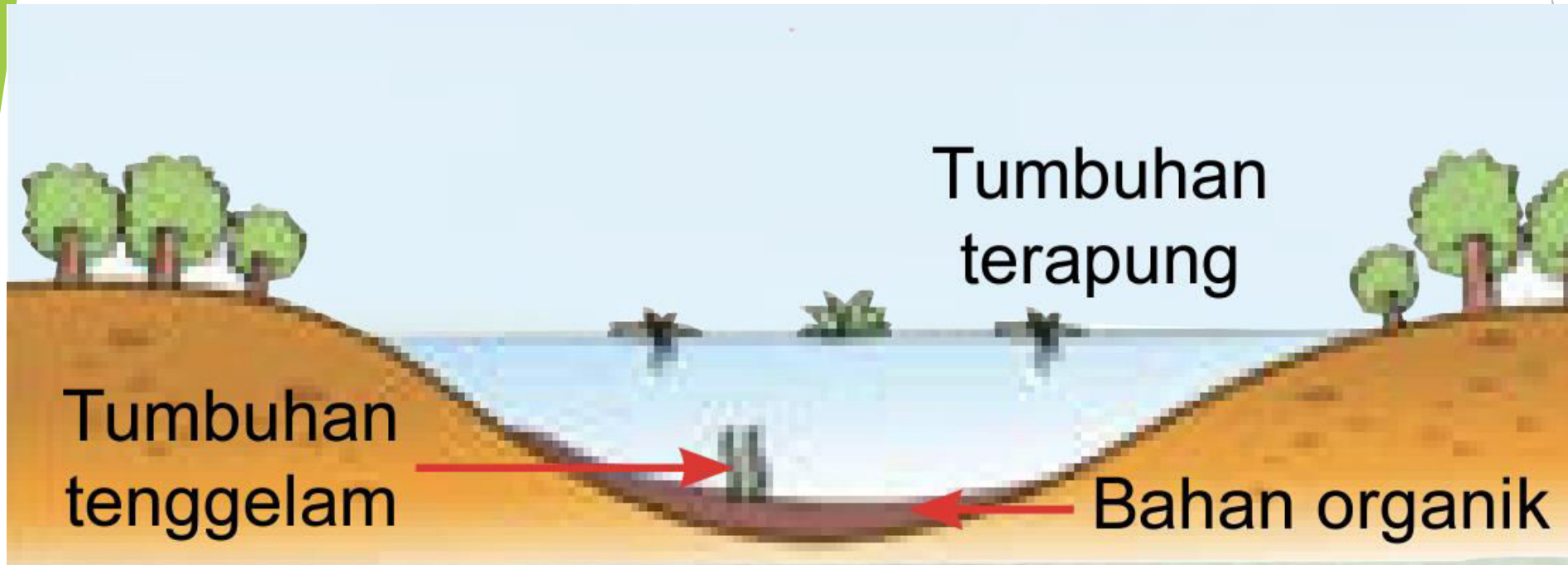




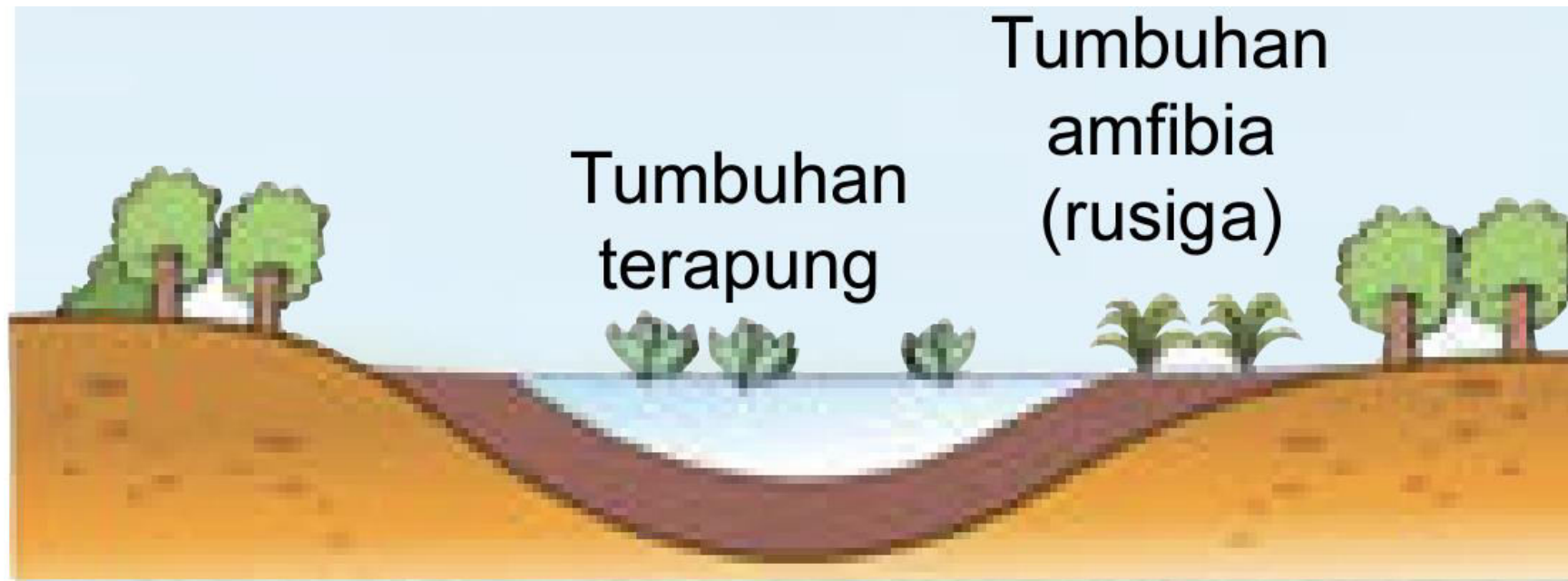
Kolam terbiar



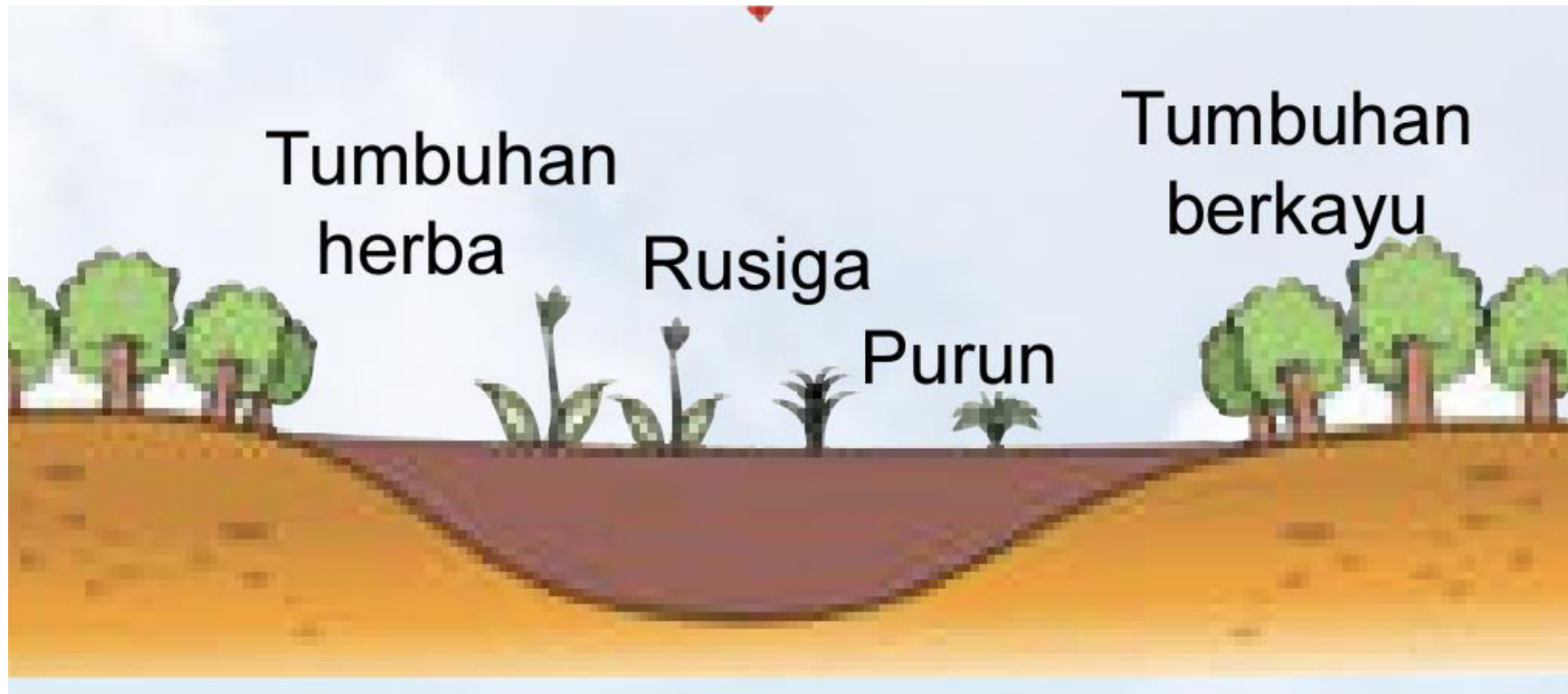
Spesies perintis (alga dan tumbuhan tenggelam) menakluki kolam terbiar.



Bahan organik reput daripada organisma mati termendap di dasar kolam. Kolam menjadi cetek.

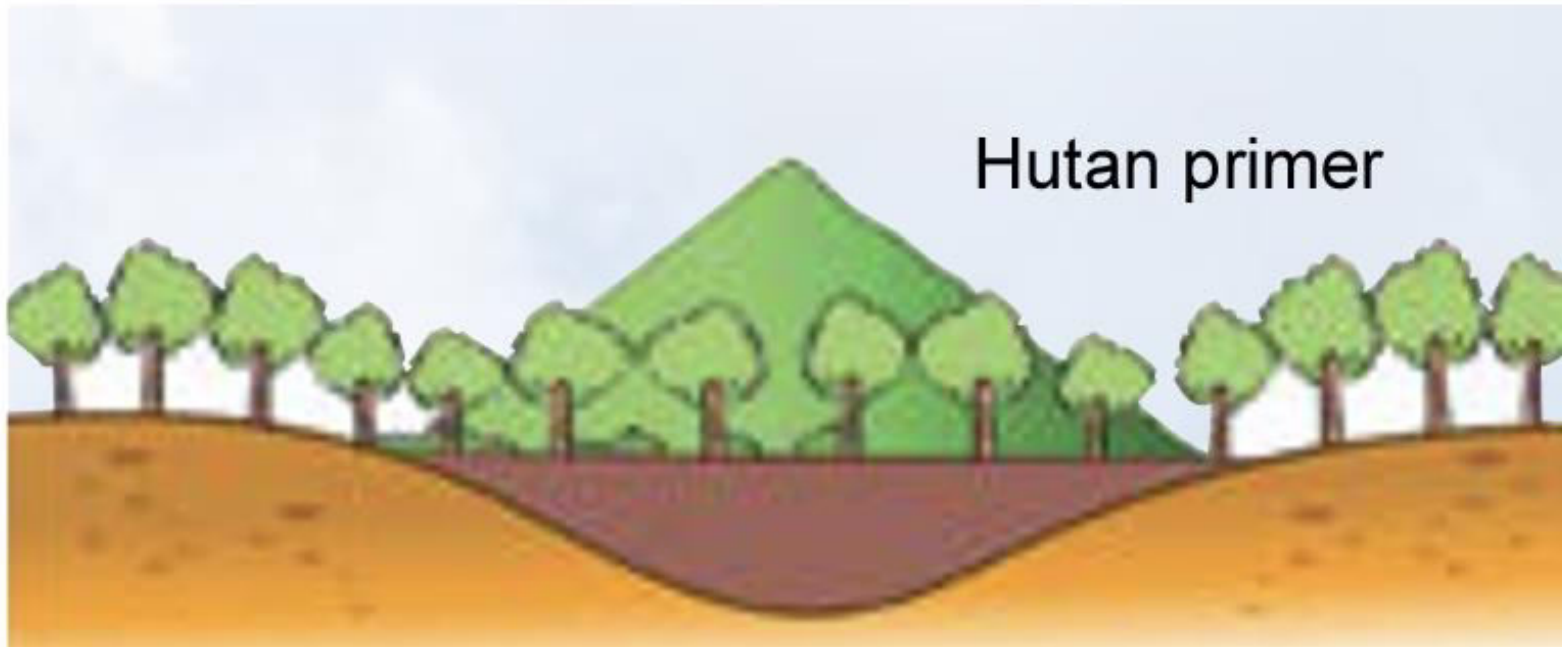


Kolam cetek tidak lagi sesuai untuk tumbuhan terapung. Tumbuhan terapung digantikan oleh tumbuhan amfibia. Tumbuhan amfibia boleh hidup di darat dan dalam air.



Spesies perintis digantikan oleh tumbuhan terapung.
Tumbuhan terapung menutupi air dan menghalang cahaya matahari
daripada sampai kepada organisma di dasar kolam.
Lebih banyak organisma mati.
Kolam menjadi semakin cetek.

- ▶ Apabila tumbuhan amfibia mati dan mereput, sisa organiknya menambahkan mendapan di dasar kolam.
- ▶ Kolam semakin cetek.
- ▶ Lebih banyak organisma mati.
- ▶ Kolam menjadi semakin cetek.
- ▶ Secara beransur-unsur, seluruh kolam akan dipenuhi mendapan dan menyebabkan kolam menjadi kering.
- ▶ Tumbuhan daratan seperti rusiga, tumbuhan renek dan tumbuhan berkayu akan menyebarkan tumbuhan amfibia





Ciri penyesuaian spesies perintis dan spesies penyesar

- ▶ Kawasan paya bakau merupakan kawasan air tawar yang bertemu dengan kawasan air masin dan boleh dijumpai di kawasan tropika dan subtropika.
- ▶ Keadaan abiosis di paya tidak sesuai bagi kebanyakan tumbuhan

Ciri penyesuaian spesies perintis dan spesies penyesar

- ▶ Tanahnya lembut, berlumpur dan mempunyai kandungan oksigen yang rendah.
- ▶ Tanahnya juga mempunyai tahap kemasinan yang tinggi. Kawasan paya juga terdedah kepada keamatan cahaya yang tinggi.
- ▶ Namun begitu, pokok bakau berjaya tumbuh di kawasan tersebut





Avicennia sp.

Spesies perintis

- ▶ Avicennia sp. (pokok api-api) dan Sonneratia sp. (pokok perepat)
- ▶ Avicennia sp. dan Sonneratia sp.
- ▶ Avicennia sp. dan Sonneratia sp.

Ciri penyesuaian tumbuhan paya bakau

-*Avicennia* sp. (pokok api-api) dan *Sonneratia* sp. (pokok perepat)

- Mempunyai sistem akar yang bercabang luas sebagai sokongan dari tanah yang lembut serta angin laut yang kuat
- Akar utama menghasilkan ratusan akar pernafasan tegak yang disebut pneumatofor.



Ciri penyesuaian
tumbuhan paya bakau
- *Avicennia* sp.
(pokok api-api) dan
Sonneratia sp. (pokok
perepat)

- Akar pneumatofor
berada di atas
permukaan tanah di
sekeliling pokok.



Akar pneumatofor



Ciri penyesuaian
tumbuhan paya bakau
-*Avicennia* sp. (pokok
api-api) dan *Sonneratia*
sp. (pokok perepat)

- Permukaan pneumatofor mempunyai banyak liang yang disebut lentisel untuk membolehkan akar pokok menjalankan pertukaran gas dengan atmosfera.

lentisel

Ciri penyesuaian
tumbuhan paya bakau
-Contoh: *Avicennia* sp.
dan *Sonneratia* sp.

- ▶ Daun pokok bakau berkutikel tebal membantu mengurangi transpirasi semasa cuaca panas.
- ▶ Daunnya yang sukulen digunakan untuk menyimpan air



sukulen



Ciri penyesuaian
tumbuhan paya bakau
-Contoh: *Avicennia* sp.
dan *Sonneratia* sp.

- ▶ Air laut yang memasuki akar disingkirkan melalui hidatod yaitu liang yang terdapat pada epidermis bawah daun.

Ciri penyesuaian
tumbuhan paya bakau
- *Avicennia* sp. dan
Sonneratia sp.

- Pokok bakau mempunyai biji benih viviparati iaitu biji benihnya bercambah semasa masih melekat pada induk.
- Biji benih ini mempunyai radikel yang panjang dan runcing.
- Biji benih yang jatuh ke atas tanah akan terpacak di atas tanah lembut untuk mengelakkannya daripada tenggelam ke dalam lumpur dan dihanyutkan ke laut semasa air pasang dan surut.



Spesies penyesar

- ▶ *Rhizophora* sp. (pokok bakau minyak)
- ▶ *Bruguiera* sp. (pokok tumu merah)

Ciri penyesuaian tumbuhan paya bakau *Rhizophora* sp. (pokok bakau minyak)

- Mempunyai sistem akar
jangkang berselirat
dari akar utama bagi
menyokong pokok dan
memerangkap dedaun
serta lumpur agar
pemendapan berlaku
dengan cepat.



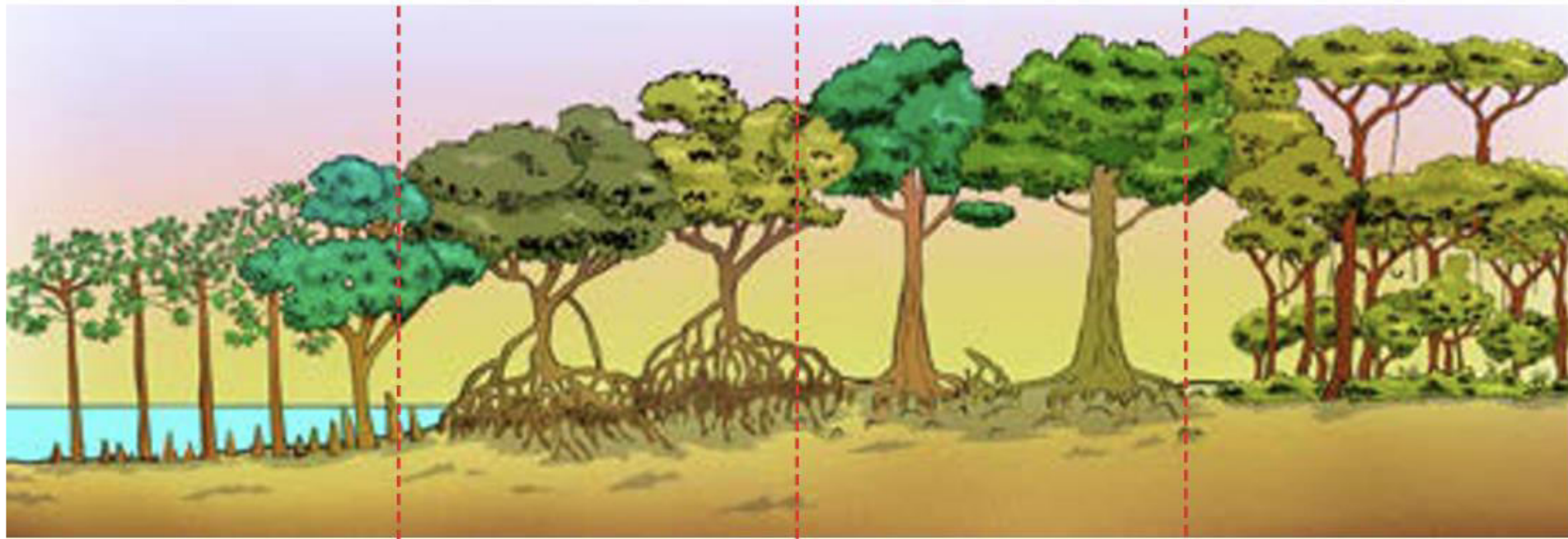


Ciri penyesuaian
tumbuhan paya bakau
Bruguiera sp. (pokok
tumu merah)

- Mempunyai sistem akar banir berbentuk lingkaran yang keluar daripada tanah agar dapat memerangkap banyak lumpur dan kelodak.

2.2.3 Perubahan habitat oleh spesies perintis dan spesies penyesar

- Perubahan habitat berlaku disebabkan oleh spesies penyesar pada setiap peringkat sesaran sehingga mencapai komuniti klimaks.



Zon Perintis

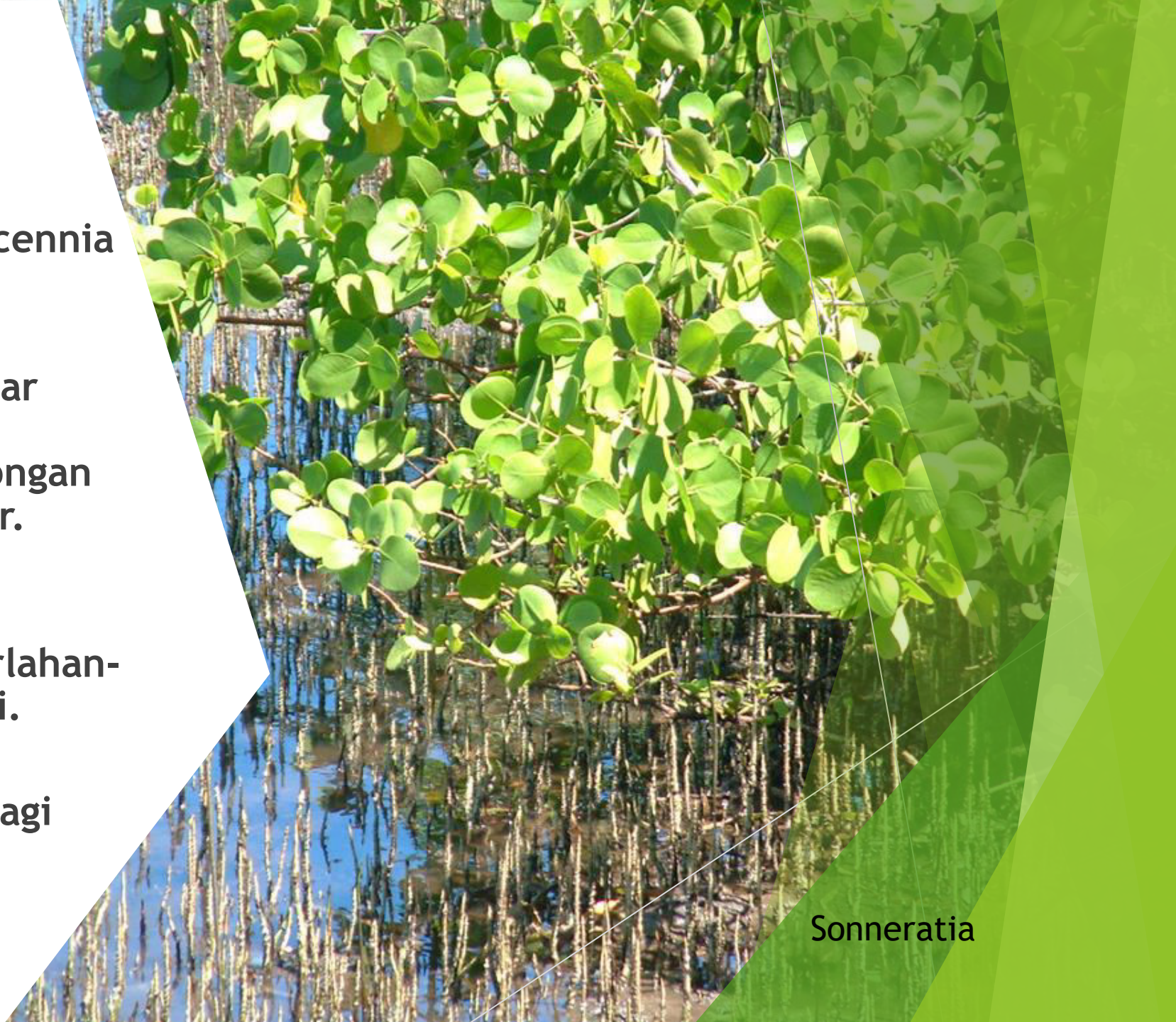
Zon *Rhizophora* sp.

Zon *Bruguiera* sp.

Zon hutan hujan tropika

Zon Perintis

- ▶ Spesies perintis ialah *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp
- ▶ Mempunyai stem akar pneumatofor yang tersebar dengan meluas bagi menyediakan sistem sokongan dan memerangkap lumpur.
- ▶ Lebih banyak lumpur terperangkap sehingga menyebabkan tebing perlahan-lahan akan menjadi tinggi.
- ▶ Apabila air berkurangan, keadaan ini tidak sesuai lagi untuk spesies perintis.



Sonneratia



Rhizophora

Zon Rhizophora sp.

- ▶ Rhizophora sp. menggantikan spesies perintis secara perlahan-lahan.
- ▶ Akar jangkang bagi menyokong dan mengukuhkan pokok serta memerangkap lumpur.
- ▶ Spesies perintis dan Rhizophora sp. yang tua mati dan terenap di tebing.
- ▶ Tebing menjadi tinggi dan tanah adalah lebih kering dan padat.

Zon *Bruguiera* sp

- ▶ Spesies bakau lain seperti *Bruguiera* sp. menggantikan *Rhizophora* sp.
- ▶ Mempunyai akar banir untuk sokongan dan memerangkap lebih banyak lumpur
- ▶ Semakin banyak mendapan dan bahan reput terenap di tebing, persisiran akan menjadi lebih jauh daripada laut.
- ▶ Tanah menjadi keras dan daratan terbentuk.

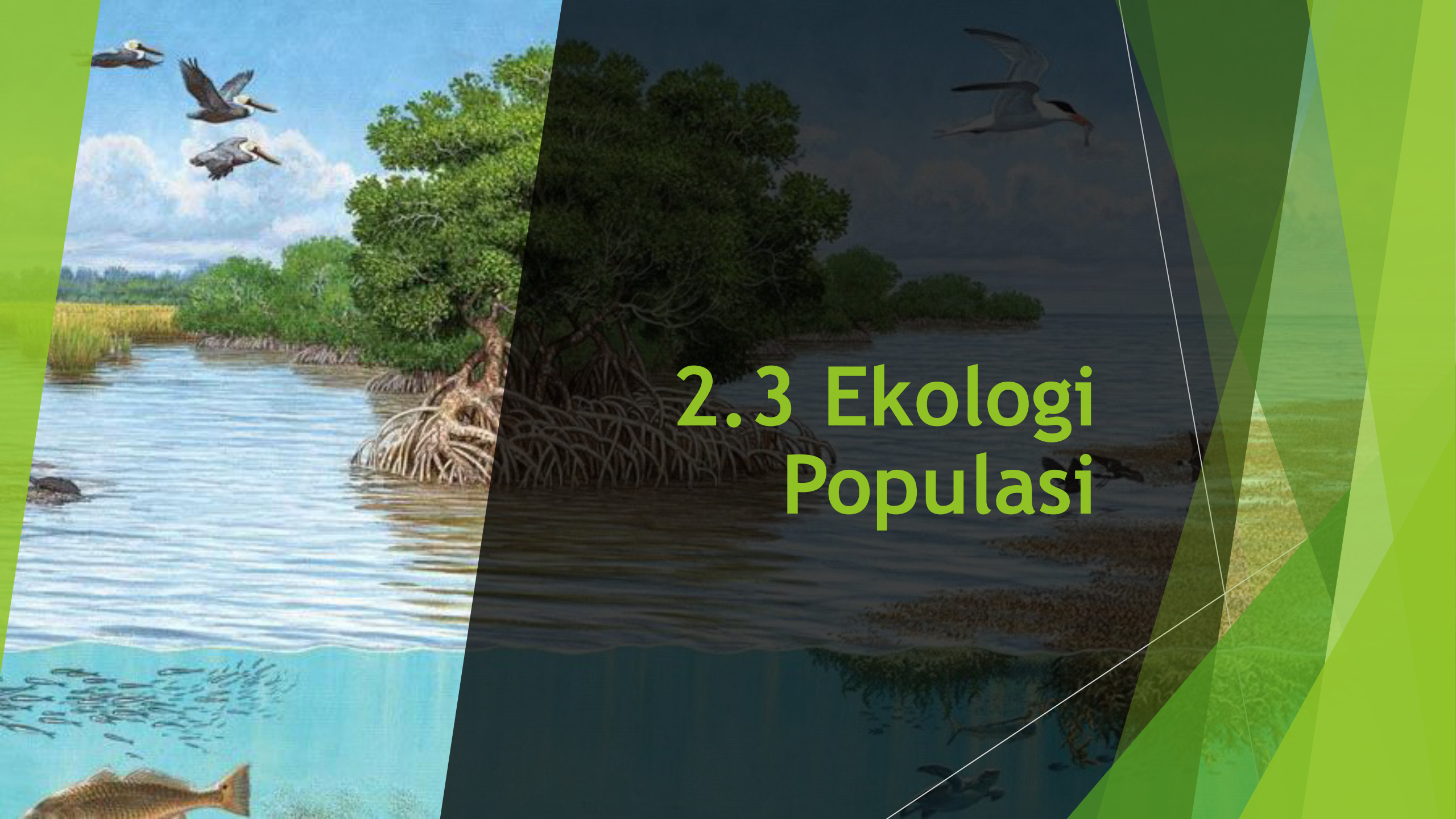


Bruguiera



Zon hutan hujan tropika

- ▶ Pokok bakau perlahan-lahan digantikan oleh tumbuhan darat yang akhirnya membentuk hutan hujan tropika yang merupakan komuniti klimaks.
- ▶ Komuniti klimaks ialah suatu komuniti yang stabil.
- ▶ Proses keseluruhan sesaran ini mengambil masa selama beratus-ratus tahun.



2.3 Ekologi Populasi

Ekologi Populasi

- ▶ Ekologi populasi ialah kajian terhadap pengukuran saiz populasi dan faktor yang mempengaruhinya.
- ▶ Dalam suatu ekosistem, adalah penting untuk mengkaji saiz populasi.
- ▶ Populasi didefinisikan sebagai sekumpulan organisma sama spesies yang menduduki habitat yang sama.
- ▶ Saiz populasi merujuk kepada bilangan organisma yang terdapat dalam sesuatu populasi.



Ekologi Populasi

- ▶ Saiz populasi organisma dan kepadatannya di sesebuah habitat adalah tidak tetap dan sentiasa berubah bergantung kepada faktor abiosis dan biosis seperti kadar kelahiran, kadar kematian, kadar imigrasi (perpindahan masuk) dan kadar emigrasi (perpindahan keluar).
- ▶ Faktor abiosis seperti persaingan, pemangsaan dan parasitisme juga mengawal saiz populasi.
- ▶ Kepadatan populasi merujuk kepada bilangan individu suatu spesies per unit luas habitat.



2.3.1 Teknik persampelan untuk mengkaji saiz populasi

Dalam mengkaji saiz populasi suatu organisma, teknik persampelan kuadrat digunakan.





Teknik persampelan kuadrat

- ▶ Kuadrat ialah suatu bingkai segi empat sama yang diperbuat daripada kayu, logam atau tali.
- ▶ Saiz kuadrat yang digunakan bergantung kepada saiz, kepadatan dan taburan organisma.
- ▶ Sebagai contoh, saiz kuadrat yang digunakan ialah $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$.
- ▶ Melalui teknik ini, kuadrat diletakkan secara rawak di kawasan tertentu untuk mengkaji populasi satu atau lebih spesies organisma.
- ▶ Teknik ini sesuai digunakan untuk menentukan peratus litupan, kepadatan dan frekuensi sesuatu spesies biasanya tumbuhan dan haiwan statik yang kecil.

Frekuensi ditakrifkan sebagai kebarangkalian untuk memperoleh individu sesuatu spesies tumbuhan dalam setiap kuadrat. Frekuensi juga merujuk kepada darjah penyebaran tumbuhan itu dalam kawasan kajian.

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Bilangan kuadrat yang terdapat spesies kajian}}{\text{Jumlah bilangan kuadrat yang digunakan}} \times 100\%$$

Frekuensi atau kekerapan

Kepadatan ialah bilangan individu purata sesuatu spesies per unit luas kawasan kajian.

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Jumlah bilangan spesies kajian yang dikaji dalam semua kuadrat}}{\text{Jumlah bilangan kuadrat} \times \text{luas kuadrat}}$$

Kepadatan

Litupan suatu spesies ialah luas permukaan tanah yang dilitupi oleh pucuk tumbuhan spesies tersebut. Peratus litupan ialah peratus permukaan tanah yang dilitupi oleh tumbuhan. Peratus litupan sangat berguna sekiranya sukar untuk menentukan setiap tumbuhan individu secara berasingan.

$$\text{Peratus litupan} = \frac{\text{Jumlah luas litupan spesies yang dikaji dalam semua kuadrat (m}^2\text{)}}{\text{Jumlah bilangan kuadrat} \times \text{luas kuadrat}} \times 100\%$$

Litupan

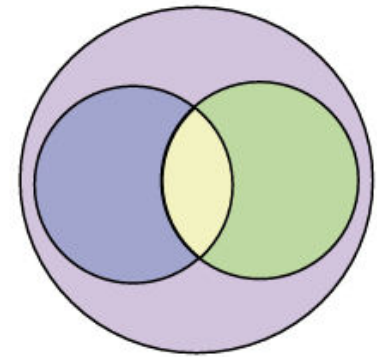
Anggaran saiz populasi =

Bilangan
organisma dalam
tangkapan
pertama

×

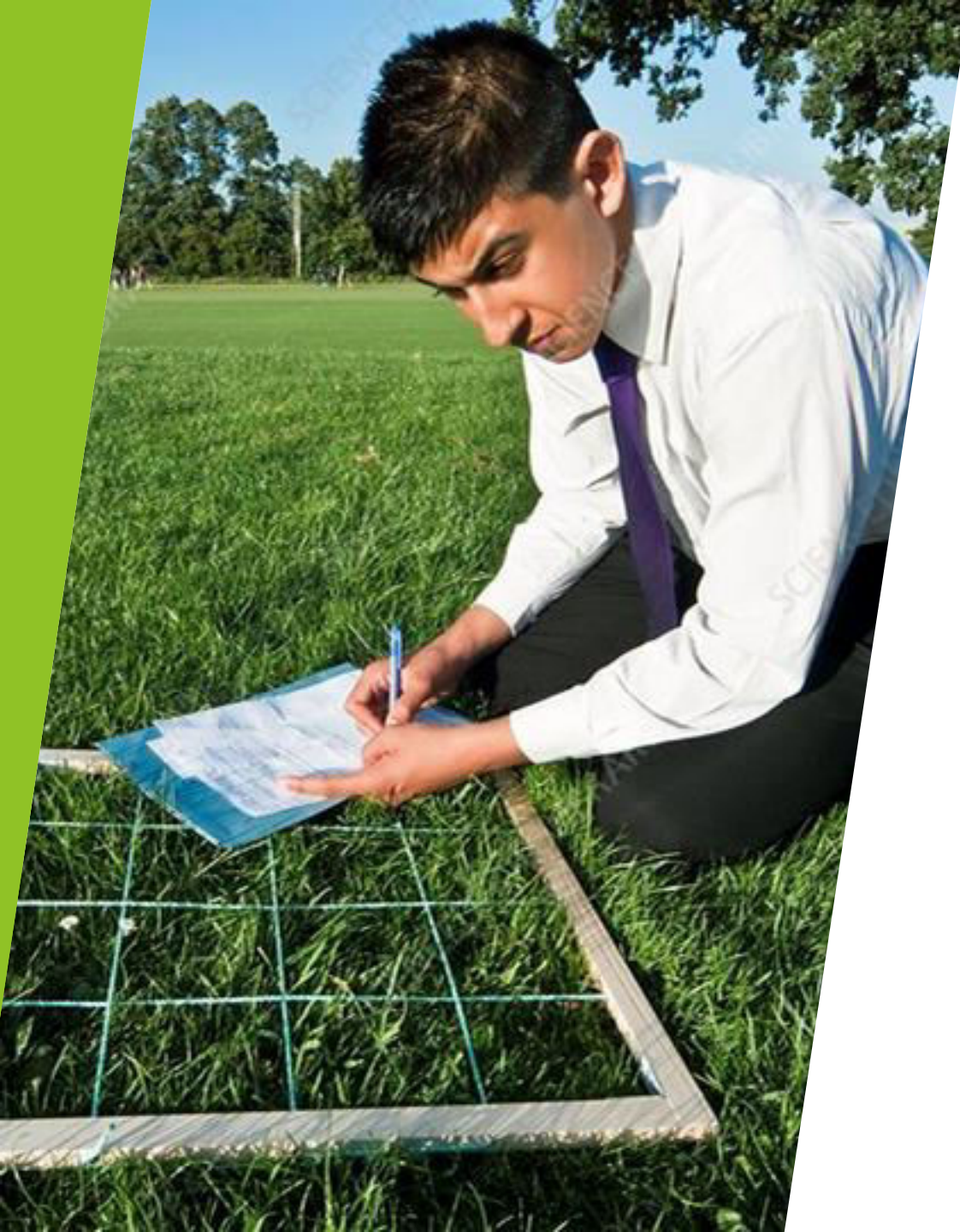
Bilangan
organisma dalam
tangkapan
kedua

Bilangan organisma yang bertanda dalam
tangkapan kedua



Rajah 2.8 Penentuan
anggaran saiz populasi

2.3.2 Menganggar saiz populasi organisma dalam suatu habitat

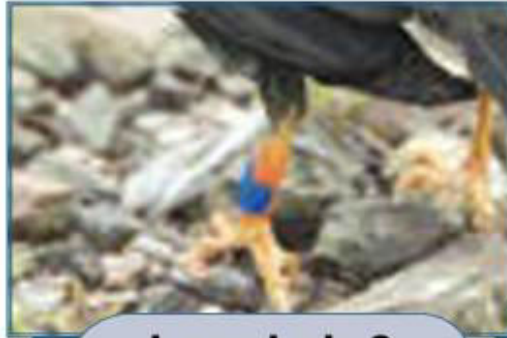


2.3.3 Menentukan taburan organisme dalam suatu habitat berdasarkan kepadatan, frekuensi dan peratus litupan spesies

- Data yang diperoleh boleh digunakan untuk menentukan taburan organisme dalam suatu habitat berdasarkan kepadatan, frekuensi dan peratus litupan spesies

Langkah 1

Sampel haiwan ditentukan dan ditangkap.

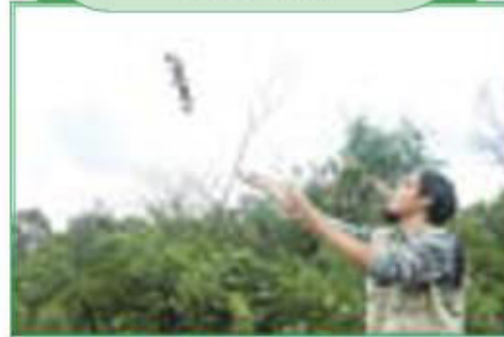


Langkah 2

Haiwan akan ditanda dengan pemakaian cincin atau sebarang tag.

Langkah 3

Haiwan yang telah ditanda dilepaskan ke dalam populasi umum.



Langkah 4

Setelah satu tempoh, sampel kedua ditangkap semula dan bilangan haiwan yang bertanda direkodkan.

Kaedah tangkap, tanda, lepas dan tangkap semula



2.4 Ancaman terhadap Ekosistem

2.4.1 Memerihkan bagaimana aktiviti manusia boleh mengancam ekosistem

- ▶ Dengan peningkatan populasi manusia, pelbagai aktiviti perlu dijalankan bagi memastikan manusia dapat terus menikmati hidup.
- ▶ Namun, jika aktiviti-aktiviti tersebut tidak dipantau, ia boleh mengakibatkan masalah berkaitan dengan alam sekitar dan fungsi ekosistem.





eutrofikasi

Penggunaan baja tidak organik

- ▶ Penggunaan baja tidak organik yang mengandung nitrat dan fosfat digunakan secara berlebihan menyebabkan lebih baja terkumpul di dalam sungai dan tasik
- ▶ Hal ini akan menggalakkan pertumbuhan akuatik seperti alga.
- ▶ Apabila alga mati, oksigen terlarut dalam air digunakan oleh bakteria dalam proses pereputan
- ▶ Oksigen terlarut semakin berkurangan
- ▶ Nilai Keperluan Oksigen Biokimia (BOD) meningkat sehingga haiwan akuatik mati.
- ▶ Keseluruhan urutan kejadian ini dinamakan eutrofikasi.

Penyahhutan

- ▶ Penyahhutan, iaitu aktiviti pembersihan hutan dengan menggunakan teknik “tebang dan bakar” iaitu pokok-pokok yang besar dikeluarkan untuk dijual dan pokok yang kecil dipotong dan kemudian dibakar
- ▶ Aktiviti ini akan mengakibatkan kepupusan flora dan fauna, peningkatan kandungan karbon dioksida dan ia akan mengakibatkan pemanasan global.





Pembangunan yang tidak terancang

- ▶ Pembangunan yang tidak terancang berlaku bagi memenuhi keperluan penduduk yang kian meningkat.
- ▶ Pemandaran diwujudkan daripada penyahhutan dan memusnahkan habitat semula jadi.
- ▶ Pembakaran bahan api fosil pula menyumbang kepada peningkatan karbon dioksida dalam atmosfera dan mengakibatkan kesan rumah hijau.

- ▶ Aktiviti industri dan domestik menyebabkan lambakan bahan buangan di tapak pelupusan sampah.
- ▶ Hal ini mengakibatkan sumber air berdekatan kawasan tersebut tercemar dan memberikan kesan kepada organisma di dalam air.



Aktiviti industri dan domestik

2.4.2 Langkah mencegah dan mengawal kemerosotan kualiti ekosistem

- ▶ Penguatkuasaan Undang-undang
- ▶ Penggunaan Teknologi
- ▶ Pendidikan Konsep 5R
- ▶ Pemeliharaan dan Pemuliharaan
- ▶ Penggunaan Tenaga Boleh Baharu



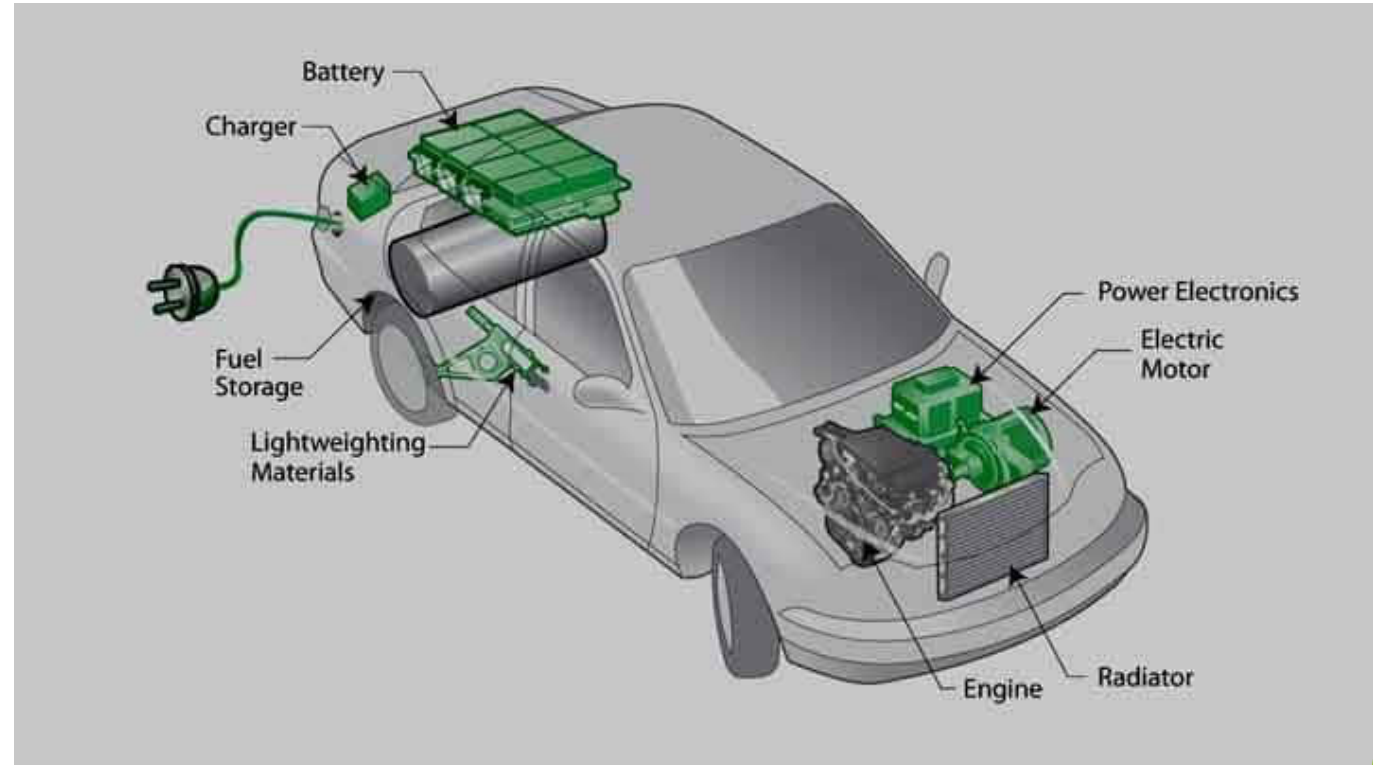
Penguatkuasaan Undang-undang

- ▶ Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 (Pindaan 1985)
- ▶ Akta Perhutanan Negara 1984
- ▶ Akta Kilang dan Jentera 1967 (Pindaan 1983)
- ▶ Akta Racun Makhluk Perosak 1974



Penggunaan Teknologi

- ▶ Menggunakan penapis khas pada ekzos motosikal dan juga corong pada kilang bagi menapis pembebasan jelaga, partikel plumbum dan gas toksik.
- ▶ Menggunakan kereta hibrid dalam mengurangkan pembebasan gas pencemaran ke udara.
- ▶ Menggunakan mikroorganisma dalam membersihkan alam sekitar (bioremediasi).



Pendidikan Konsep 5R



- ▶ Mengitar semula (Recycle)
- ▶ Mengitar semula bahan buangan menjadi produk baharu. Mengguna semula (Reuse)
- ▶ Mengguna semula bahan buangan yang boleh diguna pakai. Mengurangkan penggunaan (Reduce)
- ▶ Mengurangkan penggunaan bahan yang tidak terbiodegradasi seperti plastik.

Pendidikan Konsep 5R

- ▶ **Memperbaharui sumber (Renew)**
- ▶ **Memperbaharui penggunaan bahan lama seperti penggunaan baju lama sebagai kain untuk membersih.**
- ▶ **Menolak penggunaan (Refuse)**
- ▶ **Membuat penolakan penggunaan bahan yang tidak diperlukan dan bahan yang tidak terbiodegradasi dalam kehidupan harian.**





Pemeliharaan dan Pemuliharaan

- ▶ Pemeliharaan adalah untuk memastikan penggunaan sumber semula jadi digunakan secara lestari
- ▶ Pemuliharaan ialah perlindungan dan pengurusan sumber bumi seperti tanah, air, flora dan fauna dalam hutan dan paya bakau dipelihara oleh Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara
- ▶ Jabatan ini ditubuhkan untuk melindungi hutan dan haiwan liar.

Penggunaan Tenaga Boleh Baharu

- ▶ Tenaga angin daripada kincir angin boleh membekalkan tenaga elektrik bagi kawasan perkampungan kecil.
- ▶ Tenaga solar ditukar kepada tenaga elektrik dalam penggunaan seharian
- ▶ Kuasa hidroelektrik digunakan untuk menghasilkan tenaga elektrik
- ▶ Tenaga biojisim.





TAMAT