



*Ekosistem*  
B I O L O G I

*Cyan Lite*  
WOW NOTES!

Cubalah  
Tekan!



TOUCHABLE NOTE





**TELEGRAM**

Cyan Lite Universal  
Education Group



**WEBSITE**

[cyanlite.blogspot.com](http://cyanlite.blogspot.com)



**INSTAGRAM**

@cyan\_lite



**YOUTUBE**

Cyan Lite Universal  
Education



**V**IDEO

Tekan Link di bawah untuk video interaktif

**Ekosistem**



**N**OTA

Tekan Link di bawah untuk nota ringkas lain

**Nota *Cyan Lite***  
**WOW Notes!**



CIRI-CIRI  
ISTIMEWA

***Cyan Lite***

WOW NOTES

**INFO**



- **Nic sesuatu organisma boleh berubah-ubah mengikut perubahan morfologi organisma tersebut. Contohnya, rama-rama yang melakukan metamorfosis dalam kitar hayatnya mempunyai nic yang berbeza bagi setiap peringkat hidup.**



**I**NFOGRAFIK



TOUCHABLE NOTE

**Definisi**

**INFO**

- Nic sesuatu organisma boleh berubah-ubah mengikut perubahan morfologi organisma tersebut. Contohnya, rama-rama yang melakukan metamorfosis dalam kitar hayatnya mempunyai nic yang berbeza bagi setiap peringkat hidup.

**1 HABITAT**  
Habitat ialah persekitaran atau tempat tinggal semua jadi sesuatu organisma

**2 SPESIES**  
Spesies ialah sekumpulan organisma yang serupa, boleh saling membiak dan menghasilkan anak

**3 POPULASI**  
Populasi ialah sekumpulan organisma yang sama spesies dan hidup di habitat yang sama

**4 KOMUNITI**  
Komuniti ialah semua populasi organisma daripada spesies yang berlainan yang hidup dalam satu habitat serta saling berinteraksi antara satu sama lain

**5 EKOSISTEM**  
Ekosistem ialah beberapa komuniti yang tinggal bersama dalam satu habitat, saling berinteraksi antara satu sama lain termasuk dengan komponen bukan hidup (abiosis) seperti air, udara dan tanah

**6 NIC**  
Nic ialah peranan sesuatu organisma dalam ekosistem yang merangkumi tingkah laku serta interaksinya dengan komponen biotik dan abiotik di persekitaran habitatnya

**Nic biologi**  
Peranan sesuatu spesies dalam persekitarannya

**Nic agihan**  
Cara sesuatu spesies berinteraksi dengan lingkungan biotik dan abiotik di persekitarannya



# Support us!

Lets spread all contents from CLUE! You can subscribe to Cyan Lite's YouTube channel to always be notified about Cyan Lite Classroom

ENJOY THE NOTES!  
# SPREADTHELOVEOFFEDUCATION



TEKAN UNTUK  
**SUBSCRIBE**

CLICK [HERE](#) TO GO TO OUR CHANNEL!



CL  
UE

Belajar guna WOW Notes dengan Tutor?  
**TEKAN LINK DI BAWAH!**

*Jom tengok sesi Cyan Lite  
Classroom!*



**V**IDEO

Tekan Link di bawah untuk  
video interaktif

**Ekosistem**

KOMUNITI DAN  
EKOSISTEM

9.1



1

## HABITAT

Habitat ialah persekitaran atau tempat tinggal semula jadi sesuatu organisma



2

## SPESES

Spesies ialah sekumpulan organisma yang serupa, boleh saling membiak dan menghasilkan anak



3

## POPULASI

Populasi ialah sekumpulan organisma yang sama spesies dan hidup di habitat yang sama



4

## KOMUNITI

Komuniti ialah semua populasi organisma daripada spesies yang berlainan yang hidup dalam satu habitat serta saling berinteraksi antara satu sama lain



5

## EKOSISTEM

Ekosistem ialah beberapa komuniti yang tinggal bersama dalam satu habitat, saling berinteraksi antara satu sama lain termasuk dengan komponen bukan hidup (abiosis) seperti air, udara dan tanah



6

## NIC

Nic ialah peranan sesuatu organisma dalam ekosistem yang merangkumi tingkah laku serta interaksinya dengan komponen biosis dan abiosis di persekitaran habitatnya

Nic ekologi

Peranan sesuatu spesies dalam persekitarannya.

Nic spesies

Cara sesuatu spesies berinteraksi dengan komponen biosis dan abiosis di persekitarannya.

# Definisi

## INFO



- Nic sesuatu organisma boleh berubah-ubah mengikut perubahan morfologi organisma tersebut. Contohnya, rama-rama yang melakukan metamorfosis dalam kitar hayatnya mempunyai nic yang berbeza bagi setiap peringkat hidup.



INFOGRAFIK



# Komponen Abiosis



NFOGRAFIK

## DALAM EKOSISTEM

1

### NILAI pH

- Nilai pH tanah sangat mempengaruhi taburan organisma di dalam sesuatu habitat. Kebanyakan organisma sesuai hidup dalam keadaan pH neutral atau hampir neutral.
- Tanah merupakan habitat bagi beratus-ratus juta cacing serta mikroorganisma seperti bakteria, kulat dan protozoa

2

### SUHU

- Suhu persekitaran mempengaruhi aktiviti fisiologi tumbuhan dan haiwan.
- Perubahan suhu yang kecil akan menurunkan kadar metabolisme kerana semua enzim yang memangkin tindak balas fisiologi sangat sensitif terhadap perubahan suhu.

3

### TOPOGRAFI

- Topografi ialah ciri fizikal muka bumi yang merangkumi altitud, kecerunan dan aspek
- Topografi menentukan kelembapan, suhu, dan keamatan cahaya di dalam ekosistem.

4

### KELEMBAPAN UDARA

- Kelembapan udara, iaitu kuantiti wap air dalam udara mempengaruhi taburan organisma di dalam sesuatu habitat.
- Lebih banyak organisma mendiami kawasan yang berkelembapan tinggi.

5

### IKLIM MIKRO

- Iklim mikro merujuk kepada keadaan iklim bagi satu kawasan kecil yang berbeza daripada kawasan di sekitarnya.
- Iklim mikro mungkin berlaku di bawah batu atau di bawah rimbunan pohon besar dalam kanopi hutan.

6

### KEAMATAN CAHAYA

- Keamatan cahaya dan tempoh masa cahaya matahari memancar di sesebuah kawasan sangat mempengaruhi taburan organisma terutamanya tumbuh-tumbuhan yang menjalankan fotosintesis.





NFOGRAFIK

# Jenis Nutrisi

**Nutrisi ialah cara organisma memperoleh nutrien dan tenaga daripada makanan yang dimakan untuk proses hidup**

## INFO

- Autotrof  
Autos = sendiri  
Trophos = makan
- Heterotrof  
Heteros = yang lain  
Trophos = makan

Autotrof

Fotoautotrof

- Fotoautotrof ialah organisma yang mensintesis sebatian organik daripada karbon dioksida dan tenaga cahaya.
- Fotoautotrof dapat mensintesis makanan sendiri melalui proses fotosintesis

Kemoautotrof

- Kemoautotrof merangkumi beberapa jenis bakteria yang mensintesis sebatian organik tanpa menggunakan cahaya.
- Kemoautotrof memperoleh tenaga melalui pengoksidaan bahan tak organik seperti hidrogen sulfida dan ammonia melalui kemosintesis.

Saprotrof

- Saprotrof ialah organisma saprofit yang memperoleh nutrien daripada bahan organik yang mati dan mereput.
- Pencernaan dilakukan di luar badan organisma sebelum nutrien diserap ke dalam badan.

Holozoik

- Organisma yang memakan bahan organik pepejal yang kemudian mencernakannya dan diserap ke dalam badan.
- Manusia dan hampir semua jenis haiwan ialah holozoik.

Parasit

- Parasit ialah organisma yang menyerap nutrien daripada perumah. Sebagai contohnya, kutu dan cacing pita yang menyerap nutrien daripada perumah iaitu manusia.

Heterotrof



# Komponen Biosis Mengikuti Aras Trof

Komponen biosis terdiri daripada organisma yang memerlukan tenaga untuk menjalankan proses hidup

## PENGELUAR

Autotrof yang mensintesis bahan organik daripada bahan tak organik

- Pengeluar terdiri daripada tumbuhan hijau yang mensintesis glukosa daripada air dan gas karbon dioksida dengan bantuan tenaga daripada cahaya matahari

## Aras trof pertama

## PENGGUNA PRIMER

Herbivor yang memperoleh tenaga dengan makan pengeluar

## Aras trof kedua

## PENGGUNA SEKUNDER

Karnivor yang makan pengguna primer atau omnivor yang makan pengguna primer dan pengeluar

## Aras trof ketiga

## PENGGUNA TERTIER

Karnivor yang makan pengguna sekunder

## Aras trof keempat

## PENGURAI

Mikroorganisma yang mengurai bahan buangan serta organisma yang mati atau reput kepada bahan organik yang lebih ringkas seperti gas karbon dioksida dan ammonia

Dalam rantai makanan:

- Dimulai dengan pengeluar dan diakhiri dengan pengguna sekunder atau pengguna tertier
- Organisma akan makan organisma daripada aras trof sebelumnya.
- Tenaga dipindahkan dari organisma yang dimakan kepada organisma yang memakannya.
- Organisma yang makan organisma lain mendapat tenaga daripada tisu badan organisma yang dimakan. Tenaga ini dipindahkan kepada organisma apabila makanan dicerna dan diasimilasikan untuk membentuk tisu baharu.



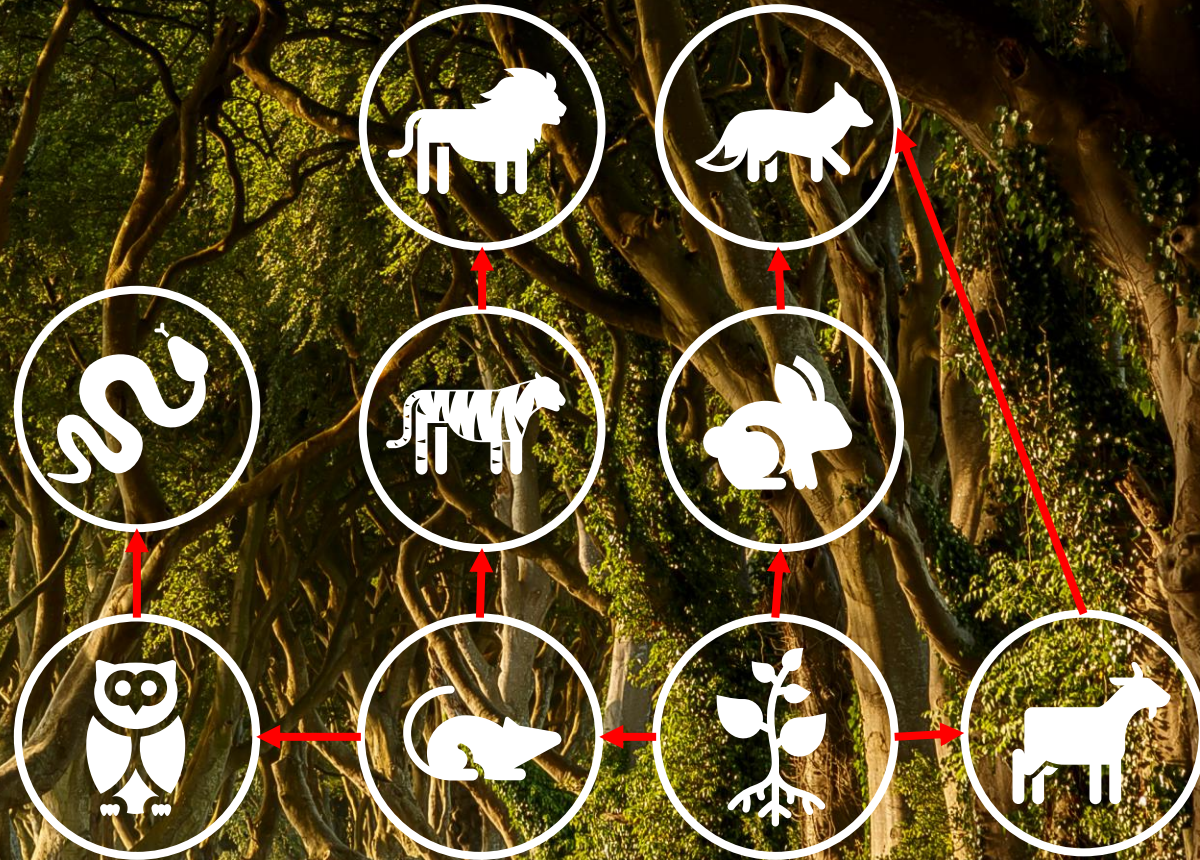
# Siratan makanan

Satu siratan makanan:

- Menggambarkan hubungan pemakanan dalam sesebuah komuniti.
- Terbentuk daripada beberapa rantai makanan
- Organisma dalam semua rantai makanan saling bersandaran antara satu sama lain dalam aspek pemakanan.
- Dimulakan oleh pengeluar yang berfotosintesis dan menukarkan tenaga cahaya daripada matahari kepada tenaga kimia dalam bentuk makanan yang disimpan di dalam organ akar, buah, batang atau daun.



NFOGRAFIK



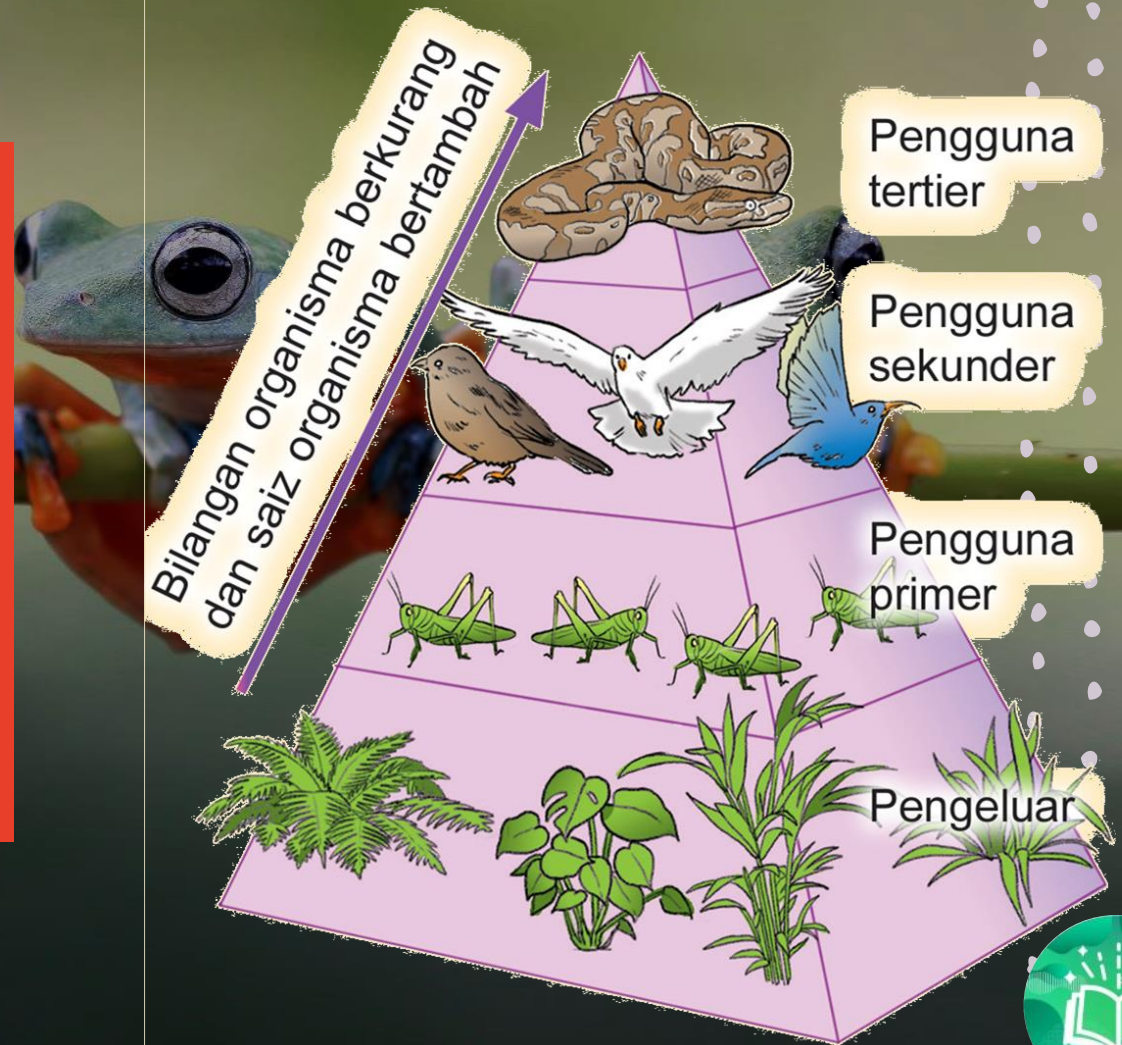
# Piramid Ekologi

- Rantai makanan dan siratan makanan menggambarkan hubungan pemakanan antara organisma.
- Apabila satu organisma makan organisma lain, berlaku pemindahan tenaga.
- Dalam suatu interaksi pemakanan, apabila aras trof meningkat, bilangan individu, biojisim dan jumlah tenaga yang terkandung dalam setiap individu bagi setiap aras trof akan berubah.
- Kesemua faktor tersebut boleh digambarkan dalam bentuk piramid ekologi yang terdiri daripada piramid bilangan, piramid biojisim dan piramid tenaga.



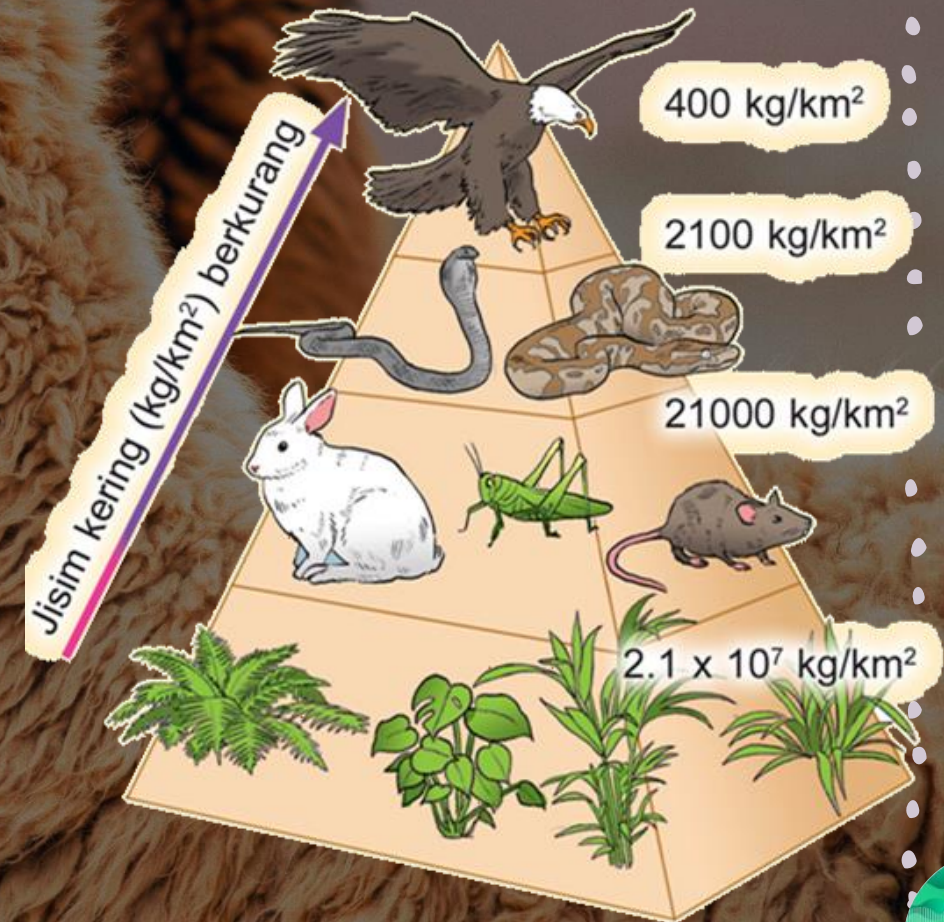
# Piramid Bilangan

- Bahagian paling bawah mempunyai bilangan yang paling besar dan merupakan aras trof pertama yang mewakili bilangan pengeluar.
- Bahagian piramid seterusnya merupakan aras trof kedua, ketiga dan keempat yang mewakili bilangan pengguna primer, pengguna sekunder dan pengguna tertier.
- Semakin tinggi ke bahagian atas piramid, semakin kurang bilangan organisma dalam setiap aras dan semakin besar saiz organisma.



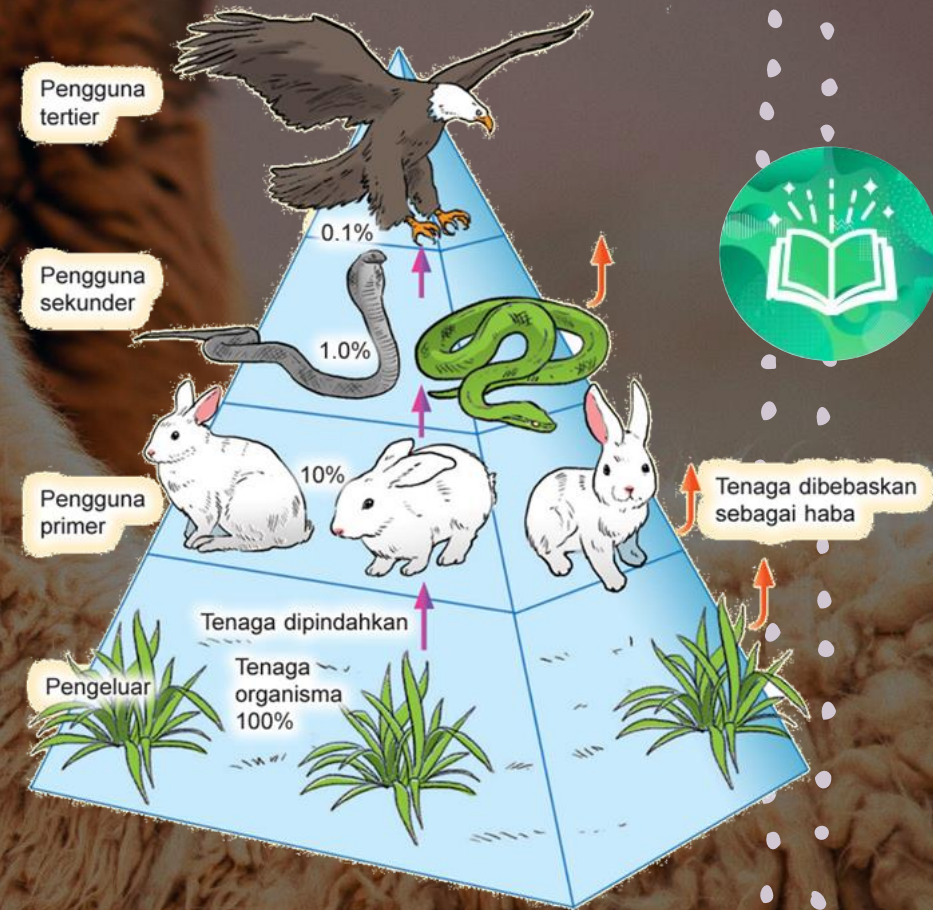
# Piramid Biojisim

- Piramid ini juga menggambarkan biojisim yang boleh dibekalkan kepada organisma dalam aras trof berikutnya.
- Contohnya, jumlah biojisim pengeluaran yang boleh dimakan oleh pengguna primer adalah lebih tinggi daripada biojisim pengguna primer dalam ekosistem.
- Begitu juga dengan jumlah biojisim pengguna sekunder adalah lebih rendah daripada pengguna primer.
- Semakin tinggi ke bahagian atas piramid, semakin kurang jumlah biojisim per unit kawasan.



- Sumber tenaga dalam ekosistem ialah tenaga cahaya dari matahari yang diserap oleh tumbuhan hijau untuk menjalankan fotosintesis dan menukarkannya kepada tenaga kimia.
- Tenaga akan dipindahkan ke aras trof berikutnya apabila pengguna primer makan tumbuhan pengeluar.
- Tenaga yang ada dalam molekul makanan mungkin disimpan dalam tisu badan, atau dipindahkan ke persekitaran dalam bentuk kumuhan seperti air kencing, atau disingkirkan melalui tinja.

- Apabila molekul makanan diuraikan untuk proses respirasi dan tindak balas lain, sesetengah tenaga dibebaskan ke persekitaran melalui haba. Hanya sebahagian kecil sahaja tenaga dalam makanan ditukarkan kepada tenaga yang disimpan dalam tisu badan sebagai penambahan biojisim organisma tersebut.
- Hanya **10% tenaga** dipindahkan ke **aras trof berikutnya**.
- **90% tenaga hilang ke persekitaran** melalui haba, proses hidup, perkumuhan dan penyahajitan.
- Oleh itu organisma yang berada pada aras trof yang lebih rendah mempunyai kandungan tenaga tersedia yang lebih banyak berbanding organisma pada aras trof yang lebih tinggi.



# Piramid Tenaga



# Jenis Interaksi antara Komponen Biosis

Sebagai manusia, kita hidup dalam sebuah komunitas. Setiap ahli dalam komunitas tersebut hidup saling memerlukan antara satu sama lain. Begitu juga dengan hewan dan tumbuhan yang saling berinteraksi dalam sebuah ekosistem dengan pelbagai cara. Terdapat beberapa jenis interaksi yang utama, yaitu saprofitisme, simbiosis, pemangsaan dan persaingan. Terdapat dua jenis persaingan, yaitu persaingan intraspesies dan persaingan interspesies. Persaingan intraspesies berlaku antara organisma yang sama spesies. Persaingan interspesies pula berlaku antara organisma yang berlainan spesies.





## Jenis Interaksi antara Komponen Biosis

### Saprotisme

Saprotisme merupakan interaksi organisma yang mendapat makanan daripada bahan organik mati.

### Simbiosis

Simbiosis berlaku apabila spesies berlainan hidup bersama dan berinteraksi antara satu sama lain.

### Pemangsaan

Interaksi yang melibatkan satu organisma (pemangsa) yang makan organisma lain (mangsa).

### Persaingan

Persaingan berlaku apabila organisma dalam satu habitat bersaing untuk mendapatkan keperluan asas.

### Mutualisme



UNTUNG



UNTUNG

### Komensalisme



UNTUNG



TAK DAPAT  
APA

### Parasitisme



UNTUNG



MUDARAT

### Interspesies

Spesis **berlainan**

### Intraspesies

Spesis **sama**



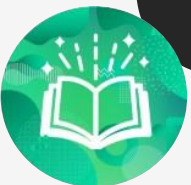
# Ekosistem Paya Bakau





Rajah 9.13 Komponen abiosis ekosistem paya bakau

## Komponen Abiosis



## Bijak Fikir

Dapatkah anda menyenaraikan komponen biosis ekosistem hutan paya bakau yang lain?

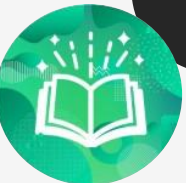


### Eksplorasi Bio

Kelip-kelip ialah serangga yang dapat ditemui di hutan paya bakau. Hutan paya bakau di Kampung Kuantan, Kuala Selangor terkenal dengan kelip-kelip *Pteroptyx tener*.

# Komponen Biosis



Gambar foto 9.26 Komponen biosis ekosistem paya bakau








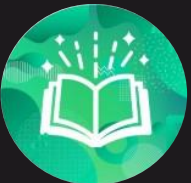
# *Ciri Penyesuaian Pokok Bakau*



Bahagian pokok bakau	Ciri penyesuaian
Daun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokok bakau mempunyai daun berkutikel tebal serta stoma terbenam yang dapat mengurangkan kadar transpirasi.</li> <li>• Pokok bakau juga mempunyai daun sukulen yang dapat menyimpan air serta mempunyai struktur khas yang dikenali sebagai <b>hidatod</b> untuk menyingkirkan garam berlebihan.</li> <li>• Daun yang tua dapat menyimpan garam dan akan gugur apabila kepekatan garam yang disimpan terlalu banyak.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gambar foto 9.27 Daun pokok bakau</p> 
Akar pneumatofor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akar pneumatofor</b> merupakan unjuran akar pendek dari permukaan tanah untuk pengudaraan di kawasan yang sering ditenggelami air.</li> <li>• Akar ini membantu pertukaran gas antara akar yang tenggelam dengan atmosfera melalui lentisel.</li> <li>• Contoh: <i>Avicennia</i> sp.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gambar foto 9.28 Akar pneumatofor</p> 



<p>Akar jangkang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akar jangkang</b> tumbuh bercabang daripada bahagian bawah batang pokok bakau.</li> <li>• Akar ini mencengkam di dalam tanah dengan kuat untuk memberi sokongan bagi melawan tiupan angin dan ombak yang kuat.</li> <li>• Contoh: <i>Rhizophora</i> sp.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gambar foto 9.29 Akar jangkang</p>	
<p>Akar banir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Akar banir</b> merupakan sejenis akar dengan struktur kepingan yang menebal untuk menambah luas permukaan dasarnya.</li> <li>• Akar ini menyokong pokok yang tumbuh di atas tanah lembut yang bersempadan dengan daratan.</li> <li>• Contoh: <i>Bruguiera</i> sp.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gambar foto 9.30 Akar banir</p>	
<p>Biji benih</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biji benih <b>vivipariti</b> bercambah dan tumbuh semasa masih melekat pada pokok induk.</li> <li>• Hal ini membolehkan biji benih yang jatuh tercacak di atas tanah berlumpur dan tidak dihanyutkan oleh ombak.</li> </ul> <p style="text-align: right;">Gambar foto 9.31 Biji benih vivipariti</p>	



### PENGKOLONIAN

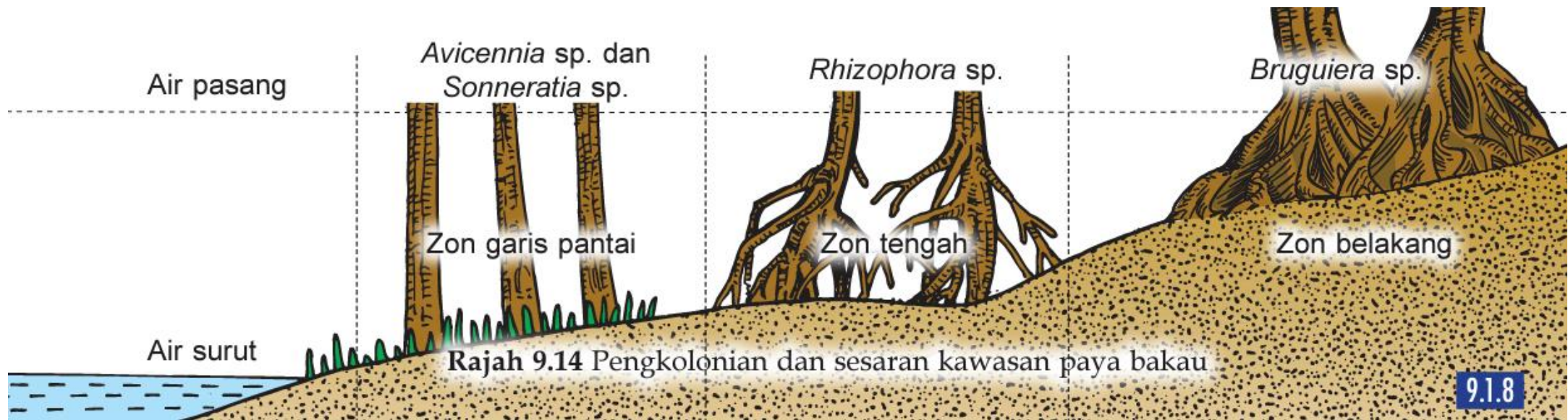
Tumbuhan mula menakluki tempat yang belum diduduki, membiak dan membentuk koloni di kawasan tersebut.

### SESARAN

Sesetengah spesies tumbuhan yang dominan di suatu habitat perlahan-lahan digantikan oleh spesies lain yang dipanggil penyesar.

# Pengkolonian dan Sesaran





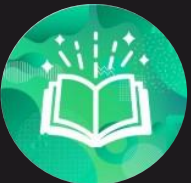
Rajah 9.14 Pengkolonian dan sesaran kawasan paya bakau



## Zon garis pantai

- Zon garis pantai paling terdedah kepada ombak besar.
- Zon ini ditumbuhi oleh spesies perintis, iaitu pokok *Avicennia* sp. (pokok api-api) dan *Sonneratia* sp. (pokok perepat).
- Sistem akar yang meluas dan pneumatofor membantu pokok memerangkap lumpur dan bahan organik yang dibawa oleh air pasang.

- Hal ini menyebabkan berlaku pengumpulan lumpur secara beransur-ansur. Oleh itu, tanah menjadi lebih tinggi dan padat.
- *Rhizophora* sp. menyesarkan dan menggantikan spesies perintis.



## Zon tengah

- **Zon tengah** terletak di sepanjang sungai berdekatan dengan muara.
- Ditumbuhi oleh pokok *Rhizophora* sp. (pokok bakau minyak) yang mempunyai akar jangkang berselirat yang dapat memerangkap ranting kayu dan lumpur yang hanyut serta menyekat aliran arus air.

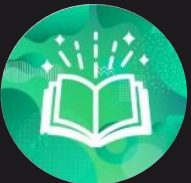
- Pemerangkapan lumpur menyebabkan pemendapan berlaku dengan lebih pantas.
- Tebing menjadi lebih tinggi dan kering kerana kurang dilimpahi air laut semasa air pasang.
- Tanah menjadi kurang sesuai untuk pertumbuhan *Rhizophora* sp., sebaliknya lebih sesuai untuk *Bruguiera* sp.
- *Bruguiera* sp. menyesarkan dan menggantikan *Rhizophora* sp.



## Zon belakang

- **Zon belakang** terletak jauh ke daratan.
- Tanah menjadi lebih tinggi, keras dan hanya dilimpahi air laut semasa air pasang.
- Ditumbuhi oleh pokok *Bruguiera* sp. (tumu merah) yang mempunyai akar banir untuk memerangkap lebih banyak lumpur dan kelodak.

- Proses pemendapan membentuk paya baharu yang mengunjur ke laut.
- Pantai yang lama semakin menjauhi laut. Tanah di pantai berubah menjadi daratan serta sesuai untuk pokok daratan seperti *Nypa fruticans* dan *Pandanus* sp.
- Pokok daratan menyesarkan dan menggantikan *Bruguiera* sp.



# Kepentingan Ekosistem Paya Bakau

- Zon Perlindungan
- Sumber Perikanan
- Sumber Perhutanan
- Sumber Makanan Dan Ubat-ubatan



## SUMBER PERIKANAN

- Hasil laut seperti ikan, udang, ketam dan siput menjadi **sumber pendapatan** para nelayan di kawasan paya bakau.
- Perairan di kawasan paya bakau menyokong **industri sangkar terapung** untuk menternak spesies komersial.



## ZON PERLINDUNGAN

- Hutan paya bakau menjadi **penampan semula jadi** bagi mengurangkan kelajuan ombak dan angin yang sampai ke kawasan pinggir pantai.
- Hutan paya bakau menjadi **tempat perlindungan** kepada ikan kecil, udang dan ketam daripada pemangsa dan pergerakan arus air serta ombak yang kuat.
- Hutan paya bakau menjadi kawasan perlindungan dan tempat mencari makanan bagi pelbagai spesies burung yang bermigrasi.





### SUMBER PERHUTANAN

- Kayu bakau boleh digunakan untuk membuat **sampan, perangkap ikan** dan **kerangka bangunan**.
- Kayu bakau juga boleh digunakan untuk membuat barangan **kraf tangan**.
- Kayu bakau dibakar di dalam relau untuk menghasilkan sumber bahan api, iaitu **kayu arang**.



### SUMBER MAKANAN DAN UBAT-UBATAN

- Buah *Avicennia* sp. boleh dimakan sebagai sayur.
- Kekacang pokok *Avicennia* sp. boleh direbus dan dimakan, manakala bunganya menghasilkan madu.
- Buah *Sonneratia* sp. digunakan dalam pembuatan bahan minuman.
- Buah *Nypa* sp. boleh dimakan dan air daripada buahnya boleh digunakan dalam pembuatan cuka dan nira.
- Kulit pokok *Bruguiera* sp. digunakan untuk merawat cirit-birit.





**V**IDEO

Tekan Link di bawah untuk  
video interaktif

[Ekosistem](#)

EKOLOGI POPULASI

9.2



1

## Suhu

- Suhu optimum bagi pertumbuhan tumbuhan adalah antara 25 °C hingga 30 °C.
- Suhu yang tinggi dapat menyebabkan enzim ternyahasi. Proses biokimia dalam tumbuhan akan terganggu, dan;
  - merencat pertumbuhan tumbuhan.
  - meningkatkan kadar sejatan air secara transpirasi.
  - menurunkan kadar fotosintesis.
- Suhu yang rendah akan mengurangkan aktiviti enzim. Hal ini akan memperlahankan tindak balas biokimia.

## Air 2

- Air diperlukan untuk aktiviti enzim, fotosintesis serta pengangkutan dan sokongan dalam tumbuhan herba.
- Kawasan yang kering seperti gurun dan kawasan tundra seperti di kutub mempunyai taburan populasi serta kepadatan tumbuhan yang rendah.

Faktor yang mempengaruhi taburan populasi tumbuhan dan haiwan

3

## Cahaya

- Cahaya sangat penting untuk proses fotosintesis.
- Kawasan yang kurang menerima cahaya mempunyai bilangan tumbuhan yang sedikit.



4

## pH Tanah

- pH tanah penting untuk penyerapan nutrien oleh akar.
- pH tanah yang terlalu berasid atau beralkali akan menyebabkan penyerapan nutrien oleh tumbuhan menjadi rendah.
- Pertumbuhan pokok akan terjejas kerana kekurangan nutrien.

5

## Garam Mineral

- Kandungan garam memberikan kesan terhadap penyerapan air secara osmosis oleh akar.
- Kandungan garam yang tinggi di dalam tanah menyebabkan tumbuhan kehilangan air melalui osmosis.
- Mineral diperlukan untuk menghasilkan protein, enzim, nukleotida, vitamin dan sebatian lain.
- Contohnya, fosforus digunakan untuk membentuk fosfolipid (dalam pembentukan membran sel).

Faktor yang mempengaruhi taburan populasi tumbuhan dan haiwan

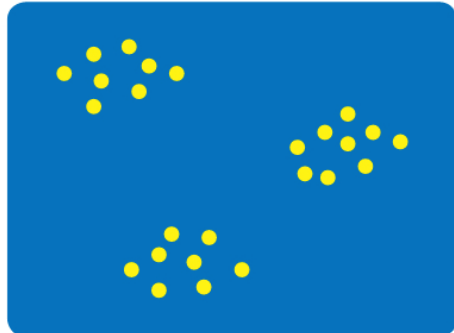


## Faktor yang mempengaruhi taburan populasi tumbuhan dan haiwan

Faktor	Kesan kepada haiwan
Suhu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kawasan yang terdedah pada suhu yang tinggi dalam sesuatu habitat kurang diduduki oleh haiwan seperti cacing dan siput.</li></ul>
Air	<ul style="list-style-type: none"><li>• Haiwan tertumpu ke kawasan yang mempunyai sumber air yang mencukupi untuk minum dan menyejukkan badan.</li></ul>
Tempat membiak	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tempat membiak yang sesuai dan selamat diperlukan oleh haiwan bagi melahirkan dan membesarkan anak.</li></ul>
Bekalan makanan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Makanan penting untuk kemandirian kerana haiwan ialah heterotrof yang bergantung kepada tumbuhan dan haiwan lain sebagai makanan.</li></ul>



# Corak taburan populasi



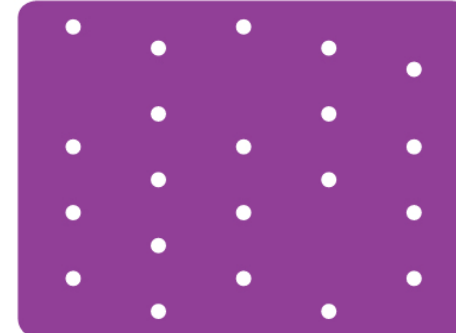
## BERKELOMPOK

- Organisma berkelompok membentuk kumpulan yang terpisah.
- Keadaan ini disebabkan oleh taburan sumber yang tidak sekata di dalam sesebuah kawasan.



## RAWAK

- Taburan organisma berada dalam corak yang bebas di dalam sesebuah kawasan.
- Taburan ini melibatkan spesies yang kurang berinteraksi antara satu individu dengan individu yang lain.



## SEKATA

- Organisma tersebar di seluruh kawasan yang diduduki.
- Taburan ini melibatkan spesies yang mana setiap individu bersaing merebut sumber yang terhad dalam sesebuah kawasan.





# Anggaran Saiz Populasi Organisma

- Dua faktor yang penting untuk kajian dalam ekologi populasi ialah saiz populasi dan kepadatan populasi.



# Anggaran Saiz Populasi Organisma

**Saiz populasi:** Bilangan organisma yang terdapat di dalam sesebuah populasi.

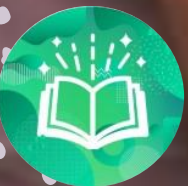
**Kepadatan populasi:** Bilangan individu sesuatu spesies per unit keluasan habitat.

Saiz populasi di sesebuah kawasan boleh **dianggar melalui teknik persampelan rawak** apabila suatu kawasan yang diselidiki adalah besar dan data sukar untuk diperolehi bagi seluruh kawasan yang dikaji. Sampel yang mewakili kawasan tersebut diambil untuk **memberikan anggaran yang lebih kurang tepat** tentang kelimpahan dan corak taburan organisma tertentu yang menduduki kawasan tersebut.



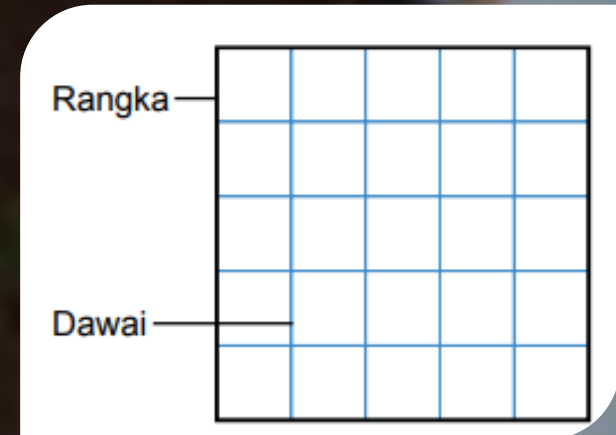
## Teknik persampelan kuadrat

- Teknik persampelan kuadrat **menganggarkan saiz populasi tumbuhan daratan** atau haiwan yang **tidak aktif** atau bergerak dengan amat perlahan.
- Bilangan organisma di dalam kawasan kuadrat merupakan sampel yang mewakili keseluruhan kawasan yang dikaji.
- Data yang diperolehi daripada semua kuadrat boleh **digunakan untuk menganggarkan populasi kawasan kajian.**



# Kuadrat

- Kuadrat ialah struktur rangka berbentuk segi empat sama yang diperbuat daripada kayu, besi atau plastik.
- Kuadrat biasanya dipecahkan kepada beberapa bahagian yang sama besar untuk menganggarkan peratus litupan sesuatu spesies.
- Saiz kuadrat bergantung kepada
  - a. jenis dan saiz organisma,
  - b. keluasan kawasan, taburan serta
  - c. kepadatan tumbuhan yang hendak dikaji.
- Sebagai contohnya, kuadrat 1 meter persegi sesuai untuk menganggarkan populasi tumbuhan di padang sekolah.



Teknik persampelan kuadrat dapat menganggarkan **frekuensi**, **kepadatan** dan **litupan** sesuatu spesies tumbuhan yang dikaji di dalam kawasan kajian.

- **Frekuensi** ialah kebarangkalian untuk memperoleh individu sesuatu spesies tumbuhan dalam setiap kuadrat.

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

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

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

- Litupan merupakan luas permukaan tanah yang dilitupi oleh pucuk tumbuhan spesies tersebut. **Peratus litupan** ialah peratus permukaan tanah yang dilitupi oleh tumbuhan

$$\text{Peratus litupan} = \frac{\text{Luas kawasan yang diliputi oleh spesies yang dikaji dalam semua kuadrat}}{\text{Jumlah bilangan kuadrat yang digunakan} \times \text{luas satu kuadrat}} \times 100\%$$



# Kaedah Tangkap-tanda-lepas-tangkap Semula

Haiwan yang dikaji ditangkap secara rawak di dalam kawasan kajian (habitat semula jadi).

Bilangan haiwan yang ditangkap dicatatkan.

Setiap haiwan yang ditangkap ditanda contohnya dengan menggunakan pewarna kuku, cat atau dakwat India.

Haiwan yang telah ditanda, dilepaskan semula ke kawasan kajian yang sama.

Selepas satu jangka masa tertentu, tangkapan kedua dibuat secara rawak di kawasan kajian yang sama.

Jumlah semua haiwan dalam tangkapan kedua, iaitu bilangan haiwan yang bertanda dan tidak bertanda dicatatkan.

Rajah 9.18 Langkah-langkah kaedah tangkap-tanda-lepas-tangkap semula





CL  
UE

Belajar guna WOW Notes dengan Tutor?

**TEKAN LINK DI BAWAH!**

*Jom tengok sesi Cyan Lite  
Classroom!*



TEKAN UNTUK  
**SUBSCRIBE**

CLICK [HERE](#) TO GO TO OUR CHANNEL!



CCL  
UEE