

## Sistem Gerak pada Hewan dan Tumbuhan

### 1. Sistem Gerak pada Hewan

Air memiliki kerapatan yang besar, sehingga hewan di air lebih sulit untuk bergerak. Air memiliki gaya angkat yang besar dan massa jenis hewan air lebih kecil dari lingkungannya. Hal ini menyebabkan hewan air mengeluarkan sedikit energi karena dibantu oleh gaya angkat air.

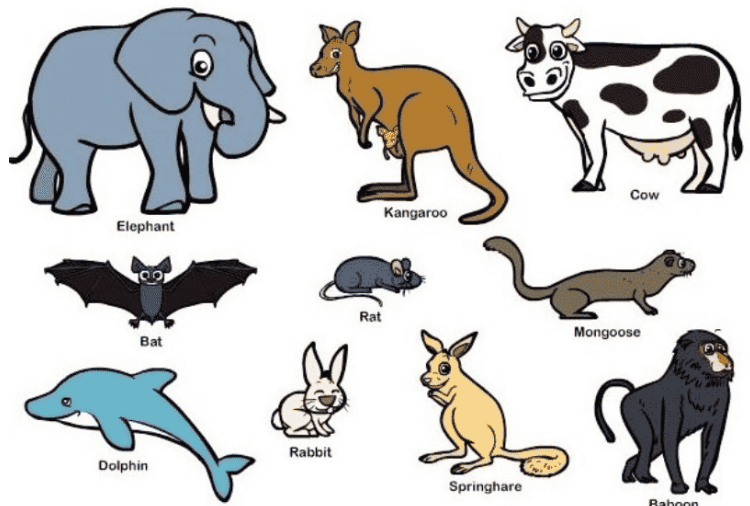
Bentuk tubuh yang dimiliki hewan air yaitu terpedo (*streamline*). Hal ini memungkinkan untuk meliuk dari sisi ke sisi dan

mengurangi hambatan ketika bergerak. Tubuh ikan dilengkapi otot dan tulang belakang untuk mendorong ikan melaju ke depan. Ikan memiliki sirip untuk menjaga keseimbangan. Untuk mengatur gerak naik turun, ikan memiliki gelembung renang yang dapat mengeluarkan gas seperti oksigen.

Gerak hewan di udara dipengaruhi oleh gaya gravitasi. Sehingga, tubuh hewan udara memiliki gaya angkat yang besar untuk mengimbangi gaya gravitasi. Sayap burung terdiri atas kerangka dan otot yang kuat dan ringan. Sayap burung memiliki bentuk airfoil yaitu bentuk melengkung yang dapat mempercepat udara bagian atas mengalir daripada udara bagian bawah.

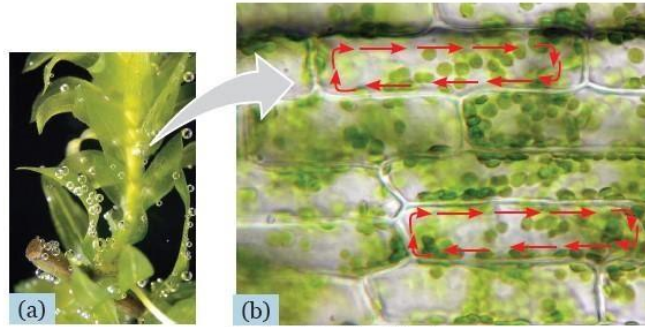
Ketika sayap burung dikepakkan ke belakang, sayap memberi aksi pada udara dibawah sayap, dan udara memberi gaya reaksi agar mengalir kebawah dan mendorong kedepan. Sehingga, burung dapat terangkat keatas dan melaju kedepan. Hal ini sesuai dengan Hukum III Newton.

Hewan darat memiliki otot dan tulang yang kuat. Hal ini untuk mengatasi inersia dan untuk menjaga gaya pegas (elastisitas). Contohnya, gajah dan kerbau memiliki massa tubuh yang besar, sehingga membutuhkan gaya yang besar untuk melawan inersia. Namun, perbedaan otot dan tulang pada gajah dan kerbau membuat gajah lebih lincah daripada kerbau.



### 2. Sistem Gerak pada Tumbuhan

**Gerak pada tumbuhan ada 3 yaitu : gerak Endonom, Higroskopis dan Eksionom.** Gerak endonom adalah gerak yang terjadi dari dalam sel tubuh tumbuhan. Contohnya, gerak kloroplas pada daun hidrilla (*Hydrilla verticillata*). Apabila di lihat dengan mikroskop, sel daun hidrilla berbentuk seperti tembok dan berair yang disebut sitoplasma. Ditengah sitoplasma terdapat bulat – bulat berwarna hijau yang disebut kloroplas. Kloroplas inilah yang bergerak mengelilingi sel dan disebut siklosis. Berikut gambar sel daun hidrilla



Sumber: Dok. Kemdikbud

**Keterangan :** a = daun hidrilla, b = sel daun hidrilla dibawah mikroskop

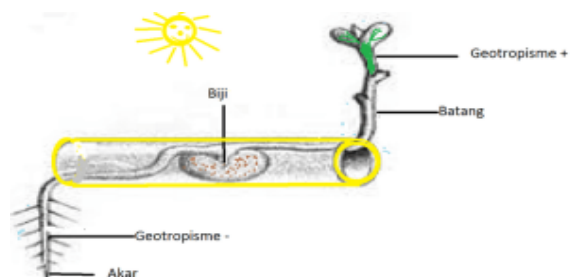
**Gerak Higroskopis** adalah gerak karena adanya perubahan kadar air dalam sel secara tidak merata. Contohnya membukanya buah polong – polongan seperti kedelai (*Glycine max*) dan membukanya dinding sporangium pada tumbuhan paku. Ketika kedelai sudah tua, terjadi penurunan kadar air dalam sel yang tidak merata sehingga membuat kedelai mengkerut. Karena semakin mengkerut, membuat kulitnya membuka.



**Gerak eksionom** adalah gerak karena adanya rangsangan dari lingkungan.

Gerak eksionom dibagi menjadi 3 yaitu : tropisme, taksis dan nasti.

**Gerak tropisme** adalah gerak yang dipengaruhi oleh arah datangnya rangsang dari luar. Gerak tumbuhan yang mendekati arah datangnya rangsang dinamakan tropisme positif, sedangkan yang menjauhi datangnya rangsang dinamakan tropisme negatif.



**Gerak tropisme ada 4 yaitu Fototropisme/Heliotropisme, Hidrotropisme, Tigmotropisme dan Kemotropisme.**

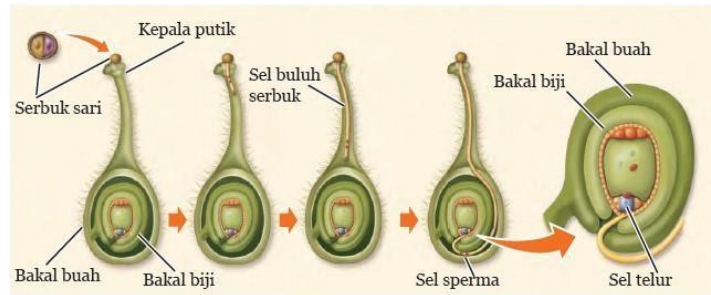
**Fototropisme** adalah gerak tropisme yang dipengaruhi oleh cahaya. Gerak tumbuhan yang mendekati cahaya disebut fototropisme positif, sedang yang menjauhi cahaya disebut fototropisme negatif.

**Geotropisme** adalah gerak tumbuhan karena pengaruh gravitasi bumi. Contohnya, pada tumbuhan jagung. Akar jagung bergerak menuju ke pusat bumi (disebut geotropisme positif) sedangkan batang jagung bergerak menjauhi pusat bumi (disebut geotropisme negatif).

**Hidrotropisme** adalah gerak tumbuhan mendekati sumber air. Contohnya, akar kaktus yang bergerak mendekati sumber air ketika musim kemarau.

**Tigmotropisme** adalah gerak merambatnya sulur pada arah rambatannya. Contohnya, sulur kacang panjang, labu siam, mentimun, dan sebagainya.

**Kemotropisme** adalah gerak tropisme yang dipengaruhi oleh zat kimia. Contohnya, proses penyerbukan pada tumbuhan. Penyerbukan diawali dengan menempelnya serbuk sari pada kepala putik. Kemudian serbuk sari berkecambah dan membentuk buluh serbuk. Selanjutnya buluh serbuk membawa gamet jantan (spermatozoa) menuju gamet betina (sel telur). Pergerakan buluh serbuk tersebut dipengaruhi oleh zat gula (zat kimia) yang dikeluarkan oleh bakal buah. Proses penyerbukan terjadi seperti gambar berikut.



**Gerak taksis** adalah gerak pindah tempat seluruh bagian tempat yang arahnya dipengaruhi sumber rangsangan. Contohnya, organisme uniseluler yaitu *Euglena viridis* yang merupakan protista mirip tumbuhan.

**Euglena** dapat bergerak pindah tempat karena memiliki flagelata dan reseptor cahaya. Karena membutuhkan cahaya, euglena akan bergerak ke arah datangnya cahaya dan pergerakannya disebut fototaksis.



**Gerak nasti** adalah gerak tumbuhan yang tidak dipengaruhi oleh arah datangnya cahaya. Gerak nasti ada 4 yaitu :

- 1). **Seismonasti** : gerak yang dipengaruhi oleh getaran atau sentuhan. Contohnya, menutupnya daun putri malu (*Mimosa pudica*) ketika disentuh.
- 2). **Niktinasti** : gerak yang dipengaruhi oleh kondisi siang dan malam. Contohnya, daun bunga merak (*Caesalpinia pulcherrima*) menutup ketika malam dan membuka ketika siang hari.
- 3). **Fotonasti** : gerak yang dipengaruhi karena adanya cahaya sore. Contohnya, bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) mekar ketika jam 4 sore.
- 4). **Termonasti** : gerak yang dipengaruhi karena adanya suhu hangat. Contohnya, mekarnya bunga tulip di musim semi karena musim semi suhunya hangat.

## Gerak Nasti

Fotonasti



Bunga Pukul 4

Niktinasti



Daun Turi

Tigmonasti



Daun Putri Malu

Termonasti



Bunga Tulip

Haptonasti



Tumbuhan Kantong Semar

Nasti Kompleks



Sel Penjaga Stomata