

c. Sistem Gerak pada Hewan

Ayo, Kita Pelajari



- Gerak hewan dalam air
- Gerak hewan di udara
- Gerak hewan di darat



Istilah Penting

- *Streamline*
- *Airfoil*

Mengapa Penting?



Mempelajari materi ini akan membantu kamu memahami bagaimana hewan di sekitar dapat bergerak, sehingga menginspirasi kamu mengembangkan teknologi yang terinspirasi dari struktur dan fungsi pada sistem gerak hewan.

Salah satu sifat makhluk hidup adalah bergerak. Hewan bergerak dengan berbagai macam cara misalnya ada hewan yang berjalan, berlari, terbang, berenang, merayap, dan lain sebagainya. Coba kamu perhatikan gerak hewan darat dan gerak hewan yang hidup di air, berbeda bukan? Hewan darat bergerak menggunakan otot dan rangkanya terutama kaki, ikan bergerak menggunakan sirip, dan burung terbang dengan menggunakan sayap. Tahukah kamu bahwa kecepatan gerak hewan berbeda-beda? Mengapa demikian? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, ayo lakukan aktivitas berikut!

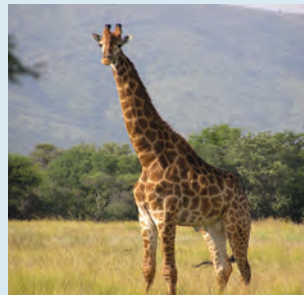


Ayo, Kita Diskusikan

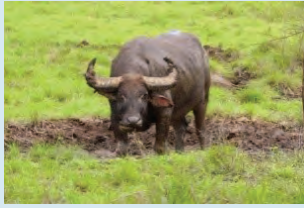
1. Cermati data tentang kecepatan gerak hewan di bawah ini!



Gajah, kecepatan geraknya 25 km/jam



Jerapah, kecepatan geraknya 60 km/jam



Kerbau, kecepatan gerakanya 50 km/jam



Kijang, kecepatan gerakanya 97 km/jam



Kuda, kecepatan gerakanya 76 km/jam



Harimau, kecepatan gerakanya 112 km/jam

Sumber: en.wikipedia.org

Gambar 1.41 Kecepatan Gerak Berbagai Jenis Hewan

1. Berdasarkan data di atas, hewan manakah yang mempunyai kecepatan gerak paling tinggi?
2. Mengapa hewan-hewan tersebut memiliki kecepatan gerak yang berbeda-beda?
3. Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari analisis data di atas?

Hewan bergerak ke berbagai tujuan antara lain untuk melindungi diri dari predator atau untuk mencari mangsa. Perhatikan Gambar 1.42!



(a)



(b)

Sumber: flyandsea.com, wallpaperup.com

Gambar 1.42 (a) Ikan Berenang Menghindari Serangan Anjing Laut, (b) Burung Elang Terbang untuk Menangkap Ikan di Danau

1. Gerak Hewan dalam Air

Air memiliki kerapatan yang lebih besar dibandingkan udara, sehingga hewan lebih sulit bergerak di air daripada di udara. Air memiliki gaya angkat yang lebih besar dibandingkan dengan udara dan tubuh hewan yang hidup di air memiliki massa jenis yang lebih kecil daripada lingkungannya. Kedua hal tersebut mengakibatkan hewan yang hidup di air dapat melayang-layang di dalam air dengan mengeluarkan sedikit energi karena adanya gaya angkat oleh air.

Salah satu bentuk tubuh yang paling banyak dimiliki oleh hewan air adalah bentuk torpedo (*streamline*). Bentuk tubuh ini memungkinkan tubuh meliuk dari sisi ke sisi dan mengurangi hambatan ketika bergerak di dalam air. Tubuh ikan dilengkapi otot dan tulang belakang yang fleksibel untuk mendorong ekor dan sirip ikan di dalam air. Ikan juga memiliki sirip tambahan yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan. Untuk mengatur gerakan naik turun, ikan memiliki gelembung renang yang dapat mengeluarkan gas (biasanya berupa oksigen).

Sebagian besar ikan menggunakan gerakan lateral pada tubuh dan sirip ekornya untuk menghasilkan gaya dorong ke depan. Ada juga yang bergerak menggunakan sirip pasangan dan sirip tengahnya. Ikan yang bergerak dengan sirip pasangan dan sirip tengah cocok untuk hidup di terumbu karang. Tapi jenis ikan ini tidak dapat berenang secepat ikan yang bergerak dengan menggunakan tubuh dan sirip ekornya.



Ayo, Kita Pahami

Berbeda dengan ikan dan hewan yang hidup di dalam air, bebek dapat terapung di atas air karena memanfaatkan prinsip tegangan permukaan air. Tegangan permukaan merupakan peristiwa yang diakibatkan adanya gaya kohesi antarmolekul-molekul air. Selain nyamuk, anggang-anggang juga memanfaatkan gaya tegangan permukaan untuk dapat bergerak di permukaan air. Perhatikan Gambar 1.43!





(a)



(b)

Sumber: ninnescahlife.wichita.edu

Gambar 1.43 Hewan yang Memanfaatkan Sifat Tegangan Permukaan Air, (a) Nyamuk yang Sedang Bertelur, (b) Anggang-anggang

2 Gerak Hewan di Udara

Pernahkah kamu melihat burung yang sedang terbang bebas di udara? Bagaimana burung tersebut dapat terbang dengan stabil di udara? Apa yang memengaruhi gerakan burung tersebut? Tahukah kamu, bagaimana cara burung dapat terbang dan melawan gravitasi bumi? Gravitasi adalah masalah utama yang dihadapi oleh hewan-hewan yang terbang di udara. Tubuh hewan-hewan tersebut harus memiliki gaya angkat yang besar untuk mengimbangi gaya gravitasi karena tidak mungkin tubuh hewan memiliki massa jenis yang mendekati massa jenis udara. Salah satu upaya untuk memperbesar gaya angkat adalah dengan menggunakan sayap. Prinsip yang sama diterapkan pada pesawat terbang. Perhatikan Gambar 1.44!



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 1.44 Sayap Pesawat dibuat dengan Prinsip Menyerupai Sayap Burung

Sayap burung tersusun atas kerangka yang kuat dan ringan, serta otot yang kuat. Sayap burung memiliki bentuk melengkung sehingga udara yang mengalir pada bagian atas sayap lebih cepat daripada bagian bawahnya. Hal ini akan menghasilkan gaya angkat dan gaya dorong yang efektif untuk pergerakan burung. Struktur sayap yang demikian disebut *airfoil*. Saat sayap dikepakkan, sayap memberikan gaya aksi terhadap udara di bawah sayap, sehingga udara akan mengalir ke bawah. Sesuai dengan Hukum III Newton, ketika benda pertama memberikan gaya F_{aksi} pada benda kedua, maka benda kedua akan memberikan gaya F_{reaksi} pada benda pertama. Hal inilah yang membuat burung dapat terangkat ke atas. Agar lebih jelasnya, coba lihatlah kembali Gambar 1.18!

3 Gerak Hewan di Darat

Hewan yang hidup di darat memiliki otot dan tulang yang kuat. Hal tersebut diperlukan untuk mengatasi inersia (kecenderungan tubuh untuk diam) dan untuk menyimpan energi pegas (elastisitas) untuk melakukan berbagai aktivitas. Bayangkan bagaimana bila kita berjalan. Seseorang mulai berjalan dengan menginjak lantai dengan kakinya, lantai kemudian memberikan gaya balik yang sama dan berlawanan arah pada orang tersebut dan gaya inilah yang menggerakkan orang tersebut ke depan. Dengan cara yang sama, seekor burung yang terbang ke depan memberikan gaya pada udara dengan cara mengepakkan sayapnya ke belakang, tetapi udara tersebut mendorong balik sayap burung itu ke depan.

Gajah dan kerbau memiliki massa tubuh yang sangat besar, akibatnya untuk bergerak, gajah dan kerbau harus melawan inersia yang nilainya juga sangat besar. Namun perbedaan struktur tulang serta kekuatan otot gajah dan kerbau membuat gajah mampu melakukan gerakan yang lebih lincah daripada kerbau. Lain halnya dengan kuda, harimau, dan kijang, ketiga hewan tersebut memiliki struktur rangka dan otot yang sangat kuat. Kijang dan harimau memiliki bentuk kaki yang lebih ramping sehingga kijang dan harimau mampu menyimpan elastisitas yang tinggi. Hal tersebut mengakibatkan pada saat berlari, kijang dan harimau lebih banyak melompat ke udara dan meluncur di udara. Gaya gesek udara yang jauh lebih kecil daripada gaya gesek permukaan tanah membuat kijang dapat berlari dengan kecepatan yang lebih tinggi daripada kuda.