

80465

124/95
80465.pdf

95/00465

**GERAK PADA TUMBUHAN DAN MENGAJARKANNYA
MELALUI PEMBUKTIAN SEDERHANA**

Oleh
AMALIA SAPRIATI
NIP 131 569 964

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TERBUKA
FKIP
JAKARTA 1995**

GERAK PADA TUMBUHAN DAN MENGAJARKANNYA MELALUI PEMBUKTIAN SEDERHANA

Pendahuluan

Salah satu sifat khas makhluk hidup, tak terkecuali tumbuhan, memberikan reaksi terhadap aksi yang diterimanya. Gerak merupakan salah satu bentuk reaksi yang diperlihatkan oleh makhluk hidup. Gerak ini dapat berupa terjadinya perpindahan tempat seluruh bagian tubuh (terjadi pada tumbuhan tingkat rendah), dapat pula berupa suatu perpindahan dari sebagian organ tubuh saja (terjadi pada tumbuhan tingkat tinggi).

Ada dua kelompok gerak berdasarkan dipengaruhi tidaknya oleh faktor luar, yaitu gerak yang tidak dipengaruhi faktor luar (dikenal sebagai otonomi atau spontan) dan yang dipengaruhi faktor luar (disebut gerak etionom atau paratonis). Khusus untuk gerak yang dipengaruhi faktor luar dapat dikelompokkan menjadi gerak taksis, tropi, dan nasti. Gerak taksis yaitu gerak yang dilakukan oleh seluruh bagian tubuh tumbuhan sebagai reaksi (respons) terhadap rangsang yang datangnya dari satu arah. Gerak taksis merupakan gerak yang dilakukan oleh tumbuhan satu sel, misalnya ganggang hijau. Gerak nasti merupakan gerak sebagai tubuh tumbuhan yang disebabkan oleh adanya rangsang dari luar, tetapi arah geraknya tidak dipengaruhi oleh datangnya rangsang. Gerak tropi merupakan gerak sebagian tubuh tumbuhan yang arah geraknya dipengaruhi oleh arah datangnya rangsang. Di dalam menyampaikan gerak-gerak tersebut ada baiknya apabila disertai atau ditunjang alat peraga atau percobaan. Untuk pembahasan dalam makalah ini topik yang akan diambil dibatasi untuk gerak tropi, sedangkan gerak-gerak yang lain akan dibahas dalam makalah lain.

Gerak Tropi

Gerak tropi merupakan suatu reaksi atas adanya aksi (rangsang) dimana arah reaksi yang ditimbulkan ditentukan oleh datangnya rangsang. Dilihat dari jenis rangsang yang mempengaruhi maka dikenal gerak-gerak tropi: geotropi (rangsang gravitasi), fototropi (cahaya), khemotropi (kimia), termotropi (temperatur), hidrotropi (air), dan sebagainya. Sedangkan apabila melihat arah reaksi yang dihasilkan maka dikenal sebutan: ortropi positif (apabila gerak reaksinya menuju ke arah datangnya aksi (rangsang) dan ortropi negatif (apabila gerak reaksinya menjauhi sumber rangsang). Biasanya

penamaannya sering disingkat dari ortropi menjadi tropi saja di belakang jenis rangsangannya, misalnya geotropi negatif, fototropi positif, dan lain-lain. Ada pula gerak yang arahnya membentuk sudut lancip dengan arah datangnya rangsang, dikenal dengan sebutan plagiotropi, dan ada pula yang arahnya membentuk sudut tegak lurus, disebut diotropi.

Fototropi

Fototropi ditentukan oleh rangsang cahaya dan gerakan yang diberikan tumbuhan ditentukan oleh arah datangnya cahaya. Umumnya bagian tumbuhan yang ada di atas tanah bersifat fototropi positif dan akar serta rizoma bersifat fototropi negatif.

Rangsang cahaya yang diberikan harus diterima oleh suatu senyawa penerima (fotoreseptor) yang peka terhadap cahaya. Besarnya sudut pembengkokan tergantung dari besar intensitas cahaya yang diberikan. Ada beberapa hipotesis yang menjelaskan tentang terjadinya fototropi, di antaranya:

1. Perbedaan kecepatan antara sisi terkena cahaya dan sisi gelap disebabkan karena kadar auksin yang berbeda. Perbedaan kadar auksin ini karena ada perbedaan kecepatan transpor auksin di sisi terang dan gelap, adanya kerusakan auksin oleh cahaya di sisi terang atau adanya hambatan sintesis auksin di sisi terang. Ada bukti yang ditunjukkan bahwa auksin mempunyai peranan. Cara untuk membuktikannya yaitu dengan penutupan koleoptil dengan kertas alumunium. Ternyata koleoptil tidak membengkok.
2. Perbedaan tersebut karena akibat langsung dari cahaya, yaitu pengaruh langsung cahaya terhadap pertumbuhan sel tanpa adanya pengaruh auksin. Hal ini dapat menjelaskan mengapa intensitas cahaya berpengaruh terhadap besarnya sudut pembengkokan.

Geotropi

Gerak (biasanya berupa gerak tumbuhan) dipengaruhi oleh rangsang gravitasi (gaya tarik bumi), maka sering disebut pula dengan gravitropi. Organ tumbuhan umumnya menunjukkan pertumbuhan geotropi, baik yang positif, negatif, plagiotropi, maupun diotropi. Pertumbuhan ranting-ranting maupun cabang-cabang akar kecil-kecil yang tidak menunjukkan gerakan tropi, disebut ageotropi.

Mekanisme geotropi ini, serupa dengan fototropi, melalui kerja auksin yang terbagi tidak merata antara bagian atas dan bawah. Kalau pada batang, kadar auksin lebih tinggi di bagian bawahnya akan mempercepat pertumbuhannya sehingga membelok ke atas. Sebaliknya, kadar auksin tinggi di bagian

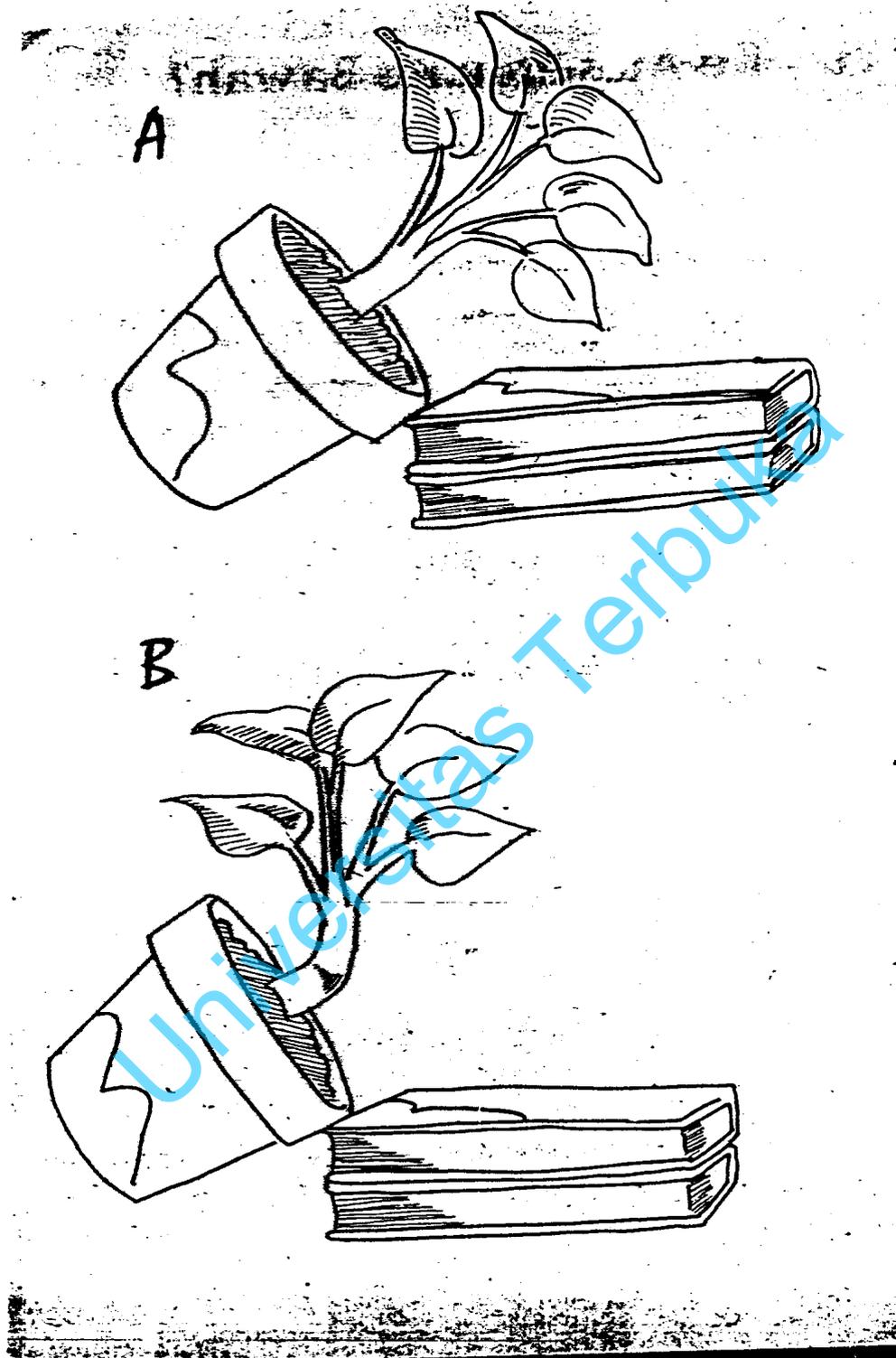
bawah akar akan menghambat sisi itu sehingga terjadi pembengkokan ke bawah. Teori lain menunjukkan bahwa yang bertanggung jawab terhadap geotropi pada akar adalah tepung statolit yang terdapat di dalam sel meristem akar khusus, yaitu statokist. Selain letak statolit dalam sel, perubahan lain pada sel akibat gravitasi berkaitan dengan penyebaran retikulum endoplasmatik yang mengakibatkan perbedaan kecepatan metabolisme dan kecepatan pertumbuhan.

Beberapa Pembuktian Sederhana

Beberapa pembuktian sederhana tentang gerak pada tumbuhan dapat dilakukan. Van Cleave (1991) mengemukakan beberapa pembuktian sederhana yang berkaitan dengan topik tersebut. Percobaan-percobaan yang diajukan sangat mudah dan memerlukan biaya murah, percobaan ini bahkan dapat dilakukan oleh anak-anak SD, baik dilakukan di sekolah ataupun di rumah.

1. Percobaan untuk mengamati pengaruh gravitasi pada pertumbuhan tumbuh-tumbuhan.

Untuk melaksanakan percobaan ini diperlukan satu pot tanaman rumah dan balok-balok kayu (bisa diganti dengan buku-buku tebal). Langkah kerja yang dilakukan (lihat Gambar 1): pot disandarkan secara miring pada tumpukan balok kayu (buku-buku), kemudian lakukan pengamatan terhadap posisi tangkai dan daun selama seminggu. Bagaimanakah hasilnya? Menurut percobaan yang telah dilakukan hasil percobaan menunjukkan bahwa tangkai dan daun melengkung ke atas. Secara teori hal tersebut dapat diterangkan: Tanaman mempunyai bahan kimia yang disebut auksin. Seperti kita ketahui auksin ini menyebabkan sel-sel tanaman tumbuh ekstra panjang. Gravitasi menarik auksin sehingga auksin terkumpul pada bagian bawah tangkai tanaman. Sel-sel tumbuh lebih panjang di tempat auksin terkumpul, hal ini menyebabkan tangkai dan daun melengkung ke atas.



Gambar 1

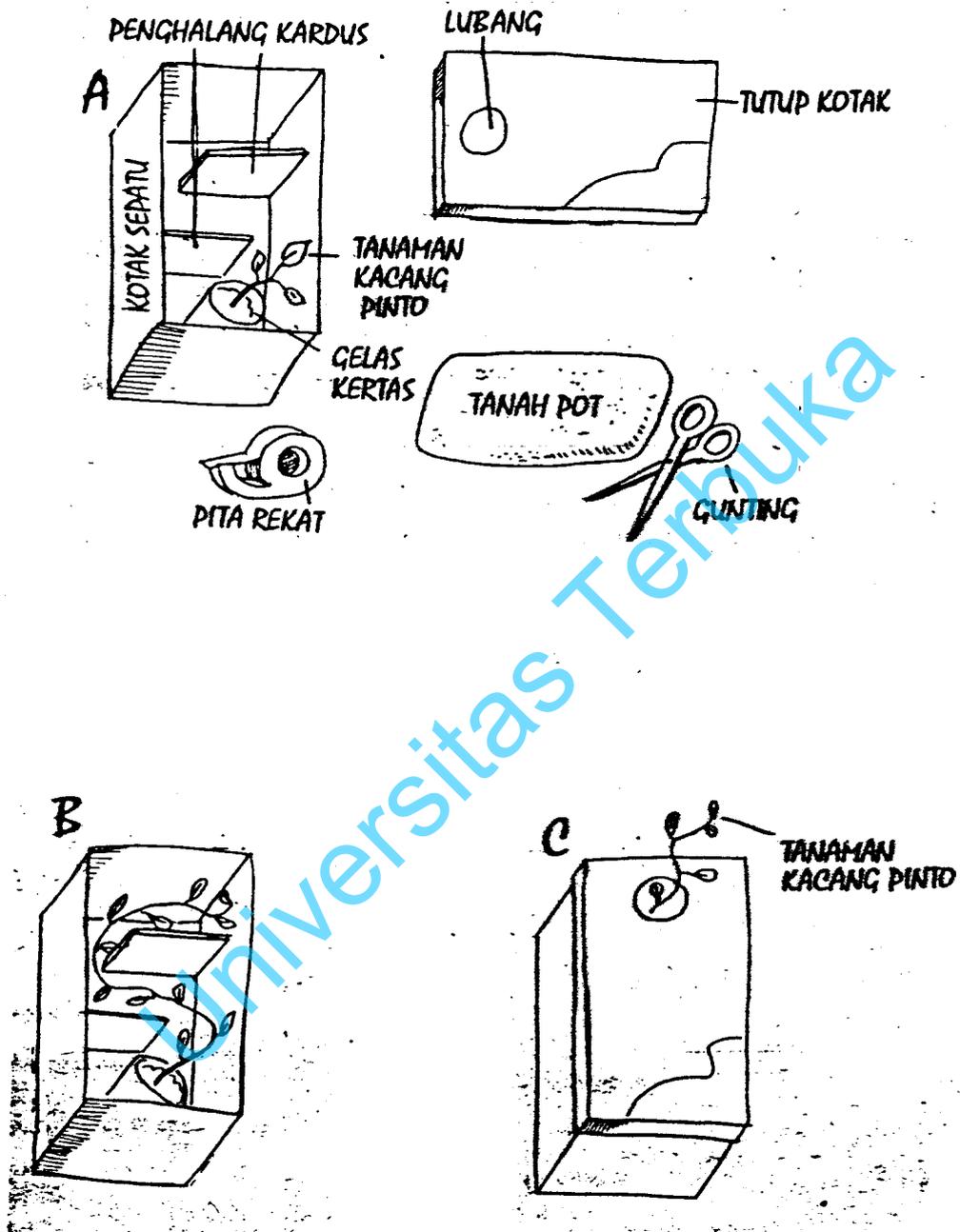
2. Percobaan untuk mengamati bagaimana tanaman mencari jalan ke arah cahaya.

Untuk melaksanakan percobaan ini diperlukan:

- a. kotak bungkus sepatu dengan tutupnya
- b. gelas kertas
- c. 3 butir kacang merah
- d. tanah (untuk menanam kacang)
- e. kertas kardus (karton tebal)
- f. gunting
- g. isolasi band

Adapun langkah-langkah yang dikerjakan meliputi:

- a. **Gelas kertas diisi dengan tanah.**
- b. **Tanamlah kacang dalam tanah.**
- c. **Tanah dibasahi air dan biarkan kacang sampai bertunas (lamanya sekitar 5 sampai 7 hari).**
- d. **Potonglah dua lembar kertas karbon tebal (kartus) untuk dipasang dalam kotaksepatu (sebelum memotong bisa dilihat Gambar 2, bagaimana posisi potongan kertas karton tebal/kardus ini dalam kotak sepatu).**
- e. **Dirikan lembaran kertas karton tebal (dengan posisi seperti pada Gambar 2), direkatkan pada bagian dalam kotak sepatu.**
- f. **Buatlah pula lubang kecil pada tutup kotak sepatu.**
- g. **Letakkan tanaman kacang pada satu sisi dalam kotak sepatu.**
- h. **Pasanglah penutup pada kotak sepatu dengan lubang berada pada sisi yang berlawanan dari sisi tanaman.**
- i. **Buka penutup setiap hari untuk mengamati pertumbuhan tanaman.**
- j. **Siramlah bila dibutuhkan.**
- k. **Teruslah diamati sampai tanaman tumbuh keluar dari lubang pada tutup kotak.**



Gambar 2

Selanjutnya Van Cleave mengemukakan bahwa hasil pengamatannya (berdasarkan percobaannya) kacang akan tumbuh mengikuti liku-liku penghalang (yang dibuat dari karton tebal/kardus dan diletakkan sedemikian rupa) dan keluar melalui lubang pada tutup kotak sepatu. Penjelasan yang dapat disampaikan untuk hasil yang diperoleh adalah kacang dan tumbuh ke arah cahaya. Gerakan mencari cahaya pada tumbuhan ini disebut fototropi. Pengumpulan auksin, senyawa kimia yang merupakan zat tumbuh pada tumbuhan, terjadi pada sisi tangkai yang berada di tempat gelap. Auksin menyebabkan sel-sel tumbuh-tumbuhan tumbuh lebih panjang pada sisi tangkai yang gelap. Hal ini menyebabkan tangkai tumbuh-tumbuhan berbelok ke arah cahaya.

Penutup

Demikian telah disampaikan uraian mengenai gerak tumbuhan dan pembuktian-pembuktian sederhana yang dapat dilakukan dalam mengajarkannya. Secara ringkas, gerak tropi merupakan reaksi atas adanya rangsang dimana arah reaksi yang ditimbulkan ditentukan oleh datangnya rangsang. Gerakan tropi ini ada bermacam-macam rangsangnya, di antaranya fototropi (rangsangnya berupa cahaya), geotropi (rangsangnya berupa gaya tarik gravitasi). Pembuktian sederhana dapat dilakukan untuk mengamati pengaruh gravitasi dan pengaruh cahaya pada pertumbuhan tumbuhan. Walaupun apa yang telah diuraikan masih sangat sederhana baik dalam materi, pengajaran, dan cara penyajiannya, mudah-mudahan ada manfaatnya bagi kita semua.

Daftar Pustaka

Rejeki, S. (1992). *Pendidikan IPA I: Modul 4*. Jakarta: Depdikbud, Proyek Peningkatan Mutu Guru SD Setara DII dan Pendidikan Kependudukan.

Santosa (1993). *Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan: Modul 9*. Jakarta: Depdikbud, Proyek Penataran Guru SLTP Setara DIII.

Van Cleave, J.P. (1991). *Gembira Bermain dengan Biologi*. Jakarta: Percetakan PT Temprint.

Universitas Terbuka