

Perbedaan Mekanisme Transport Air dan Transport Mineral pada Rambut Akar



Oleh:

Rafiatul Hasanah

09725007

Universitas Negeri Surabaya

Program Pasca Sarjana

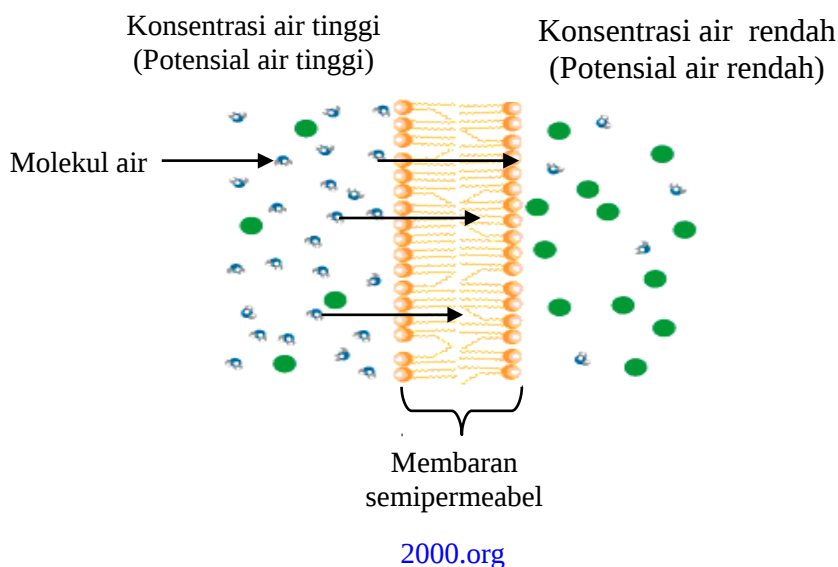
Pendidikan Sains

2010

Mekanisme transport air dan transport mineral pada rambut akar.

A. Mekanisme transport air:

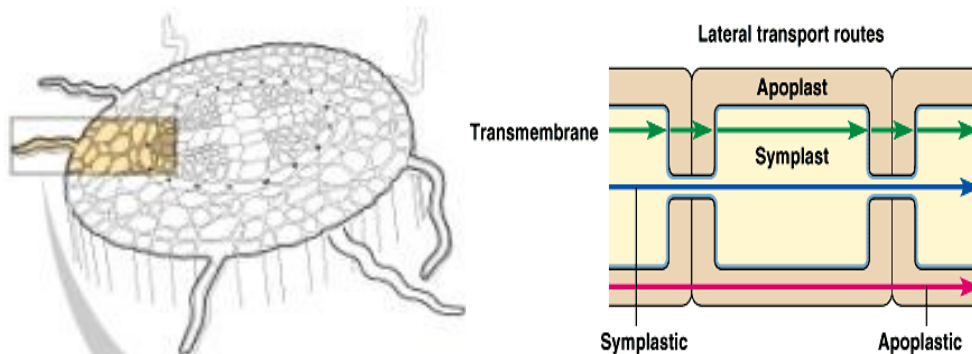
Masuknya air ke dalam akar melalui rambut-rambut akar dengan melalui sebuah proses. Air di luar akar tanaman atau di dalam tanah itu banyak/tinggi daripada air dalam akar tanaman. Sehingga bisa dikatakan bahwa potensi air (PA) di luar akar tanaman tinggi, hal ini sebanding dengan potensial osmosisnya (PO) yang juga tinggi, bersifat hipotonis. Sedangkan air dalam akar tanaman itu lebih sedikit daripada air di luar akar tanaman. Bisa dikatakan bahwa potensi air (PA) dalam akar tanaman rendah/kecil, dimana potensi osmosisnya (PO) juga rendah, bersifat hipertonis. Karena terdapat perbedaan potensi air diantara luar akar dan dalam akar tanaman, maka terjadi perpindahan air dari tempat yang potensi airnya tinggi (luar akar) ke tempat yang potensi airnya rendah (dalam akar), melewati membran semipermeabel (membran sel rambut akar). Proses tersebut disebut sebagai osmosis. Osmosis sering disebut juga sebagai difusi air karena yang berpindah hanya air saja.



Gambar 1 : Gerakan molekul air dari konsentrasi air tinggi ke konsentrasi air yang lebih rendah melalui membran semipermeabel.

Setelah proses osmosis selesai dari luar rambut akar ke dalam rambut akar, maka proses selanjutnya molekul-molekul air akan masuk ke sel-sel akar menuju pembuluh xylem, disebut sebagai *short distance transport/transport radial*. Dalam proses ini, molekul air akan mempunyai 3 jalur alternatif/ tiga cara untuk masuk menuju pembuluh xylem, antara lain:

- a) Simplast : suatu jalur dimana molekul air melewati/menembus antara membrane sel yang satu ke membrane sel yang selanjutnya melalui plasmodesmata.
- b) Transmembran : suatu jalur dimana molekul air dapat menembus membrane sel yang satu ke membrane sel yang selanjutnya secara langsung (tidak melalui plasmodesmata).
- c) Apoplast : suatu jalur dimana molekul air tidak menembus membran sel, melainkan melewati celah atau ruang antar dinding sel, namun ketika bertemu dengan pita kaspari maka molekul air tersebut akan mencari jalan lain.



Gambar 2 : 3 jalur yang dapat digunakan molekul air untuk masuk ke dalam pembuluh xilem setelah proses osmosis selesai pada rambut akar.

Setelah proses tersebut selesai, air yang telah berada atau sampai pada pembuluh xylem akan diteruskan/disebarkan ke seluruh tubuh tumbuhan. Proses ini disebut *long distance transport/transport longitudinal*.

B. Mekanisme transport mineral

Di dalam tanah, yang diserap oleh rambut akar bukan hanya air, tetapi juga mineral-mineral atau unsur hara, yang juga merupakan komponen penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Di dalam tanah, konsentrasi mineral lebih sedikit/rendah daripada konsentrasi mineral dalam sel-sel tanaman, sehingga proses perpindahan/penyerapan mineral berlangsung dengan menggunakan transport aktif (*active transport*). Transport aktif adalah pemompaan/perpindahan zat terlarut (mineral/ion) dari tempat yang konsentrasinya rendah ke tempat yang konsentrasinya tinggi, yang membutuhkan energi kimia hasil proses respirasi (ATP) karena bersifat melawan gradient konsentrasi. Saat terjadi/berlangsung transpor aktif, protein pembawa (*carrier protein*) bekerja sebagai pompa yang menyebabkan substansi bergerak/berpindah dari tempat yang konsentrasinya rendah ke tempat yang konsentrasinya tinggi. Pada peristiwa ini, energi dalam bentuk molekul ATP diperlukan agar molekul zat terlarut bisa bergerak/berpindah dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi yang melawan gradien konsentrasi. Caranya adalah protein pembawa mengikat mineral, ion atau partikel yang ditranspor melawan gradien konsentrasi menggunakan energi kimia dari sel, protein kemudian mengubah bentuk agar dapat membawa mineral, ion atau partikel melewati membran plasma ke sisi yang lain (ke bagian dalam sel). Ketika partikel dibebaskan, protein kembali ke bentuk semula.

Transport aktif sering dikelirukan sebagai difusi terfasilitasi yang masih termasuk transpor pasif, hal ini karena pada difusi terfasilitasi, partikel yang masuk juga melalui bantuan protein pembawa, namun tidak melawan gradien konsentrasi sehingga tidak memerlukan energi/ATP.

Mekanisme transport selanjutnya pada mineral, sama halnya pada air yaitu bergerak menuju pembuluh xilem (*short distance transport*), dengan melalui 3 cara/3 jalur seperti yang telah dijelaskan pada transport air (gambar 2). Kemudian bila sampai pada pembuluh xilem, maka mineralpun akan disebarkan ke seluruh tubuh tanaman (*long distance transport*).