

PENGARUH CEKAMAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN

H A R Y A T I

Program Studi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Sumatera Utara
Medan

I. PENDAHULUAN

Untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, suatu tanaman tidak dapat terlepas dari sifat genetiknya dan faktor lingkungan dimana tanaman itu tumbuh.

Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dibedakan atas lingkungan biotik dan abiotik. Pada prinsipnya lingkungan abiotik dapat dibagi atas beberapa faktor, yaitu : suhu, air, cahaya, tanah dan atmosfer (Ismal, 1979).

di Bumi diperkirakan terdapat 1,3 – 1,4 milyar km³ air; 97,5% berasal dari laut, 1,75% berbentuk es (salju) di kutub dan puncak gunung, 0,73% di daratan sebagai sungai, danau, air tanah, rawa dan lain sebagainya, dan 0,001% berbentuk uap air yang terapung di udara (Jumin, 1988).

Faktor air dalam fisiologi tanaman merupakan faktor utama yang sangat penting. Tanaman tidak akan dapat hidup tanpa air, karena air adalah matrik dari kehidupan, bahkan makhluk lain akan punah tanpa air.

Kramer menjelaskan tentang betapa pentingnya air bagi tumbuh-tumbuhan; yakni air merupakan bagian dari protoplasma (85-90% dari berat keseluruhan bahagian hijau tumbuh-tumbuhan (jaringan yang sedang tumbuh) adalah air. Selanjutnya dikatakan bahwa air merupakan reagen yang penting dalam proses-proses fotosintesa dan dalam proses-proses hidrolik. Disamping itu juga merupakan pelarut dari garam-garam, gas-gas dan material-material yang bergerak kedalam tumbuh-tumbuhan, melalui dinding sel dan jaringan esensial untuk menjamin adanya turgiditas, pertumbuhan sel, stabilitas bentuk daun, proses membuk dan menutupnya stomata, kelangsungan gerak struktur tumbuh-tumbuhan (Ismal, 1979).

Kekurangan air akan mengganggu aktifitas fisiologis maupun morfologis, sehingga mengakibatkan terhentinya pertumbuhan. Defisiensi air yang terus-menerus akan menyebabkan perubahan irreversibel (tidak dapat balik) dan pada gilirannya tanaman akan mati.

Kebutuhan air bagi tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis tanaman dalam hubungannya dengan tipe dan perkembangannya, kadar air tanah dan kondisi cuaca (Fitter dan Hay, 1981).

II. PENGARUH CEKAMAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN

Pertumbuhan tanaman didefinisikan sebagai bertambah besarnya tanaman yang diikuti oleh peningkatan berat kering. Proses pertumbuhan tanaman terdiri dari pembelahan sel, perbesaran sel dan diferensiasi sel (Darmawan dan Baharsyah, 1982).

Kekurangan air pada tanaman terjadi karena ketersediaan air dalam media tidak cukup dan transpirasi yang berlebihan atau kombinasi kedua faktor tersebut. Di lapangan walaupun di dalam tanah air cukup tersedia, tanaman dapat mengalami

cekaman (kekurangan air). Hal ini terjadi jika kecepatan absorpsi tidak dapat mengimbangi kehilangan air melalui proses transpirasi (Islami dan Utomo, 1995).

Kehilangan air dari tanaman oleh transpirasi merupakan suatu akibat yang tidak dapat dielakkan dari keperluan membuka dan menutupnya stomata untuk masuknya CO₂ dan kehilangan air melalui transpirasi lebih besar melalui stomata daripada melalui kutikula (Yoshida, 1981).

Indeks luas daun yang merupakan ukuran perkembangan tajuk, sangat peka terhadap cekaman air, yang mengakibatkan penurunan dalam pembentukan dan perluasan daun, peningkatan penuaan dan perontokan daun, atau keduanya. Perluasan daun lebih peka terhadap cekaman air daripada penutupan stomata. Selanjutnya dikatakan bahwa peningkatan penuaan daun akibat cekaman air cenderung terjadi pada daun-daun yang lebih bawah, yang paling kurang aktif dalam fotosintesa dan dalam penyediaan asimilat, sehingga kecil pengaruhnya terhadap hasil (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Martin, Tenorio dan Ayerbe (1994) menjelaskan bahwa cekaman air yang terjadi pada paruh kedua dari siklus hidup tanaman ercis mengakibatkan penurunan nilai LAI (leaf area index) setelah pembungaan. Hal ini menyebabkan rendahnya hasil biji ercis bila dibandingkan dengan hasil pada musim tanam sebelumnya, dimana curah hujan selama paruh pertama siklus hidupnya lebih besar.

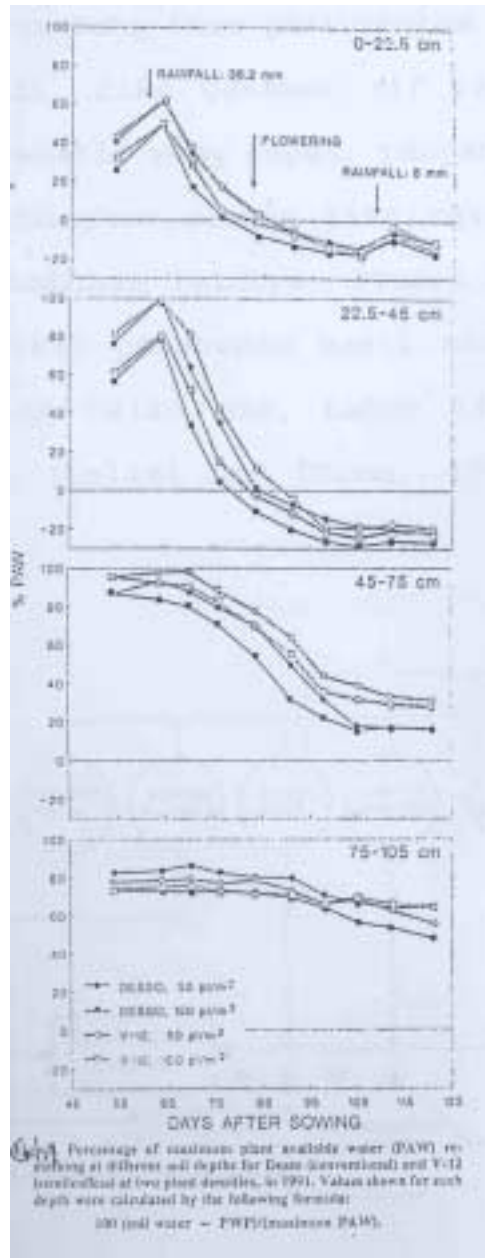
Kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesa, karena turgiditas sel penjaga stomata akan menurun. Hal ini menyebabkan stomata menutup (Lakitan, 1995). Penutupan stomata pada kebanyakan spesies akibat kekurangan air pada daun akan mengurangi laju penyerapan CO₂ pada waktu yang sama dan pada akhirnya akan mengurangi laju fotosintesa (Goldsworthy dan Fisher, 1995). Disamping itu penutupan stomata merupakan faktor yang sangat penting dalam perlindungan mesophyta terhadap cekaman air yang berat (Fitter dan Hay, 1994).

Waktu antara penyebaran benih dan pemasakan dapat diperpendek atau diperpanjang tergantung pada intensitas dan waktu terjadinya cekaman air. Hasil penelitian Turk dan Hal pada tahun 1980 dan Lawn tahun 1982 menunjukkan bahwa kacang tunggak berbunga dan masak lebih awal dibawah tingkat cekaman air sedang, tetapi cekaman air yang berat menunda aktivitas reproduktif (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Kedalaman perakaran sangat berpengaruh terhadap jumlah air yang diserap. Pada umumnya tanaman dengan pengairan yang baik mempunyai sistem perakaran yang lebih panjang daripada tanaman yang tumbuh pada tempat yang kering. Rendahnya kadar air tanah akan menurunkan perpanjangan akar, kedalaman penetrasi dan diameter akar (Islami dan Utomo, 1995).

Peningkatan pertumbuhan akar di bawah kondisi cekaman air ringan sampai sedang mungkin sangat penting dalam menyadap persediaan air baru bagi suatu tanaman. Hasil penelitian Nour dan Weibel tahun 1978 menunjukkan bahwa kultivar-kultivar sorghum yang lebih tahan terhadap kekeringan, mempunyai perakaran yang lebih banyak, volume akar lebih besar dan nisbah akar tajuk lebih tinggi daripada lini-lini yang rentan kekeringan (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

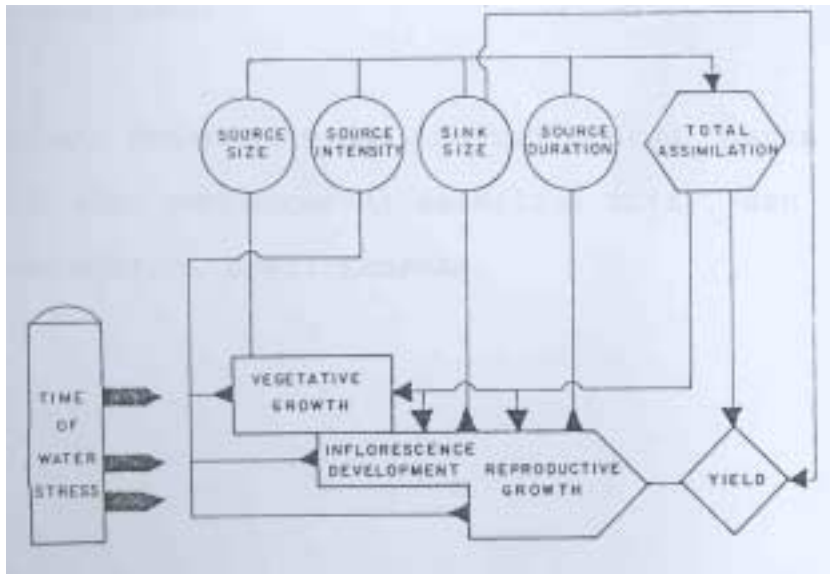
Hasil penelitian Martin, Tenorio dan Ayerbe (1994) menunjukkan bahwa perakaran tanaman ercis yang mengalami cekaman air pada paruh kedua dari siklus hidupnya tidak dapat menjelajahi keseluruhan lapisan tanah pada kedalaman 45 – 75 cm. Dengan kata lain tanaman ercis tidak dapat mengekstrak air di bawah kedalaman 70 cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.

Hasil tanaman adalah fungsi dari pertumbuhan. Oleh karena itu sebagai akibat lebih lanjut cekaman air akan menurunkan hasil tanaman, dan bahkan tanaman gagal membentuk hasil. Jika cekaman air terjadi pada intensitas yang tinggi dan dalam waktu yang lama akan mengakibatkan tanaman mati (Islami dan Utomo, 1995).

Tanggap pertumbuhan dan hasil tanaman terhadap cekaman air tergantung fase pertumbuhan saat cekaman air tersebut terjadi. Jika cekaman air terjadi pada fase pertumbuhan vegetatif yang cepat, pengaruhnya akan lebih merugikan dibandingkan dengan jika cekaman air terjadi pada fase pertumbuhan lainnya. Proses-proses fisiologi yang mengakibatkan perubahan hasil karena cekaman air, digambarkan oleh Hsiao dkk. tahun 1976 seperti pada gambar berikut (Islami dan Utomo, 1995 ; Hale dan Orcutt, 1987).



III. PENUTUP

Dari uraian-uraian terdahulu dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Cekaman air mempengaruhi semua fase pertumbuhan tanaman, baik pertumbuhan vegetatif maupun pertumbuhan generatif, yang pada akhirnya akan mempengaruhi hasil tanaman.
2. Cekaman air pada saat pertumbuhan vegetatif akan mempengaruhi ukuran dan intensitas source (daun dan akar).
3. Cekaman air pada saat pertumbuhan generatif akan mempengaruhi intensitas dan durasi source serta ukuran dari sink (misalnya buah atau bagian lain yang dipanen).
4. Ukuran, intensitas dan durasi source serta ukuran sink akan mempengaruhi asimilasi total, dan akhirnya mempengaruhi hasil tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, Januar dan Y. Baharsyah. 1982. Fisiologi Tanaman Perkebunan. IPB. Bogor. 40 Hal.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Diterjemahkn oleh Sri Andani dan E.D.Purbayanti. Gadjah Mada University Press. 421 Hal.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M.Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Diterjemahkan oleh Tohari. Gadjah Mada University Press. 874 Hal.
- Hale, M.G. dan D.M. Orcutt. 1987. The Physiology of Plant Under Stress. Departement of Plant Phatology, Physiology and Weed Science. A Willey-Interscience Publication Jhon Wiley & Sons. New York. Hal 11 – 15
- Islami, Titik dan W.H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah, ir dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang. Hal 211 – 240
- Ismal, Gazali. 1979. Ekologi Tumbuh-tumbuhan dan Tanaman Pertanian. UNAND. Padang. Hal. 54 – 76
- Jumin, H.B. 1988. Dasar-dasar Agronomi. Rajawali. Jakarta. 140 Hal.
- Lakitan, Benyamin. 1995. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. Hal. 155 – 168
- Martin, I., J.L. Tenorio dan L. Ayerbe. 1994. Yield, Growth and Water Use of Semileafless and Conventional Peas in Semiarid Environments. Crop Scionce 34: 1576 – 1583