

## BAB V. TIPE FOTOSINTESIS

Karabenguk termasuk tanaman kacang-kacangan, namun belum ditemukan pustaka sebelumnya yang secara tegas menyatakan tanaman karabenguk termasuk C<sub>3</sub> atau C<sub>4</sub>. Tumbuhan C<sub>4</sub> memiliki sel-sel berkloroplas pada ikatan pembuluh yang besar-besar dan sel mesofil di sekitar ikatan pembuluh. Tumbuhan C<sub>3</sub> memiliki kloroplas pada semua sel mesofil.

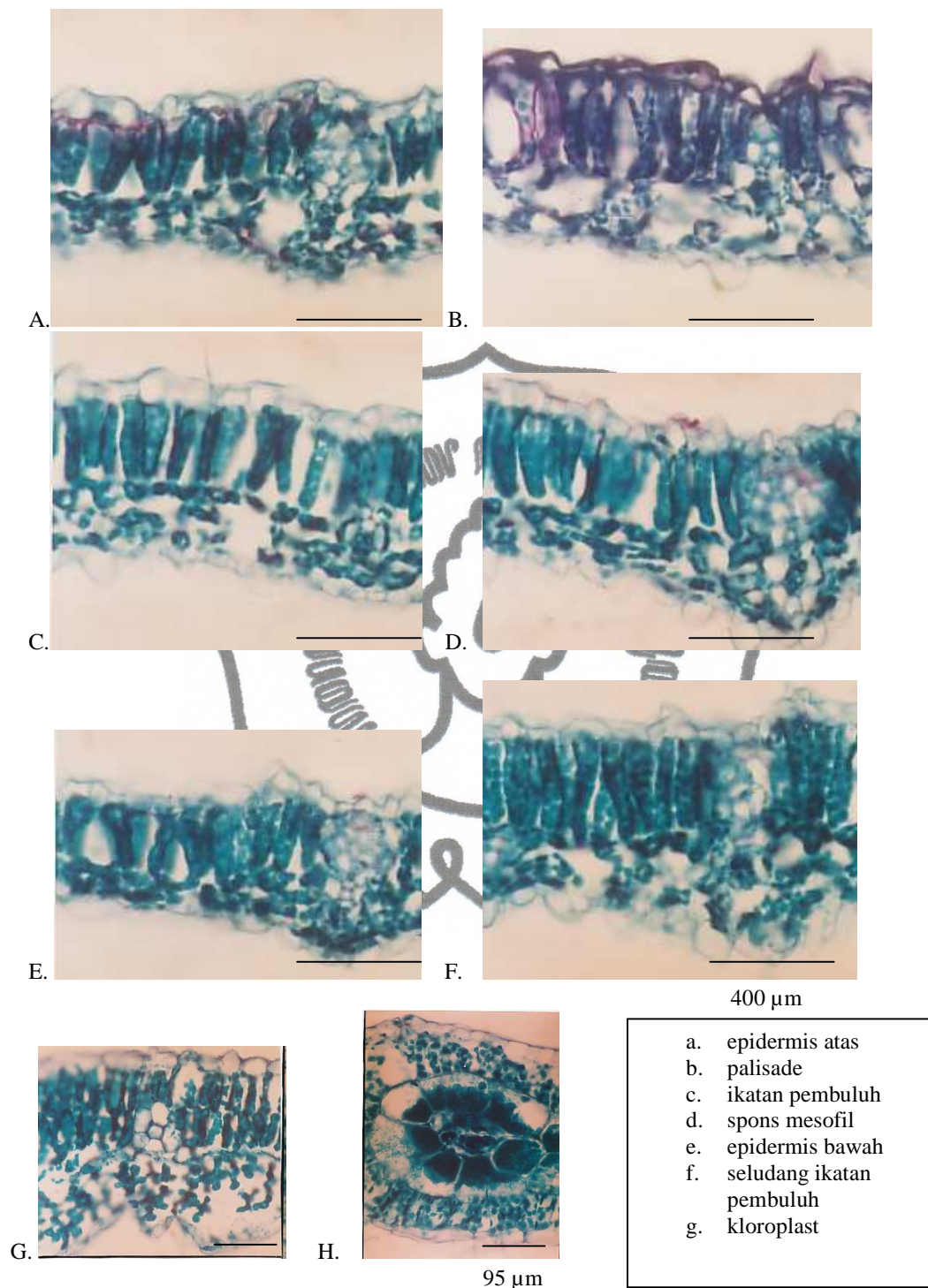
Pada tumbuhan dengan jalur fotosintesis C<sub>3</sub>, seludang berkas ( *bundle sheath* ) terlihat tersamar, sedangkan pada tumbuhan C<sub>4</sub> seludang berkas berdinding tebal dan memiliki banyak kloroplas, mitokhondria serta organel yang lain. Vakuola pusat berukuran lebih kecil. Kedelai termasuk tumbuhan C<sub>3</sub> sehingga mengalami fotorespirasi dan proses metabolisme karbon kurang efisien.

Pada tumbuhan C<sub>3</sub>, seludang berkas kecil-kecil sedangkan pada C<sub>4</sub> berukuran besar dan membentuk kranz. Bayam termasuk tumbuhan C<sub>4</sub> dengan efisiensi penggunaan air per gram bahan kering diproduksi sebesar 300 g air transpirasi. Nilai tersebut jauh lebih rendah dibanding kacang-kacangan yang termasuk tanaman C<sub>3</sub> dengan efisiensi per gram bahan kering diproduksi sebesar 700 g air transpirasi.

Hasil pengamatan secara mikroskopik terhadap struktur anatomi daun terhadap 6 kultivar karabenguk yang ditanam di rumah kaca dibandingkan dengan kedelai yang termasuk tanaman C<sub>3</sub> dan bayam yang termasuk tanaman C<sub>4</sub> disajikan pada Gambar 2.

Dari Gambar 2 dapat dilihat pada daun bayam ( C<sub>4</sub> ) berkas pengangkutan diselubungi seludang dan hal ini merupakan tipe Kranz dengan dinding tebal ( 10 hingga 20  $\mu\text{m}$  ). Pada kedelai (C<sub>3</sub> ) ukuran berkas pengangkutan kecil dengan dinding tipis ( kurang dari 14  $\mu\text{m}$  ).

Perbedaan anatomi daun antara tanaman C<sub>3</sub> dan C<sub>4</sub> serta anatomi daun karabenguk disajikan pada Tabel 2.



Gambar 3. Anatomi daun karabenguk dibandingkan dengan kedelai ( C3) dan bayam ( C4 )

Keterangan : A. Hitam Gunungkidul B. Luthung C. Putih Gunungkidul D. Putih Kedungombo E. Putih Kulonprogo F. Rase G. Kedelai (C3) H. Bayam (C4)

Tabel 2. Perbedaan anatomi daun C3, C4 dan karabenguk

No	Anatomi daun tanaman		
	Kedelai C <sub>3</sub> *)	Bayam C <sub>4</sub> *)	karabenguk
1.	Sel ikatan pembuluh berukuran kecil dan tidak berkloroplas	Sel ikatan pembuluh berukuran besar dan berkloroplas	Sel ikatan pembuluh berukuran kecil dan tidak berkloroplas
2.	Dinding ikatan sel pembuluh tipis	Dinding ikatan sel pembuluh tebal	Dinding ikatan sel pembuluh tipis
3.	Kloroplas ada pada sel mesofil	Kloroplas ada pada sel mesofil dan ikatan sel pembuluh	Kloroplas ada pada sel mesofil
4.	Ruang antar sel pada jaringan palisade dan spons mesofil besar-besar	Ruang antar sel pada jaringan spons mesofil kecil - kecil	Ruang antar sel pada jaringan palisade dan spons mesofil besar – besar

\*) Loveless, 1983; Salisbury & Ross, 1992

Tabel 1. dan Gambar 2. memperlihatkan bahwa pada tanaman C3 yang pada Gambar 2. diwakili kedelai, sel-sel ikatan pembuluh kecil dengan dinding tipis dan tidak berkloroplas, ruang antar sel-sel palisade dan spons mesofil besar-besar dan kloroplas ada pada sel-sel mesofil. Pada tanaman C4, sel ikatan pembuluh besar dengan dinding tebal dan berkloroplas, ruang antar sel spons mesofil kecil – kecil, dan kloroplas ada pada ikatan sel-sel pembuluh dan sel-sel mesofil. Tanaman karabenguk memiliki sel-sel ikatan pembuluh kecil dengan dinding tipis dan tidak berkloroplas, ruang antar sel-sel palisade dan spons mesofil besar-besar dan kloroplas ada pada sel mesofil. Dengan demikian karabenguk termasuk tanaman C3.

Ikatan sel pembuluh tanaman C3 kecil dan C4 besar. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan nisbah diameter ikatan sel pembuluh terhadap tebal daun. Pada karabenguk nisbah tersebut 0,22 tidak berbeda nyata dengan kedelai (0,29) yang merupakan tanaman C3 namun berbeda nyata dengan bayam (0,55) sebagai wakil tanaman C4.

## DAFTAR ACUAN

Hipkins, MF; 1984. *Photosynthesis on Advanced Plant Physiology*. MB Wilkins (Ed). Pitmann London.

- Loveless, AR; 1983. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. Terjemahan K Kartawinata, S Danimiharja dan U Sutisna, Gramedia jakarta, 1987.
- Salisbury & Ross, 1992. *Plant Physiology*. 4th ed. Terjemahan Diah R Lukman & Sumaryono Jilid 2. ITB Bandung.
- Wigham DK, 1983. Soybean on *Petential Productivity of Field Crops Under Different Environment*. IRRI p. 205-225.

