

Kajian Anatomi Daun dan Bintil dalam Kaitannya dengan Proses Fisiologis Tanaman Karabenguk (*Mucuna pruriens*)

*The Study of Leaf and Nodule Anatomy in Its Relationship with Plant Physiology Processes of Velvet Bean (*Mucuna pruriens*)*

Supriyono¹⁾, Tohari²⁾, Abdul Syukur³⁾ dan Didik Indradewa²⁾

ABSTRACT

The aim of this research was request : by the anatomy kranz, what was velvet bean included on C3 or C4 photosynthesis cycle? Which one Velvet bean nodules, included determinate or indeterminate type ?. By the both factors, why influenced on velvet bean growth ?

This research was conduct on green house Faculty of Agriculture UNS Surakarta, with soil come from Tancep, Ngawen, Gunungkidul on 170 m up sea level and 9-10° elevation with soil kind was Litosol. The design arranged in Randomized Completed Block Design (RCBD) with 6 cultivar treatment and 8 replications. Identification by anatomy conducted by optical microscop. Raw material was fixation by FAA, dehydration by alcohol, dealcoholozation by xylo, infiltration by xylo paraffin and embedding by pure paraffin. Cutting by rotary microtom with 12 mm thickness. Take on template by glyserin and albumin and added aquadest. Colorization by safranin on alcohol and fast green on alcohol.

The result of this research was the first, by the anatomy kranz that Vetvet bean included on C3 photosynthesis cycle. The second, nodules of velvet bean included on indeterminate type. The last item, the nodules lysis after decreasing chlorophyll before this time.

Keywords : leaf and nodule anatomy, plant physiology, velvet bean (*Mucuna pruriens*)

PENDAHULUAN

Pada tanaman tingkat tinggi, mikro organisme penambat N₂ hidup secara bersimbiosis, dalam kacang-kacangan atau bintil non kacang-kacangan. Karbohidrat sebagai sumber energi disuplai oleh inang hasil fotosintesis. Kacang-kacangan bersimbiosis dengan rhizobium dan mampu mengubah N₂ menjadi NH₃ (Marschner, 1986).

Bintil alfalfa (*Medicago sativa*) yang menua baik secara alamiah atau karena dirompes, sakit, stres, masalah hara, hormon dan fotosintat, bakteroid terdisintegrasi namun bintil tetap utuh tidak terlepas dari cabang akar. Bagian bintil yang dekat cabang akar tetap baik,

sedang di ujung bintil yang jauh dari cabang akar akan mengempis (Vance *et al.*, 1980). Alfalfa termasuk tumbuhan iklim sedang yang mengikuti pola pertumbuhan bintil indeterminate. Pada *Phaseolus vulgaris*, bintil yang menua membran akan pecah dan bakteroid mengalami lisis (Pladys and Rigaud, 1988). Hal ini memungkinkan terdegradasinya bintil pada bintil dengan pola pertumbuhan determinate ini. Pola pertumbuhan bintil pada tanaman karabenguk, secara pasti belum diketahui. Memang Duke (1981) menyebutkan bahwa karabenguk termasuk tanaman tropik atau sub tropik. Namun tentu tidak secara otomatis pola pertumbuhan bintil mengikuti pola *tribe phaseolae* yang *determinate*. Untuk itu perlu pengkajian lebih mendalam dalam kaitan kegunaan untuk

¹⁾ Jurusan/PS Agronomi Fakultas Pertanian UNS

²⁾ PS Agronomi Fakultas Pertanian UGM

³⁾ PS Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UGM

penanganan sebagai tanaman pupuk hijau.

Kranz anatomi merupakan rangkaian anatomi. Pada tanaman dengan daur fotosintesis C₃, seludang berkas (*bundle sheat cell*) terlihat tersamar, sedangkan pada tanaman C₄ seludang berkas berdinging tebal dan memiliki banyak kloroplast, mitokondria serta organel yang lain. Vacuola pusat berukuran lebih kecil (Laetsch, 1974 dalam Salisbury and Ross, 1992).

Pada tumbuhan C₄ ada 2 macam kloroplast. Kloroplast pada sel mesofil, grananya melimpah dan pati tidak ada. Kloroplast pada seludang berkas tanpa grana dan ada beberapa butiran kecil pati (Black *et al.*, dalam Salisbury and Ross, 1992). Pada tumbuhan C₃, seludang berkas menyebar sedangkan pada C₄ mengumpul dan membentuk Kranz (Salisbury and Ross, 1992).

Pada tumbuhan C₃, fiksasi CO₂ terjadi pada siklus calvin dengan enzim utama yang berperan adalah Rubisco (Ribulose bi fosfat karboksilase/ karboksidismutase disamping masih ada 12 enzim yang lain (Hipkins, 1984)

Pada kloroplast terdapat klorofil, diantaranya klorofil a. Klorofil tersebut berfungsi untuk : a) panen cahaya, b) mengubah energi cahaya menjadi energi kimia, c) penyumbang elektron utama (P 680 dan P 700), d) penerima elektron utama dan e) fluoresensinya dapat digunakan sebagai alat pemeriksa (Govinjee dalam Salisbury and Ross, 1992).

Tujuan dari penelitian ini adalah pertama, menentukan jalur fotosintesis karabenguk berdasar pada kranz anatominya termasuk C₃ atau C₄, kedua menentukan pola pertumbuhan bintil berdasar anatominya termasuk *determinate* atau *indeterminate* dan ke tiga pengaruh ke dua factor terhadap pertumbuhan tanaman karaben-

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Rumahkaca Fakultas Pertanian UNS Surakarta dengan ketinggian tempat 98 m dpl pada bulan Juli hingga Oktober 2002. Jenis tanah yang digunakan adalah Litosol asal tegal Ngreco, Desa Tancep, Kecamatan Ngawen, Gunungkidul dengan kemiringan lahan 9-10° dan tinggi tempat 170 m dpl. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan lingkungan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RCBD) dengan 6 perlakuan kultivar yang termasuk juga asal benih, diulang 8 kali masing-masing dalam polibag dengan berat tanah 10 kg/polibag. Perlakuan yang dimaksud adalah a) rase, b) luthung, c) putih gunungkidul, d) hitam gunungkidul, e) putih kulonprogo dan f) putih kedungombo. Pemberian air dilakukan 2 hari sekali dan tanpa diberikan pupuk. Pengamatan

anatomi dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik setelah sediaan dipersiapkan. Pembuatan sediaan diawali dengan fiksasi menggunakan FAA selama 24 jam, dehidrasi dengan alkohol mulai 70% hingga 100%, dealkoholisasi dengan campuran alcohol dan xylol dengan perbandingan 3/1, 1/1 dan xylol saja, kemudian infiltrasi dengan xylol-parafin 1/9, embedding dengan paraffin murni dan dibuat blok. Tahap ke 2 dilakukan pengirisan dengan rotary mikrotom dengan tebal ± 12mm dan dilakukan penempelan menggunakan gliserin dan albumin 1/1 dan ditambah akuades. Tahap ke 3 dilakukan pewarnaan dengan safranin 1% dalam alcohol 70% dan fast green 1% dalam alcohol 90%, kemudian dilakukan mounting dengan kanada balsam. Sediaan yang sudah jadi tersebut kemudian diamati dibawah mikroskop dan dilakukan pemotretan.

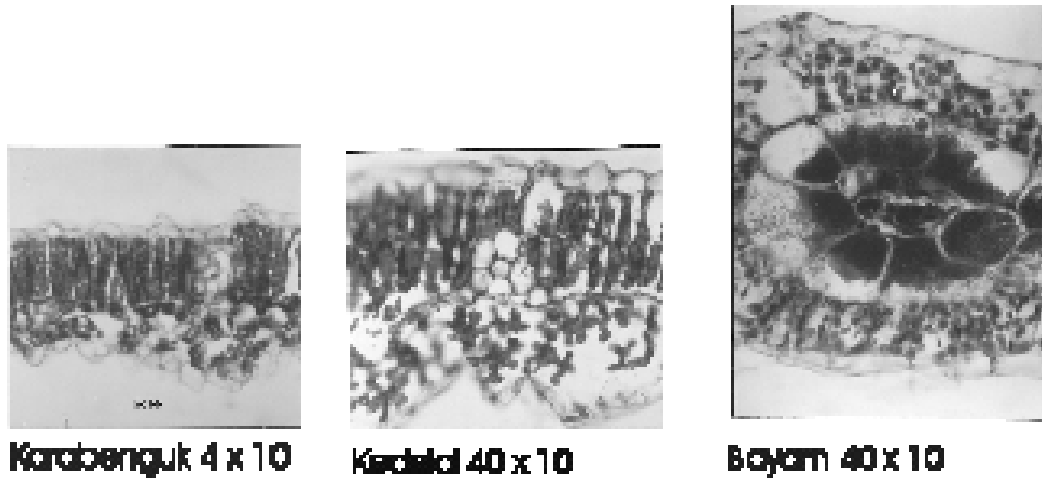
Pengamatan pertama dilakukan terhadap anatomi daun karabenguk pada ke 6 kultivar yang digunakan, kemudian dibandingkan dengan anatomi daun kedelai (C₃) dan daun bayam (C₄). Berdasar kran anatomi seludang buluh pengangkutan (*bundle sheat cell*) ditentukan jalur fotosintesis tanaman karabenguk. Pengamatan ke dua dilakukan terhadap anatomi bintil karabenguk pada 6 kultivar dan 3 stadia perumbuhan bintil. Pengamatan ke 3 dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman secara periodik yaitu pada diameter batang dan kandungan klorofil daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap 6 kultivar yang dicobakan terhadap kranz anatomi seludang berkas pengangkut terlihat tidak berbeda nyata. Lima kultivar yang lain memiliki anatomi yang sama dengan kultivar rase. Untuk itu dalam Gambar 1 disajikan anatomi penampang lintang daun karabenguk yang diwakili kultivar rase dibandingkan dengan kedelai (C₃) dan bayam (C₄).

Pada gambar terlihat pada bayam (C₄) seludang berkas membentuk kranz dan berdinging tebal. Pada kedelai (C₃) seludang berkas memang terlihat ada yang mengumpul namun tidak berdinging tebal. Pada karabenguk seperti halnya pada kedelai, seludang berkas ada yang kelihatan mengumpul, namun tidak berdinging tebal. Dengan demikian berdasar kriteria tersebut karabenguk masuk kedalam tanaman C₃.

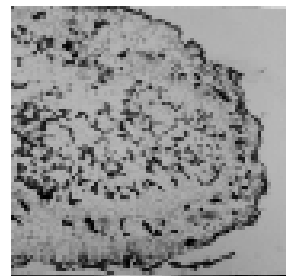
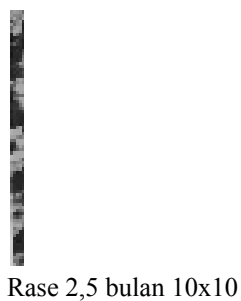
Pada pengamatan sewaktu tanaman berumur 1,5 bulan dan 2,5 bulan, terlihat bahwa anatomi bintil dari 6 kultivar yang dicobakan juga tidak berbeda nyata. Berdasar hal tersebut, dalam Gambar 2 disajikan penampang bintil karabenguk secara umum pada umur tersebut dan juga anatomi bintil pada saat panen atau umur 3,5 bulan



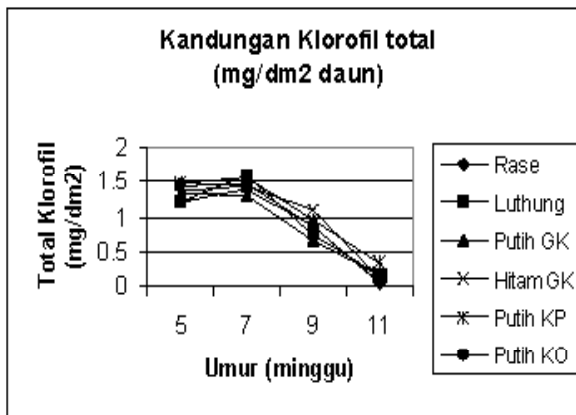
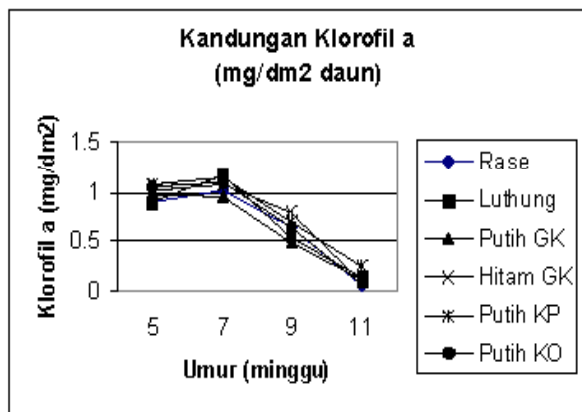
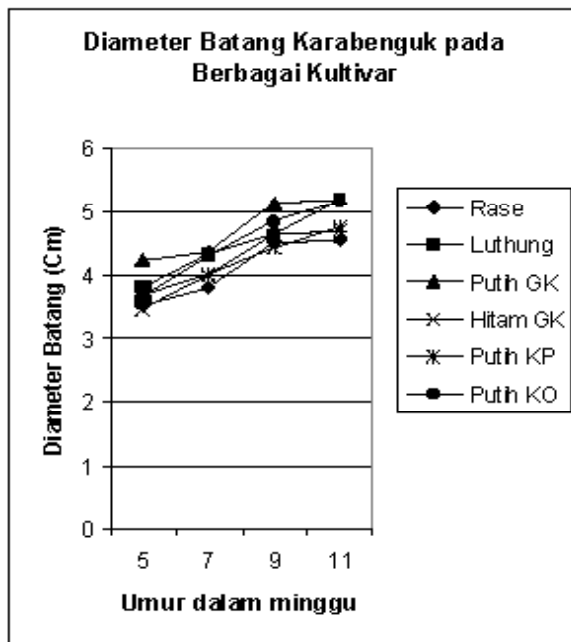
Gambar 1 : Anatomi daun karabenguk dibandingkan dengan kedelai dan bayam

dari kultivar rase sebagai wakil dari 3 kultivar yang telah mengalami lisis yaitu rase, luthung dan kultivar hitam gunung kidul sebagai wakil dari 3 kultivar yang belum mengalami lisis yaitu hitam gunung kidul, putih kulon progo dan putih kedungombo.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa sebelum masa panen, bintil belum mengalami lisis. Bintil juga berkembang kesegala arah dengan membentuk benjolan-benjolan baru yang berasal dari sel meristematis sebagai terlihat jelas pada rase umur 2,5 bulan. Dengan demikian, pola pertumbuhan bintil karabenguk *indeterminate*, men-



Gambar 2. Perkembangan anatomi bintil karabenguk



Gambar 3. Perkembangan diameter batang dan kandungan klorofil daun.

galami lisis setelah tanaman menjelang mati.

Terkait dengan perkembangan bintil, dalam gambar 3 disajikan pertumbuhan tanaman yang dilihat pada komponen diameter batang, dan kandungan klorofil

Pada Gambar 3 terlihat bahwa kecenderungan diameter batang meningkat terus, sedang klorofil daun menurun setelah umur 7 minggu atau sekitar 1,5 bulan. Dengan demikian dapat diketahui bahwa bintil lisis yaitu setelah umur 3,5 bulan, menjelang tanaman mati dan kandungan klorofil daun sudah sangat jauh berkurang jumlahnya.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan kranz anatomi daun, karabenguk seperti kedelai yang ber jalur fotosintesis C3
2. Berdasarkan anatomi bintil, karabenguk mengikuti pola pertumbuhan bintil yang *indeterminate*
3. Bintil karabenguk mengalami lisis seiring dengan menuanya tanaman yang didahului dengan kecenderungan menurunnya kandungan klorofil daun jauh sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Duke, JA. 1981. *Hand book of Legumes of World Economic Importance*. Plenum Press, New York.
- Hipkins, MF; 1984. *Photosynthesis on Advanced Plant Physiology*. MB Wilkins (Ed). Pitmann London.
- Marschner, H; 1986. *Mineral Nitrition of Higher Plants*. Acad. Press, London.
- Pladys D and Rigaud, 1988. Lysis bacteroid *in vitro* and during the senescence in *Phaseolus vulgaris* nodules. *Plant Physiol. Biochem.* 26 (2) : 179 – 186.
- Salisbury & Ross, 1992. *Plant Physiology*. 4th ed. Terjemahan Diah R Lukman & Sumaryono Jilid 2. ITB Bandung.
- Vance,CP; LEB Johnson; AM Halvorsen; GH Heichel and DK Barnes; 1980. Histological and ultra structural observation of *Medicago sativa* root nodule senescence after foliage removal. *Can J Bot.* 58 : 259-309.