PENGARUH TEGANGAN AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN *Stevia* ASAL STEK DAN BIJI[1)]

(THE EFFECT OF SOIL WATER TENSION ON GROWTH AND YIELD OF *Stevia* PROPAGATED WITH CUTTINGS AND SEEDLINGS)[1)]

Oleh

Rachmat Wargadipura dan Said Harran[2)]

Abstract: This experiment was carried out in a glass house at Bogor Research Institute for Estate Crops from October to December 1983. Seedlings and stem cuttings of *Stevia* were used as plant materials and planted in plastic pails each containing 5 kg Latosol soil with various water tensions of pF 1.00 (52.4%), 2.00 (47.6 %), 2.54 (43.0 %), 3.50 (37.9 %) and 4.20 (30.1 %) respectively, and grown for 8 weeks.

The fastest growth rate and the best growth condition of leaves, stems and roots were reached by *Stevia* cuttings which were planted on Latosol soil with pF 1.00. But the highest sugar content of the leaves were obtained by *Stevia* cuttings (3.43 %) and seedlings (2.83 %) grown at pF 3.50 and 2.54 respectively.

Ringkasan: Penelitian ini telah dilaksanakan di dalam rumah kaca Balai Penelitian Perkebunan Bogor dari Oktober hingga Desember 1983. Sebagai bahan percobaan dipergunakan *Stevia* asal biji dan stek yang ditanam dalam ember plastik berisi 5 kg tanah Latosol selama 8 minggu dengan 5 taraf tegangan air tanah yaitu pF 1.00 (52.4 %), 2.00 (47.6 %), 2.54 (43.0 %), 3.50 (37.9 %) dan 4.20 (30.1 %).

Laju pertumbuhan tanaman tercepat, kondisi pertumbuhan daun, batang dan akar terbaik, semuanya dicapai oleh *Stevia* asal stek yang ditanam pada tanah Latosol dengan pF 1.00. Namun, kadar gula daun *Stevia* asal stek (3.43 %) dan biji (2.83 %) tertinggi, berturut-turut terdapat pada tanaman yang ditanam pada tanah Latosol dengan pF 3.50 dan 2.54.

---

1) Penelitian Masalah Khusus mahasiswa Jurusan Agronomi, Fakultas Pasca Sarjana IPB, 1983

2) Mahasiswa dan Staf Pengajar Jurusan Fisiologi, Fakultas Pasca Sarjana IPB.

PENDAHULUAN

Stevia rebaudiana Bertoni *M.* adalah tanaman yang dari daunnya dapat diekstrak bahan pemanis alami. Hasil ekstraksi tersebut dikenal dengan nama gula *Stevia*. Gula *Stevia* memiliki 2 keistimewaan, rasa manisnya dapat mencapai 200 - 300 kali manisnya gula tebu dan tidak berkalori atau berkalori rendah (Wood et al. 1955; Fujita dan Edahiro, 1979). Tanaman yang berasal dari distrik Amambai dan Iguaqu, yaitu daerah perbatasan antara Paraguay - Brasil - Argentina di Amerika Selatan, pertamakali dimasukkan ke Indonesia pada tahun 1977 (Anonim., 1982). Diperkirakan tanaman inimemiliki masa depan yang baik dan sekaligus akan berkembang menjadi komoditi baru penghasil devisa.

Di daerah asalnya, *Stevia* tumbuh liar pada tinggi tempat 500 - 1 500 meter di atas permukaan laut pada jenis tanah terrarosa dan Latosol berkadar fosfat rendah (Sumida, 1973). Namun tanaman ini dapat pula tumbuh dan berkembang di dataran lebih rendah pada tanah yang kurang subur dengan pH 4 - 5 (Shock, 1982).

Perbanyakan *Stevia* dapat dilakukan secara generatif atau vegetatif. Cara generatif diawali dengan mengecambahkan biji, tiga minggu kemudian kecambah dipindah ke pesemaian. Setelah memiliki 4 - 5 pasang daun, bibit dapat ditanam di lapangan pada umur 1.5 bulan. Cara vegetatif dilakukan dengan menggunakan stek pucuk berdaun ganda. Mula-mula stek ditanam di pesemaian, dua minggu kemudian setelah akar terbentuk, stek siap dipindah ke lapangan (Anonim., 1982).

Tanaman *Stevia* memerlukan air secara berkesinambungan, dengan demikian selang waktu penyiraman sebagai salah satu aspek pemeliharaan perlu mendapat perhatian. Bila terjadi defisit air tanah, maka fungsi pembuluh phloem dan xylem melemah, translokasi asimilat berkurang, sehingga laju pertumbuhan tanaman dan hasil daun merosot secara nyata (Shock, 1982).

Gejala defisit air tanah yang terjadi pada tanaman dapat dijelaskan sebagai berikut. Partikel mineral dan bahan organik mula-mula membentuk padatan tanah, diantaranya terdapat ruang-ruang diisi udara dan air. Ikatan antara air dan tanah menimbulkan kekuatan ikatan atau tegangan. Pada kadar air tanah mencapai titik layu permanen, maka tegangan air tanah adalah yang terkuat hingga akar tanaman tidak mampu lagi mengisap air (Kramer, 1977; Soepardi, 1979). Peran air dalam hubungan tanah - tanaman menjadi sangat penting untuk pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tegangan air tanah terhadap kondisi pertumbuhan daun, batang, akar serta hasil tanaman *Stevia* asal biji dan stek.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Perkebunan Bogor dari tanggal 19 Oktober hingga 14 Desember 1983. Bibit asal biji dan stek yang memiliki 4 - 5 pasang daun dengan tinggi masing-masing 5 cm telah disiapkan. Pola penelitian disusun menurut rancangan petak terpisah dengan ulangan tiga kali. Petak utama terdiri dari tanaman asal biji dan stek. Perlakuan tegangan air tanah (pF) sebagai anak petak terdiri dari pF 1.00, 2.00, 2.54, 3.50 dan 4.20.

Untuk mendapatkan perlakuan pF tadi, telah disiapkan 35 ember plastik, isi masing-masing 5.5 liter. Seberat 4 kg tanah Latosol kering udara dimasukkan ke dalam tiap ember. Kemudian, tanah diberi perlakuan pF dengan menambahkan air. Banyak air yang ditambahkan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Sugiyarto, 1980).

$$A = \frac{X - Y}{100} \times B$$

A = Banyak air yang harus ditambahkan (1)

X = Kadar air pada tegangan air tanah tertentu (%)

Y = Kadar air tanah kering udara (%)

B = Bobot tanah kering udara tiap ember plastik (kg)

Hasil perhitungan dari air yang hams ditambahkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Air yang Harus Ditambahkan dalam Liter (1)
(Table 1 Amount Of Water to be Added, in 1)

Kode perlakuan (Code of treatment)	Tegangan air tanah (Soil water tension) (pF)	Kadar air tanah (Soil water content) (%)	Jumlah air yang harus ditambahkan (1) (Amount of water to be added) (1)
1.	1.00	52.4	1.5976
2.	2.00	47.6	1.4056
3.	2.54	43.0	1.2216
4.	3.50	37.9	1.0176
5.	4.20	30.1	0.7056

Masing-masing 15 bibit *Stevia* asal biji dan stek ditanam pada perlakuan pF yang ditetapkan. Lima buah ember plastik berisi tanah Latosol dengan lima taraf pF, tidak ditanami *Stevia*. Maksudnya, untuk mengetahui laju evaporasi dari permukaan tanah tanpa tanaman.

Setiap hari, bobot tanah dalam ember plastik tanpa dan dengan tanaman ditimbang. Selisih bobot ember berisi tanah dengan tanaman pada saat penanaman dengan bobot ember yang sama keesokan harinya adalah jumlah air yang hilang akibat evapotranspirasi. Sedangkan selisih bobot ember berisi tanah tanpa tanaman pada saat penanaman dengan bobot ember yang sama keesokan harinya adalah merupakan air yang hilang akibat evaporasi. Air yang hilang harus dikembalikan agar perlakuan pF dapat dipertahankan.

Dengan berasumsi, bahwa pengaruh naungan *Stevia* terhadap laju evaporasi itu kecil sekali, maka selisih data evaporasi berbagai taraf pF tanpa tanaman dengan pF yang sama tetapi dengan tanaman, dapat diabaikan. Bila asumsi ini dapat diterima, maka laju transpirasi tanaman mudah dihitung. Selisih data evapotranspirasi dengan evaporasi merupakan data transpirasi.

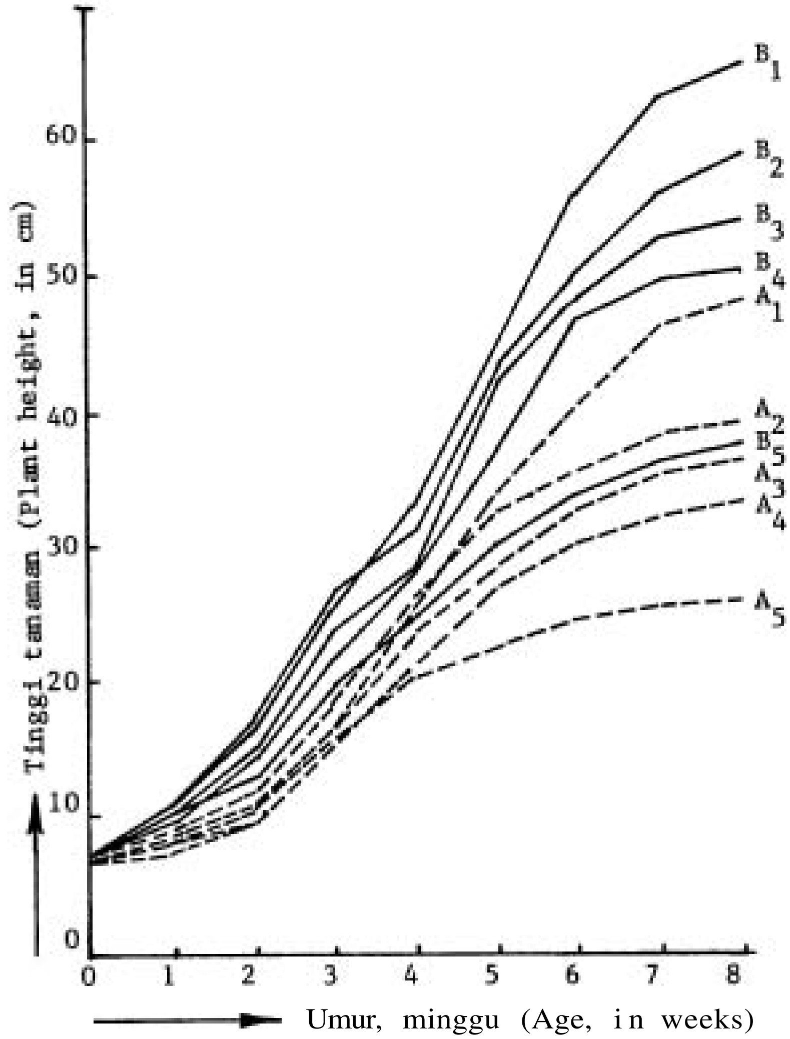
Pada akhir percobaan, telah diambil contoh daun *Stevia* seberat 1 gram dari tiap perlakuan pF. Sebanyak 100 mg contoh daun yang telah digiling halus dilarutkan dalam 10 ml etanol 80 persen. Larutan tadi yang berada dalam tabung sentrifusi 15 ml dipanaskan di atas penangas air pada suhu 80°C selama 30 menit. Setelah larutan dingin, tabung disentrifusi selama 10 menit pada putaran 3 000 rpm. Kemudian ekstrak alkohol diuapkan pada suhu 80°C, sisa larutan diencerkan sampai volume menjadi 25 ml dengan aquadestilata. Kadar gula yang terlarut diperiksa dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 663 mu dan 645 mu. Metode analisis kadar gula demikian dilakukan sesuai dengan petunjuk Suseno _et. al._ (1978).

Pengamatan tanaman *Stevia* mencakup: (a) laju evaporasi, transpirasi dan evapotranspirasi uap air yang diukur setiap hari, (b) tinggi tanaman dan jumlah daun diukur tiap minggu, (c) luas daun *Stevia* diukur dengan Leaf Areameter pada akhir pengamatan, (d) bobot kering daun, batang dan akar tanaman ditimbang pada akhir pengamatan dan (e) analisis kadar gula daun *Stevia* pada akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Perkembangan tinggi tanaman selama masa pertumbuhan vegetatif dilukiskan pada Gambar 1. Terdapat kecenderungan bahwa peningkatan pF menekan pertumbuhan tinggi tanaman. *Stevia* asal



Gambar 1. Perkembangan Tinggi **Tanaman Menurut** Perlakuan **Interaksi** Petak **Utama** dengan Anak Petak

(Figure 1 The rise of plant height according to interaction of main with sub plot treatments)

Catatan : A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 **dan** B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 **berturut-turut adalah** perlakuan interaksi *Stevia* asal biji dan stek dengan **pF** 1.00, **pF** 2.00, **pF** 2.54, **pF** 3.50, **pF** 4.20

(Note : A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 and B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 are **interaction** of *Stevia* plant from **seedlings and** cuttings with **pF** 1.00, **pF** 2.00, **pF** 2.54, **pF** 3.50, **pF** 4.20

stek tumbuh lebih pesat daripada tanaman asal biji bila ditanam pada tanah yang memiliki pF yang sama. Dari seluruh data pada Gambar 1 dapat disimpulkan sebagai berikut. *Stevia* asal stek yang ditanam pada tanah Latosol yang memiliki pF 1.00 dapat mencapai tinggi lebih baik jika dibandingkan terhadap tanaman asal biji yang ditanam pada tanah yang sama. Hasil yang diperoleh tadi telah memperkuat pendapat Soepardi (1979) yang menyatakan, bahwa nilai pF 1.00 tanah Latosol merupakan kadar air efektif atau air segera tersedia untuk kelancaran metabolisme dan pertumbuhan kebanyakan tanaman.

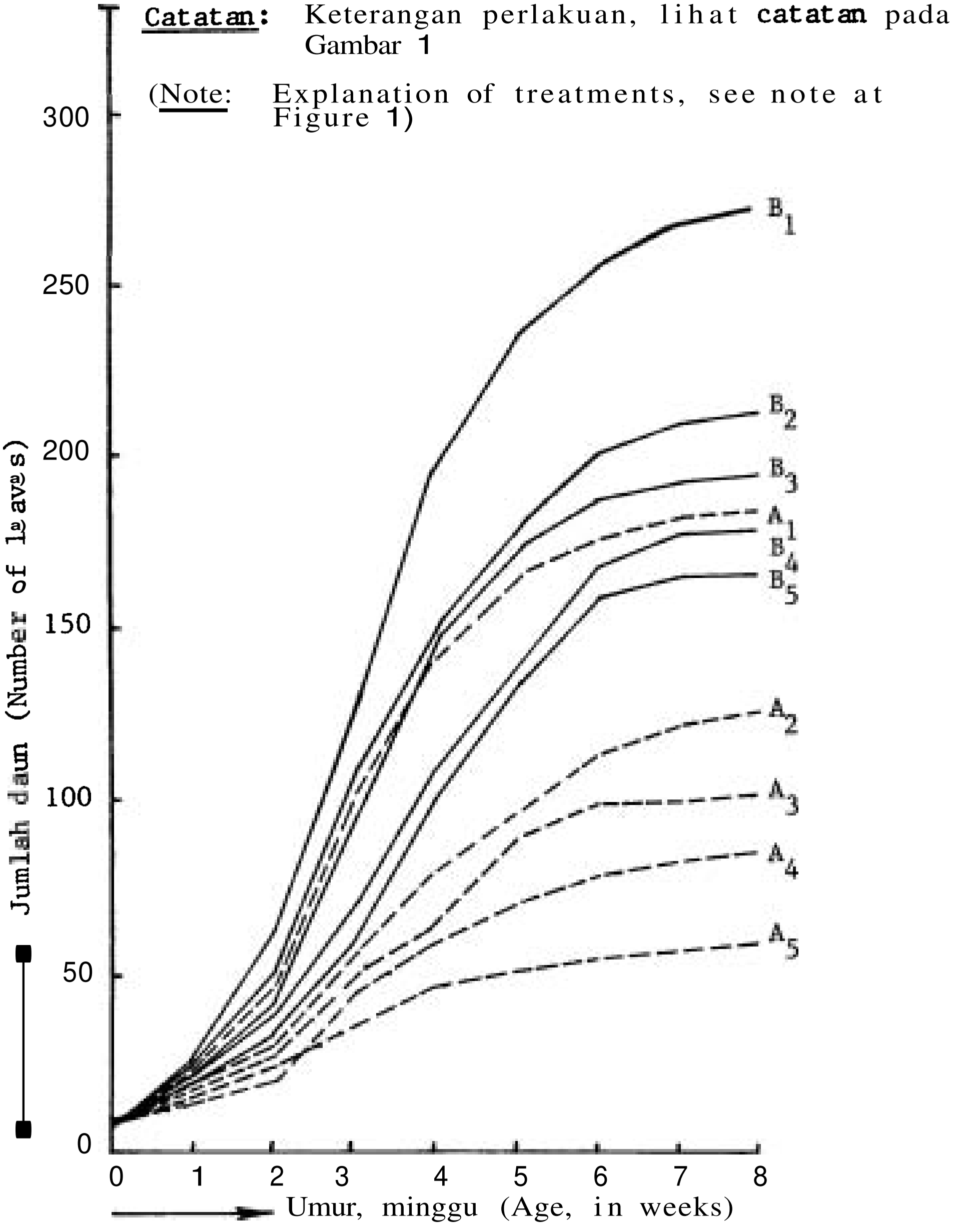
Jumlah daun

Pengaruh berbagai taraf pF terhadap jumlah daun *Stevia* asal biji dan stek disajikan pada Gambar 2. Data pada Gambar 2 mengungkapkan, bahwa jumlah daun terbanyak terdapat pada tanaman asal stek. Jumlah daun menjadi berkurang sejalan dengan peningkatan nilai pF. Dibandingkan dengan *Stevia* asal biji, maka tanaman asal stek yang ditanam pada tanah Latosol bertegangan air tanah rendah, terbukti dapat menghasilkan jumlah daun lebih banyak.

Luas daun

Pada akhir penelitian, data luas daun tiap tanaman disajikan pada Tabel 2.

Rata-rata luas daun *Stevia* asal stek adalah 282.5 cm^2 atau 96.3 cm^2 lebih besar daripada tanaman yang sama tetapi asal biji. Kedua data luas daun dari perlakuan bahan tanaman itu berbeda nyata. Jika dilihat menurut perlakuan anak petak, terlihat bahwa peningkatan pF hingga batas titik layu permanen mengakibatkan luas daun tanaman *Stevia* berkurang. Seluruh data pada Tabel 2 dapat dikatakan, bahwa daun terluas dicapai oleh *Stevia* asal stek yang ditanam pada tanah Latosol bertegangan air tanah terrendah. Hasil di atas sejalan dengan pendapat Shock (1982) yang



Gambar 2. Perkembangan Jumlah Daun tiap Tanaman Menurut Perlakuan Interaksi Petak Utama dengan Anak Petak

(Figure 2 The rise of leaves number per plant according to interaction of main with sub plot treatments) menyatakan, bahwa bila pF mendekati titik kapasitas lapangan maka aktivitas pembuluh sel tanaman maupun translokasi asimilat akan terpacu. Akibat itu semua, pertumbuhan daun akan dipercepat sehingga luas permukaan daun dapat berkembang pesat.

Tabel 2. Rata-rata Luas Daun tiap Tanaman (cm^2) Menurut Perlakuan Percobaan

(Table 2 Mean Leaf Area of a Plant (cm^2) According to Treatment of Trial)

Petak utama (Main plot)	1	2	3	4	5	Rata-rata (Mean)
A	282.8 ab	226.6 bc	190.4 c	140.7 c	90.8d	186.2 b
B	358.6 a	337.6 a	296.2 ab	260.1 b	160.2c	282.5 a
Rata-rata (Mean)	320.7 a	282.0 a	243.3 ab	200.4 b	125.5c	

Catatan: A = Tanaman *Stevia* asal biji

P = Tanaman *Stevia* asal stek

1, 2, 3, 4, 5 = Nomor urut perlakuan tegangan air tanah (pF) yaitu pF 1.00, pF 2.00, pF 2.54, pF 3.50, pF 4.20

Nilai dengan huruf yang sama pada tiap kolom berarti tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 menurut uji Beda Nyata Terkecil

(Note: A = *Stevia* plant from seedlings

B = *Stevia* plant from cuttings

1, 2, 3, 4, 5 = Number of treatment of soil water tension (pF) i.e. pF 1.00, pF 2.00, pF 2.54, pF 3.50, pF 4.20

The value followed by the same letters in each column was not significantly different at 0.05 level according to Least Significantly Range)

Bobot daun, batang dan akar

Bobot organ tanaman yang terdiri dari daun, batang dan akar kering di akhir penelitian disajikan pada Gambar 3. Pada pF 1.00, bobot daun (3.8 g), batang (5.7 g) dan akar kering *Stevia* asal stek adalah terberat yang datanya berbeda nyata dibandingkan terhadap tanaman asal biji. Pada peningkatan nilai pF selanjutnya, maka bobot organ tanaman itu menjadi berkurang. Data bobot akar tadi dapat dijadikan petunjuk untuk menilai sistem perakaran tanaman. Baik-buruknya sistem perakaran akan berpengaruh terhadap pengambilan larutan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Kecenderungan bobot organ tanaman yang diperoleh ini ternyata sejalan dengan hasil penelitian Goenadi (1983) yang menyimpulkan, bahwa *Stevia* tumbuh dengan baik pada tanah Latosol yang memiliki pF 1.00 - 2.00.

Evaporasi, evapotranspirasi dan transpirasi

Evaporasi atau kehilangan air tanah akibat penguapan terlihat pada Gambar 4. Data evaporasi terbesar tiap periode pengamatan terdapat pada pF 1.00. Evaporasi menjadi berkurang sejalan dengan peningkatan nilai pF.

Evaporasi yang berlangsung bersama-sama dengan transpirasi uap air dari tanah disebut evapotranspirasi. Dari Tabel 3 terlihat, bahwa diantara tanaman asal biji dan stek pada nilai pF yang sama tidak terdapat data evapotranspirasi mingguan yang nyata. Data evapotranspirasi yang diperoleh tadi dipergunakan untuk mengetahui transpirasi tanaman.

Data pada Gambar 5 menunjukkan, bahwa laju transpirasi semakin meningkat sejalan dengan umur tanaman. Laju transpirasi tertinggi dicapai oleh *Stevia* asal stek yang ditanam pada tanah Latosol dengan pF 1.00.