

PENGARUH TEGANGAN AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN *Stevia* ASAL STEK DAN BIJI<sup>1)</sup>  
(THE EFFECT OF SOIL WATER TENSION ON GROWTH AND YIELD OF *Stevia*  
PROPAGATED WITH CUTTINGS AND SEEDLINGS)<sup>1)</sup>

Oleh

Rachmat Wargadipura dan Said Harran<sup>2)</sup>

**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.

---

<sup>1)</sup> Penelitian Masalah Khusus mahasiswa Jurusan Agronomi, Fakultas Pasca Sarjana IPB, 1983

<sup>2)</sup> 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 Iguagu, yaitu daerah perbatasan antara Paraguay - Brasil - Argentina di Amerika Selatan, pertamakali dimasukkan ke Indonesia pada **tahun** 1977 (Anonim., 1982). **Diperkirakan tanaman** ini memiliki 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** terra-rosa 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).

**Perbanyakkan** *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** **men-**capai 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 (l)

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 harus ditambahkan disajikan pada Tabel 1.

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

Kode perlakuan (Code of treatment)	Tegangan air tanah (Soil water tension) (pF)	Kadar air tanah (Soil water content) (%)	Jumlah air yang harus ditambahkan (l) (Amount of water to be added) (l)
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.

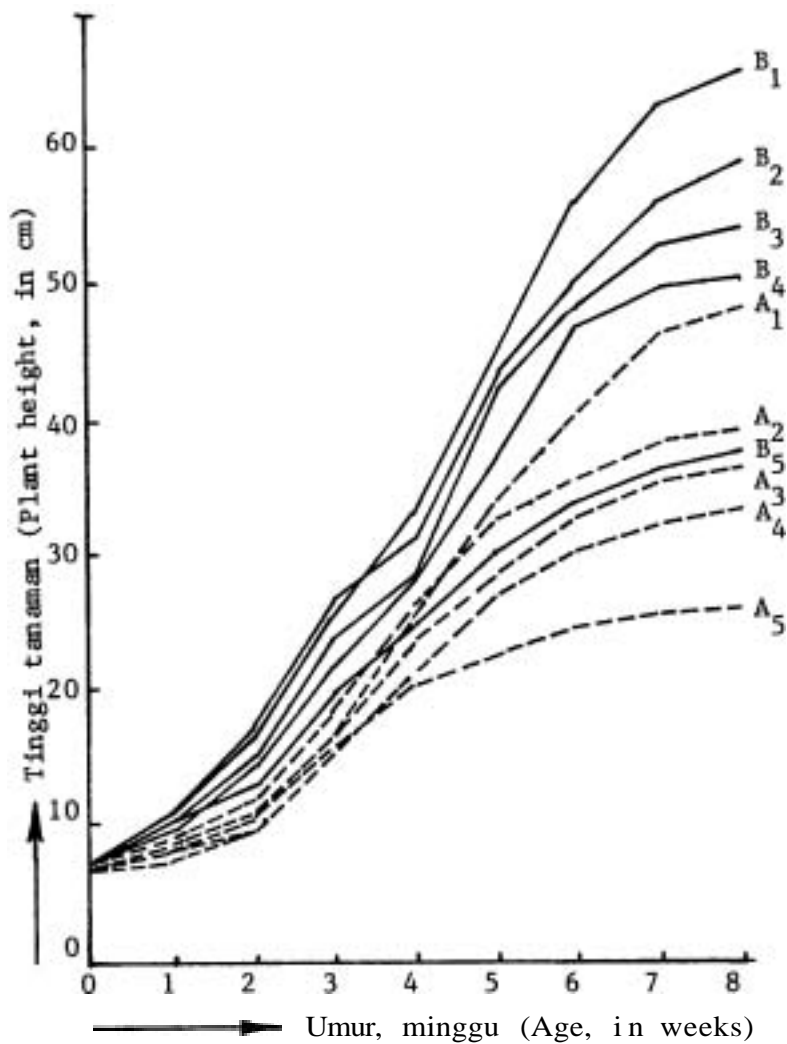
Pada akhir percobaan, telah diambil contoh daun *Stevia* seberat 1 gram dari tiap perlakuan pF. Sebanyak 100 mg contoh daun yang telah digiling halus dilarutkan dalam 10 ml etanol 80 persen. Larutan tadi yang berada dalam tabung sentrifusi 15 ml dipanaskan di atas penangas air pada suhu 80°C selama 30 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<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub> dan B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub> 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<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub> and B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub> 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 **ta-**di 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**.

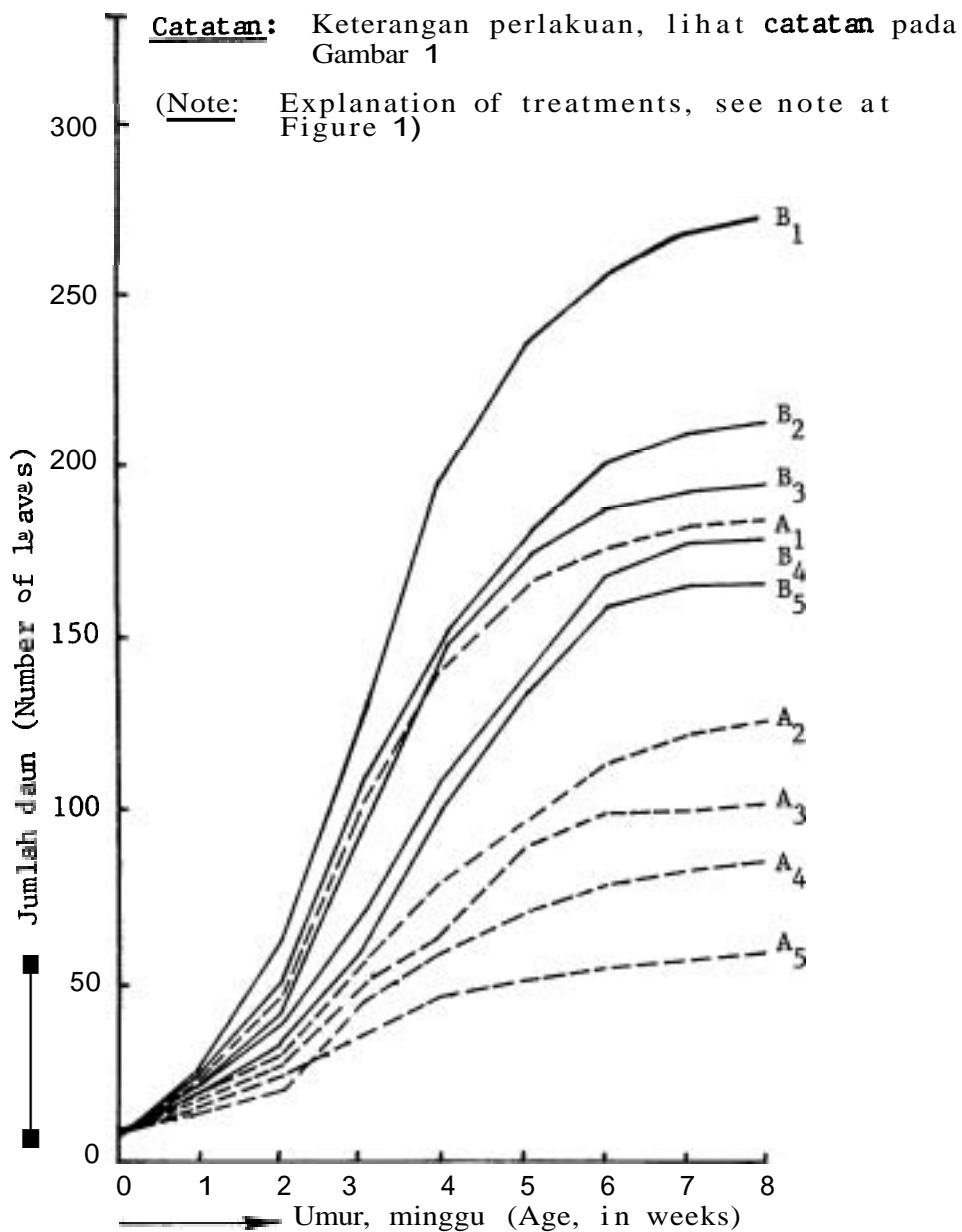
### Jumlah daun

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 **tanam-**an asal stek. Jumlah daun menjadi berkurang sejalan dengan **pe-**ningkatan 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  $282.5 \text{ cm}^2$  atau  $96.3 \text{ cm}^2$  lebih besar daripada **tanaman** yang sama tetapi asal **bi-**ji. Kedua data luas daun dari perlakuan bahan **tanaman** itu **ber-**beda 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** **ter-**rendah. 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 ( $\text{cm}^2$ ) Menurut Perlakuan Percobaan

(Table 2 Mean Leaf Area of a Plant ( $\text{cm}^2$ ) 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 **dibanding-**kan 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 **berpe-**ngaruh terhadap pengambilan **larutan** hara yang dibutuhkan oleh **tanaman**. Kecenderungan bobot organ **tanaman** yang diperoleh ini ternyata sejalan dengan hasil penelitian Goenadi (1983) yang **me-**nyimpulkan, 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 **terli-**hat pada Gambar 4. Data evaporasi terbesar tiap periode **peng-**amatan terdapat pada **pF** 1.00. Evaporasi menjadi berkurang **seja-**lan dengan peningkatan nilai **pF**.

Evaporasi yang berlangsung bersama-sama dengan transpirasi uap air dari **tanah** disebut evapotranspirasi. Dari **Tabel 3** **ter-**lihat, 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 **se-**makin meningkat sejalan dengan umur **tanaman**. Laju transpirasi tertinggi dicapai oleh *Stevia* asal stek yang **ditanam** pada **tanah Latosol** dengan **pF** 1.00.