

616F11/1982/009

PENGARUH TEGANGAN AIR TANAH  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI  
( Glycine max L. Merr )

Oleh  
W I W O H O  
A. 141036



JURUSAN AGROMETEOROLOGI  
DEPARTEMEN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS PERTANIAN INSTITUT PETANIAN BOGOR  
B O G O R  
1982

## RINGKASAN

WIWOHO. Laporan Masalah Khusus Pengaruh Tegangan Air Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (Glycine max L. Merr) (Dibawah Bimbingan Ir Moh. Effendy Manan).

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan IPB, Darmaga dan Rumah Kaca Departemen IPA, Fakultas Pertanian, IPB selama 4.5 bulan.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan selang tegangan air yaitu: 50 mb - 150 mb; 350 mb - 450 mb; dan 650 mb - 750 mb terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Selang kadar air dari masing-masing selang tegangan air tanah berturut-turut: 37.2 % - 34.7 %; 32.2 % - 30.3 %; dan 29.8 % - 16.9 %.

Penetapan dengan Pressure Plate Apparatus dan Pressure Membran Apparatus menunjukkan bahwa kadar air kapasitas lapang sebesar 40.3 % dan kadar air titik layu permanen 15.2 %. Penetapan kadar air kapasitas lapang dengan tensiometer adalah sebesar 35.7 %.

Perlakuan tiga selang tegangan air ternyata memberikan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap komponen: tinggi tanaman, diameter batang, berat kering dan berat biji.

Laju Asimilasi Bersih dan Laju Tumbuh Relatif tanaman yang mendapat perlakuan sekitar kapasitas lapang (50 mb - 150 mb) relatif lebih besar dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Panen yang dilakukan dua minggu sekali

menunjukkan bahwa luas daun dan berat kering tanaman ber-  
hubungan linier. ✓

PENGARUH TEGANGAN AIR TANAH  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI  
(Glycine max L. Merr)

oleh

W I W O H O

A. 141036

Laporan penelitian masalah khusus sebagai salah  
satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian  
pada  
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

JURUSAN AGROMETEOROLOGI  
DEPARTEMEN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS PERTANIAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
B O G O R  
1982

Judul : PENGARUH TEGANGAN AIR TANAH TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (Glycine  
max L. Merr)  
Nama Mahasiswa : W I W O H O  
Nomor Pokok : A. 141036

Menyetujui



(Ir Moh. Effendy Manan)  
Dosen Pembimbing



(Ir Moh. Effendy Manan)  
Komisi Pendidikan IPA



(Soedarsono, MSc.)  
Ketua Departemen IPA

Tanggal Lulus : 30 Agustus 1982

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 Juli 1957 di Jakarta, sebagai anak kedua dari Widadi dan Nani Hermini.

Pada tahun 1970 penulis lulus dari SD Negeri Mergan I Malang, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri VIB Malang dan lulus tahun 1973. Pada tahun 1974 diterima di SMA Negeri III Malang dan lulus tahun 1976.

Pada tahun 1977 penulis diterima di IPB untuk mengikuti program tingkat sarjana. Pada tahun 1979 diterima sebagai mahasiswa jurusan Agrometeorologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

## KATA PENGANTAR

Dengan rahmat Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan taufik dan hidayahNya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan ini.

Selama lebih dari 4.5 bulan, penulis telah mengadakan penelitian di Kebun Percobaan IPB, Darmaga dan Rumah Kaca Departemen IPA, Fakultas Pertanian, IPB.

Penulis sangat berterima kasih kepada bapak Ir Moh. Effendi Manan selaku dosen pembimbing.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik demi perbaikan sangat penulis hargai.

Bogor, Juni 1982

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL . . . . .	iii
DAFTAR GAMBAR . . . . .	v
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	vi
I. PENDAHULUAN . . . . .	1
Tujuan Percobaan . . . . .	3
Hipotesis . . . . .	3
II. TINJAUAN PUSTAKA . . . . .	4
III. BAHAN DAN METODE . . . . .	7
Tempat dan Waktu . . . . .	7
Bahan dan Alat . . . . .	7
Metoda . . . . .	8
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .	12
Hubungan Tegangan Air Tanah dengan Kadar Air . . . . .	12
Pemberian Air . . . . .	13
Tinggi Tanaman . . . . .	17
Diameter Batang . . . . .	18
Berat Kering dan Luas Daun . . . . .	19
Berat Biji . . . . .	25
V. KESIMPULAN . . . . .	27
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	28
LAMPIRAN . . . . .	30



## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
	<u>Lampiran</u>	
1.	Jumlah Penambahan Air Rata-rata Kumulatif untuk Tiap Perlakuan . . . . .	33
2.	Uji BNJ terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	33
3.	Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Dua Minggu . . . . .	34
4.	Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Empat Minggu . . . . .	34
5.	Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Enam Minggu . . . . .	34
6.	Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Delapan Minggu . . . . .	34
7.	Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Sepuluh Minggu . . . . .	35
8.	Uji BNJ terhadap Rata-rata Diameter Batang pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	35
9.	Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Dua Minggu . . . . .	35
10.	Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Empat Minggu . . . . .	36
11.	Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Enam Minggu . . . . .	36
12.	Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Delapan Minggu . . . . .	36
13.	Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Sepuluh Minggu . . . . .	36
14.	Berat Kering Rata-rata pada Berbagai Perlakuan dan Umur, serta Uji BNJ untuk Umur Duabelas Minggu . . . . .	37
15.	Analisa Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Umur Duabelas Minggu . . . . .	37

Nomor	Halaman
16. Luas Daun Rata-rata pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	38
17. Analisa Regresi antara Berat Kering Tanaman dengan Luas Daun pada Perlakuan I . . . . .	38
18. Analisa Regresi antara Berat Kering Tanaman dengan Luas Daun pada Perlakuan II . . . . .	38
19. Analisa Regresi antara Berat Kering Tanaman dengan Luas Daun pada Perlakuan III . . . . .	39
20. Hasil Perhitungan Laju Asimilasi Bersih (LAB) pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	39
21. Hasil Perhitungan Laju Tumbuh Relatif (LTR) pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	39
22. Uji BNJ terhadap Rata-rata Berat Biji Hasil Panen Umur Duabelas Minggu . . . . .	40
23. Analisa Sidik Ragam Berat Biji Hasil Panen Umur Duabelas Minggu . . . . .	40

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
	<u>Teks</u>	
1.	Hubungan Tegangan Air Tanah dengan Kadar Air	12
2.	Pemberian Air Rata-rata Kumulatif untuk Masing-masing Perlakuan . . . . .	14
3.	Curah Hujan Harian dan Tegangan Air Tanah di Lapang . . . . .	16
4.	Rata-rata Tinggi Tanaman pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	18
5.	Rata-rata Diameter Batang Tanaman pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	20
6.	Rata-rata Luas Daun pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	21
7.	Rata-rata Berat Kering pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	22
8.	Rata-rata Laju Asimilasi Bersih pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	24
9.	Rata-rata Laju Tumbuh Relatif pada Berbagai Perlakuan dan Umur . . . . .	25
	<u>Lampiran</u>	
1.	Penempatan Tensiometer di Lapang pada Dua Kedalaman . . . . .	41
2.	Gambaran Ringkas Pemasangan Tensiometer di Rumah Kaca . . . . .	42
3.	Penempatan dan Pembagian Golongan Pot di Rumah Kaca . . . . .	43

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Contoh Perhitungan Penambahan Air . . . . .	31
2. Contoh Perhitungan Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Tumbuh Relatif (LTR) . .	32

## I. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen yang penting bagi reaksi-reaksi kimia baik yang terjadi di dalam tanah, maupun di dalam tanaman. Peranan air di tanah berfungsi sebagai media pelarut zat hara yang akan diambil oleh tanaman. Sedangkan di tanaman air berfungsi sebagai salah satu komponen penting dalam fotosintesa, unsur yang diperlukan dalam mempertahankan turgor sel, senyawa utama pembentuk protoplasma, dan berfungsi sebagai stabilisator suhu daun (Suseno, 1979).

Apabila air tidak tersedia dalam keadaan optimum, maka akan menjadi faktor pembatas bagi produktifitas yang optimal. Keadaan ini paling banyak terjadi di daerah kering. Walaupun di dalam tanah mengandung air, tetapi belum tentu mencukupi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena pada selang kadar air tertentu, air tertambat oleh partikel tanah sehingga akar tanaman tak mampu menyerapnya. Air akan tersedia bagi tanaman jika kadar air berada di antara kapasitas lapang dan takat layu permanen.

Air dalam tanah dipengaruhi gaya-gaya kohesi dan adhesi. Gaya adhesi terjadi karena adanya gaya tarik menarik antara molekul air dan padatan tanah. Sehingga dengan gaya adhesi, padatan tanah mampu memegang molekul air secara kuat pada bidang persentuhan air dengan tanah. Selanjutnya molekul air ditarik oleh gaya kohesi molekul-mo-

lekul air lainnya yang berada di pori kapiler. Melalui kedua gaya tersebut, memungkinkan padatan tanah menahan air. Gaya ketiga yang bekerja pada air tanah ialah tarikan bumi, yang cenderung menarik air ke bawah.

Tegangan dan pergerakan air di dalam tanah, serapan dan translokasinya di dalam tanaman, serta hilangnya air ke atmosfer semuanya berkaitan dengan energi. Berbagai energi terlibat, termasuk energi potensial matrik yang merupakan hasil dari paduan dua gaya, yaitu jerapan dan kapilaritas. Kedua gaya ini yang menyebabkan penurunan tingkatan energi bebas dari air tanah. Sehingga potensial matrik air dalam tanah yang disebut dengan tegangan air, bertanggung jawab bagi kemampuan tanah menarik dan menjerap air.

Tegangan air dinyatakan dengan gaya berat tinggi dalam cm air per satuan kolom air yang bobotnya menyamai dengan hisapan. Makin besar tinggi sentimeter air, makin besar tegangan yang terukur. Dengan perkataan lain, makin kecil kandungan air di dalam tanah, makin besar tegangan yang terukur. Kuatnya air ditahan tanah dinyatakan dalam cm air itu dapat dikonversikan dengan satuan bar.

Dengan menggunakan grafik hubungan antara kadar air tanah dengan tegangannya, maka dapat diduga kadar air yang terjadi setiap saat.

Adanya tegangan air tanah yang tinggi akan mempersulit tanaman untuk mengambil air dan hara dari dalam tanah

(Tisdale dan Nelson, 1975). Sampai seberapa jauh hambatan pertumbuhan dan hasil tergantung dari besarnya tegangan air. Makin besar tegangan air yang terjadi, makin besar pula hambatan tersebut.

#### Tujuan Percobaan

Tujuan percobaan adalah untuk mengetahui tanggap tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merr) terhadap tegangan air tanah yang dicerminkan dengan tinggi tanaman, diameter batang, berat biji, Laju Tumbuh Relatif (LTR), dan Laju Asimilasi Bersih (LAB).

#### Hipotesis

Pemberian perlakuan tiga selang tegangan air tanah yang berbeda-beda, maka tinggi tanaman, diameter batang, bobot biji, LAB dan LTR akan berbeda pula.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Air yang tersedia dalam tanah dapat diambil oleh tanaman bila berada diantara kapasitas lapang (tegangan air tanah 0.10 bar) dan takat layu permanen (tegangan air tanah 15 bar). Lebih lanjut dikatakan bahwa kadar air yang mendekati takat layu, walaupun masih dalam selang kadar air tersedia bagi tanaman, dinamakan kadar air lambat tersedia. Dan kadar air yang dekat dengan kapasitas lapang, yang masih dalam selang kadar air tersedia bagi tanaman, dinamakan kadar air cepat tersedia bagi tanaman (Winter, 1974; Soepardi, 1979).

Pertumbuhan jenis kacang-kacangan sangat dipengaruhi oleh perubahan tegangan air, baik kelebihan maupun kekurangan.

Tanaman kedelai masih bisa bertahan terhadap air tanah yang berlebihan, tetapi menyebabkan pertumbuhan daun yang berlebihan tanpa pembentukan biji (Wiroatmojo, 1980). Bila diberi air yang optimum selama awal periode pertumbuhan kedelai sampai pembuahan akan merangsang pertumbuhan dan menaikkan hasil (Schwab et al, 1958 dalam Salter dan Goode, 1967). Kelebihan atau kekurangan air terhadap tanaman kedelai diantara masa perkecambahan dan pembungaan menghambat pertumbuhan vegetatif (Fukui dan Ojima, 1954 dalam Salter dan Goode, 1967). Pemberian air selama periode pertumbuhan vegetatif dari kedelai adalah kurang penting dibandingkan selama periode pemben-



tukan bunga dan pengisian polong (Grissom et al, 1955; Sponer, 1961, 1961 dalam Salter dan Goode, 1967). Ini menunjukkan bahwa produksi kedelai tergantung dari ketersediaan air pada periode reproduktif. Terjadinya kekurangan air selama periode pembungaan akan mengurangi produksi dengan jumlah yang besar (Fukui et al, 1954, dalam Salter dan Goode, 1967). Juga didapati bahwa pengairan selama pembungaan menaikkan jumlah polong, dan bobot 1000 biji (Brouwer, 1959, dalam Salter dan Goode, 1967).

Jika air yang tersedia berkurang, maka penambahan air dapat menaikkan hasil bagian atas dan bagian bawah tanaman. Selanjutnya dijelaskan pula, bahwa kecepatan masakny buah akan bertambah dan pengangkutan unsur hara oleh tanaman akan berkurang (Black, 1957).

Untuk bisa mencapai hasil yang optimum, kedelai membutuhkan air antara 51 - 76 cm antara lain bisa dipenuhi dari air hujan dan irigasi (Chapman dan Carter, 1976). Didapat juga bahwa kedelai membutuhkan 580 gr air  $\text{gr}^{-1}$  bahan kering (Kato, 1967, dalam Evans, 1975).

Tinggi tanaman, diameter batang, dan berat biji kedelai berkorelasi positif dengan kelembaban tanah (Ueda, 1952, dalam Norman, 1963).

Sistim perakaran kedelai paling banyak dijumpai sampai kedalaman 60 cm (Norman, 1973). Sampai umur satu bulan, akar primer mencapai kedalaman 45 cm - 60 cm dan akar cabang mencapai horisontal 20 cm - 25 cm (Mitchell dan

Russel, 1971 dalam Evans, 1975; Evans, 1975).

Terdapat hubungan yang erat antara diameter batang dengan produksi biji tanaman kedelai. Hubungan yang paling erat dijumpai pada diameter di ruas I, yaitu ruas yang berada tepat di atas kotiledon dengan nilai korelasi  $r = 0.88$  (Paruntu, 1981).

Luas daun sering berhubungan linier terhadap berat total tanaman (Williams dan Joseph, 1973).

Salah satu pengukur efisiensi fotosintesa adalah Laju Asimilasi Bersih, yaitu laju kenaikan berat kering per satuan luas daun. Pengukur lain yang sering digunakan adalah Laju Tumbuh Relatif, yaitu laju kenaikan berat kering per satuan berat kering yang telah terbentuk (Williams dan Joseph, 1973; James, 1973).

Laju Tumbuh Relatif kedelai pada masing-masing tahapan berbeda-beda. Masa sebelum pembungaan, masa pembungaan dan masa pengisian polong/perkecambahan biji memiliki Laju Tumbuh Relatif masing-masing sebesar: 0.595 gr/gr/minggu; 0.315 gr/gr/minggu; dan 0.140 gr/gr/minggu (Norman, 1963).

Laju Asimilasi Bersih tanaman beragam sepanjang daur hidupnya, dan biasanya akan mencapai maksimum di sekitar masa pembungaan (James, 1973).

### III. BAHAN DAN METODE

#### Tempat dan Waktu

Percobaan dilakukan di dua tempat, yaitu di Kebun Percobaan Sawah Baru Darmaga sejak 21 Mei sampai 12 Juli 1981, dan di Rumah Kaca Departemen IPA, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor sejak 7 Januari sampai 1 April 1982.

#### Bahan dan Alat

##### a. Bahan

Percobaan di Lapang. Digunakan petak tanah 15 m X 30 m, dengan tanaman kedelai galur 1667 yang ditanam dengan jarak tanam 15 cm X 25 cm. Pemupukan dilakukan pada saat tanam, dengan dosis Urea 100 kg/ha; ZK 100 kg/ha; dan TSP 100 kg/ha.

Percobaan di Rumah Kaca. Bahan yang digunakan adalah 81 tanaman kedelai galur 1667 yang ditanam di 27 pot (satu pot ditanami tiga tanaman). Pemupukan dilakukan seperti pada pemupukan di lapang.

##### b. Alat

Percobaan di Lapang. Digunakan enam tensiometer untuk pengukuran tegangan air tanah pada kedalaman 20 cm, dan tiga tensiometer untuk kedalaman 30 cm.

Percobaan di Rumah Kaca. Digunakan 18 tensiometer untuk kedalaman 20 cm; 27 pot dengan ukuran diameter 25.5 cm dan tinggi 26 cm; 27 potong selang plastik yang masing-masing panjangnya 3.65 m dan berlubang 19 buah; mikrometer

skrup; mistar; gelas ukur 1 000 ml; dan alat pengukur luas daun (Green Leaf Area Meter).

### Metode

Tanah di lapang berjenis Latosol, yang bertekstur liat. Susunan penempatan tensiometer di lapang dapat dilihat pada Gambar Lampiran 1.

Tanah yang digunakan untuk percobaan di rumah kaca berjenis Latosol yang bertekstur liat, yang diambil dari sebelah Utara rumah kaca, pada kedalaman 0.75 m kebawah. Tanah dijemur selama 2 hari, kemudian diayak, yang menghasilkan tanah berdiameter maksimum 2 mm. Tanah dengan berat kering mutlak 7.674 kg kemudian dimasukkan ke dalam tiap pot. Agar pemberian air di pot bisa diharapkan merata, maka tiap pot ditanam melingkar selang plastik di sekeliling dinding pot sebelah dalam. Tensiometer kemudian ditancapkan di tengah pot sedalam 20 cm, sedangkan 3 tanaman kedelai berada di sekitarnya yang berjarak tanam 15 cm X 15 cm X 15 cm. Gambaran ringkas pemasangan tensiometer di rumah kaca terdapat pada Gambar Lampiran 2.

Pemberian air dilakukan berdasarkan selisih antara kadar air pada saat pengamatan (dari pembacaan grafik hubungan kadar air tanah dengan tegangan) dengan kadar air di rata-rata batas tegangan perlakuan, kemudian dikalikan dengan berat kering mutlak tanah. Contoh perhitungan pemberian air terdapat pada Lampiran 1.

Grafik hubungan antara kadar air tanah dengan tega-

ngan diperoleh dengan mengambil contoh tanah pada kedalaman 20 cm (kedalaman sensor) pada berbagai tegangan air.

Dari 27 pot (lihat Gambar Lampiran 3) yang ditanami kedelai, dalam masa panen dibagi dalam dua golongan. Golongan I terdiri dari 9 pot yang dipanen pada saat umur 12 minggu. Golongan II yang terdiri dari 18 pot diadakan panen 2 minggu sekali terhadap 9 tanaman (3 pot), sehingga golongan II terdapat 6 waktu panen, dimana setiap panen tiap perlakuan tegangan air terwakili. Kedua golongan tersebut diukur tinggi dan diameternya tiap 2 minggu sekali sampai panen. Tanaman yang dipanen diukur luas daun dan berat keringnya untuk analisa Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Tumbuh Relatif (LTR). Tanaman yang dipanen pada umur 12 minggu, juga dilakukan pengukuran berat biji.

Pengamatan tegangan air tanah dan penambahan air dimaksud agar tegangan air tanah tetap berada di daerah selang perlakuan tegangan air. Pekerjaan ini dilakukan tiap hari: mulai saat tanam sampai panen.

Diameter batang diukur pada ruas I, yaitu tepat di atas kotiledon.

Luas daun diukur dengan Green Leaf Area Meter.

Berat kering dan berat biji didapat setelah tanaman/biji dikeringkan selama 48 jam pada temperatur 70°C.

Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan tanah sampai ujung daun teratas.

Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman, diameter batang, berat kering, dan berat biji dianalisa dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan model:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

dimana:  $i = 1, 2, 3$

$j = 1, 2, 3, 4, \dots, 9$  (tergantung jumlah pot yang tanamannya dianalisa)

$Y_{ij}$  = variabel yang sedang diukur

$\mu$  = efek rata-rata

$\tau_i$  = efek perlakuan ke  $i$

$\epsilon_{ij}$  = efek satuan percobaan ke  $j$  karena perlakuan ke  $i$

Jika luas daun dan berat kering berhubungan linier, maka Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Tumbuh Relatif (LTR) dihitung dengan rumus:

$$LAB = \frac{(W_2 - W_1)(\ln A_2 - \ln A_1)}{(t_2 - t_1)(A_2 - A_1)}$$

$$LTR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

dimana:  $W_1, A_1, W_2, A_2$  menunjukkan berat kering dan luas daun pada selang waktu  $t_1$  dan  $t_2$  (Williams dan Joseph, 1973; Steward, 1969).

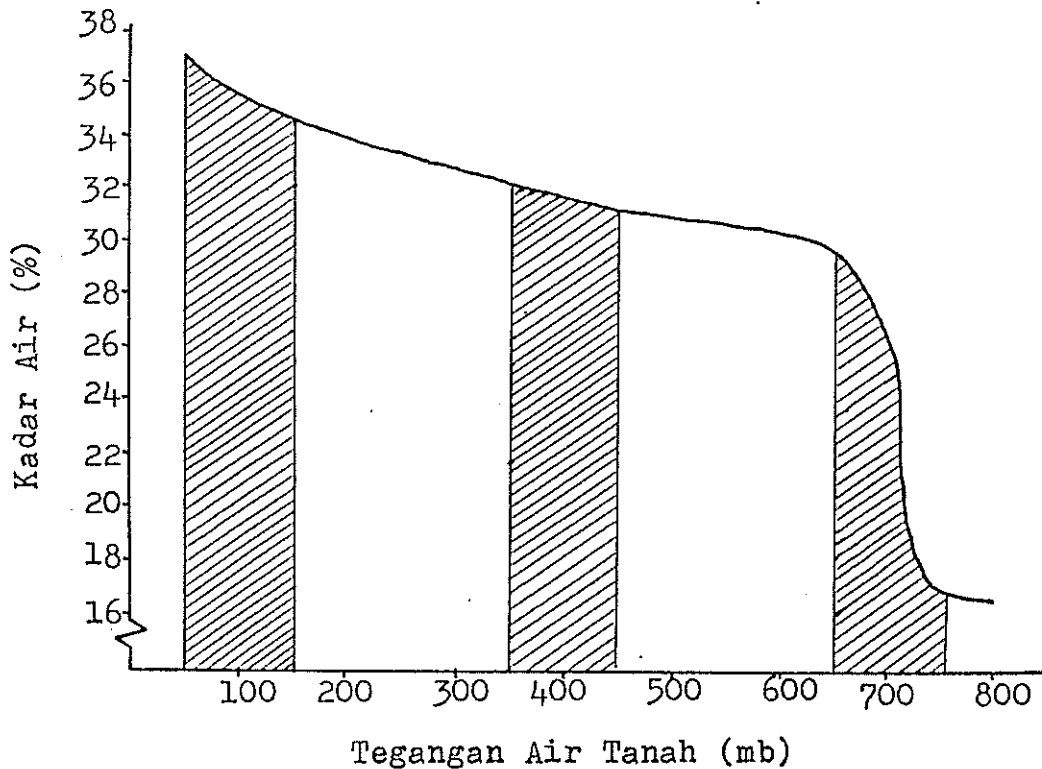
Perlakuan yang diberikan adalah tegangan air tanah, yang terdiri dari tiga selang tegangan air tanah. Perlakuan I dengan selang tegangan air tanah yang berkisar antara 50 mb - 150 mb; perlakuan II: 350 mb - 450 mb; dan

perlakuan III: 650 mb - 750 mb.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Hubungan Tegangan Air Tanah dengan Kadar Air

Hasil penelitian pendahuluan telah didapatkan grafik hubungan tegangan air tanah dengan kadar air (lihat Gambar 1). Peningkatan tegangan air terjadi dengan turunnya kadar air tanah. Penurunan kadar air yang drastis terjadi pada selang tegangan air 700 mb - 750 mb. Gambar hubungan tersebut yang merupakan dasar pemberian air bagi masing-masing perlakuan.



Gambar 1. Hubungan Tegangan Air Tanah dengan Kadar Air .

Melalui grafik tersebut bisa diketahui bahwa perlakuan tegangan air 50 mb - 150 mb memiliki selang kadar air



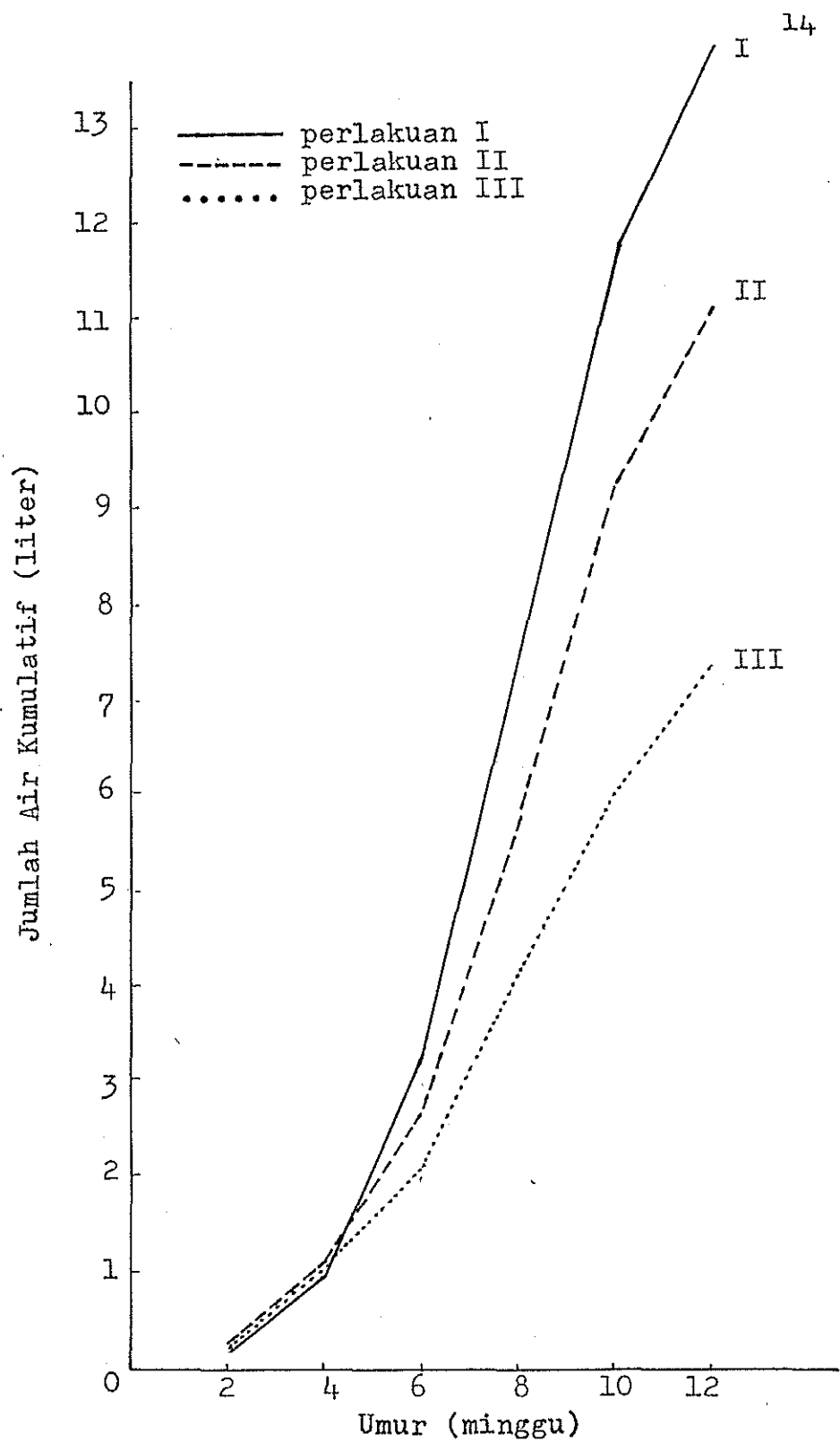
37.2 % - 34.7 %; tegangan air 350 mb - 450 mb memiliki: 32.2 % - 30.3 %; dan tegangan air 650 mb - 750 mb memiliki: 29.8 % - 16.9 %. Nilai tengah batas tegangan air perlakuan I, yaitu 100 mb memiliki kadar air 35.7 %; perlakuan II, yaitu 400 mb memiliki kadar air 31.8 %; dan perlakuan III, yaitu 700 mb memiliki kadar air 27.0 %.

Penelitian dengan menggunakan Pressure Plate Apparatus dan Pressure Membran Apparatus didapat bahwa kadar air tanah pada kapasitas lapang ( $pF$  2.54) sebesar 40.25 %, dan kadar air pada takat layu permanen ( $pF$  4.2) sebesar 15.2 %.

Analisa yang telah diperoleh menunjukkan bahwa kadar air pada kapasitas lapang yang diukur dengan tensiometer (100 mb) dan yang diukur dengan Pressure Plate Apparatus ( $pF$  2.54) memberikan nilai yang berbeda, masing-masing sebesar 35.7 % dan 40.3 %. Perbedaan kedua nilai ini disebabkan perbedaan kepadatan tanah, dimana tanah untuk analisa dengan Pressure Plate Apparatus lebih padat dibandingkan dengan menggunakan tensiometer. Ini bisa dimengerti mengingat yang digunakan untuk analisa dengan tensiometer merupakan tanah yang telah ditumbuk.

#### Pemberian Air

Jumlah pemberian air rata-rata kumulatif untuk masing-masing perlakuan selama 12 minggu tertera pada Tabel Lampiran 1, dan dilukiskan pada Gambar 2. Tampak dalam

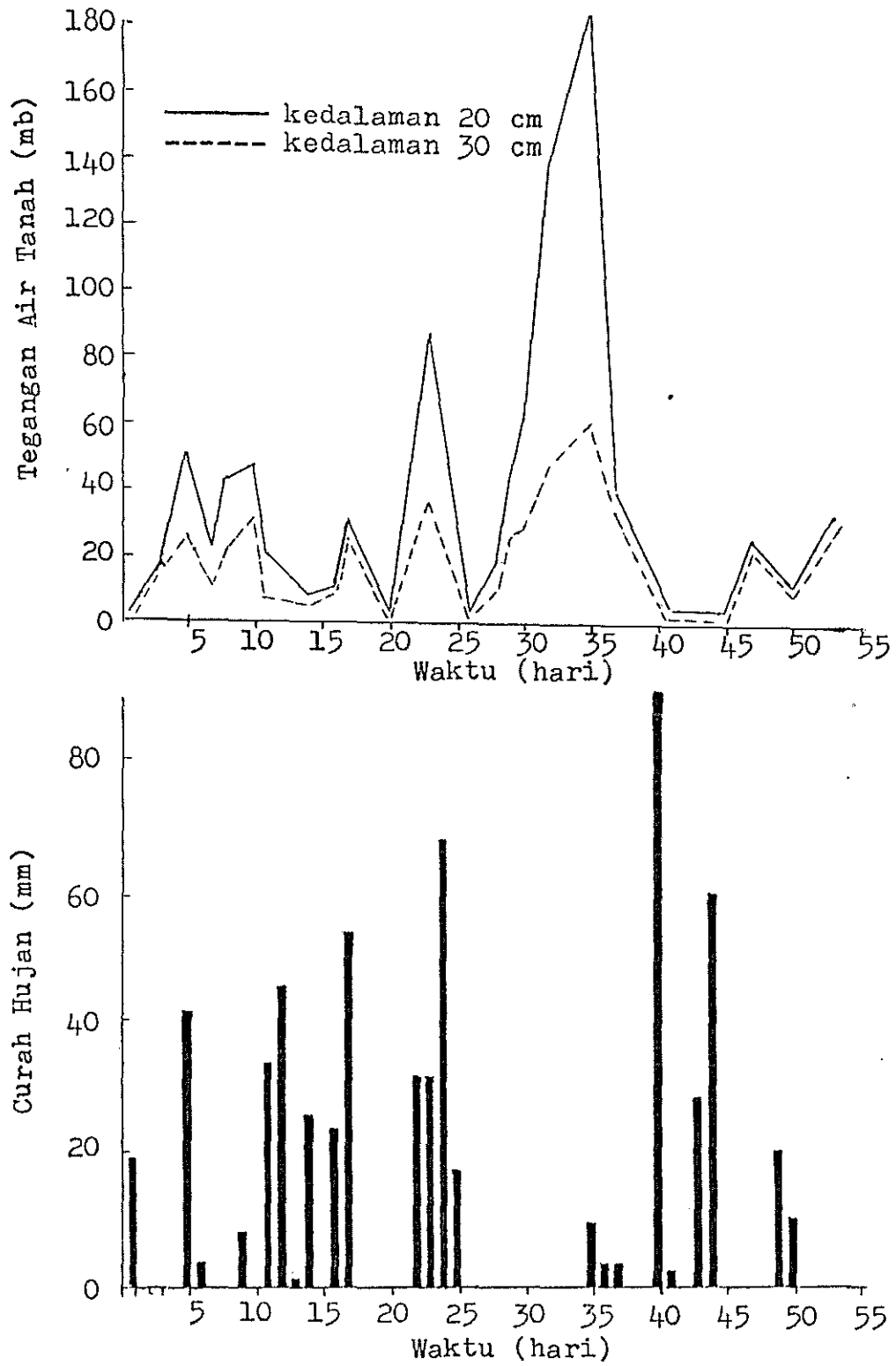


Gambar 2. Pemberian Air Rata-rata Kumulatif untuk Masing masing Perlakuan

grafik, setelah minggu keempat sampai dengan minggu kedua belas jumlah pemberian air perlakuan I terbesar, kemudian diikuti perlakuan II dan perlakuan III. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan I kelembaban tinggi yang ada itu sendiri telah membantu pengurangan kadar air tanah melalui evapotranspirasi. Keadaan tanah yang relatif basah, hambatan evaporasi berupa lapisan tanah yang kering tidak didapati. Lapisan tanah kering ini bisa menghambat laju evaporasi (Herudjito, 1980). Pada tanah yang lebih kering (tegangannya tinggi) ada hambatan yang besar bagi air untuk melepaskan diri dari agregat tanah, baik karena evaporasi maupun karena serapan oleh tanaman. Tegangan kelembaban tanah yang tinggi akan membatasi kecepatan pergerakan air ke permukaan tanah dan tanaman, sehingga kehilangan air melalui evapotranspirasi menurun (Soepardi, 1980). Jadi tanah yang lebih kering tampaknya memiliki kemampuan menjaga kestabilan kelembaban tanah yang relatif lebih besar.

Sampai dengan sekitar setelah 4 minggu, penambahan air perlakuan I paling rendah, diikuti kemudian oleh perlakuan III dan perlakuan II. Ini mungkin disebabkan masih sedikitnya serapan air oleh akar tanaman, sehingga perubahan kelembaban tanah tidak terlalu besar.

Grafik curah hujan harian serta tegangan air tanah yang terjadi di lapang, tertera pada Gambar 3. Tampak fluktuasi tegangan air tanah berhubungan dengan adanya



Gambar 3. Curah Hujan Harian dan Tegangan Air Tanah di Lapangan

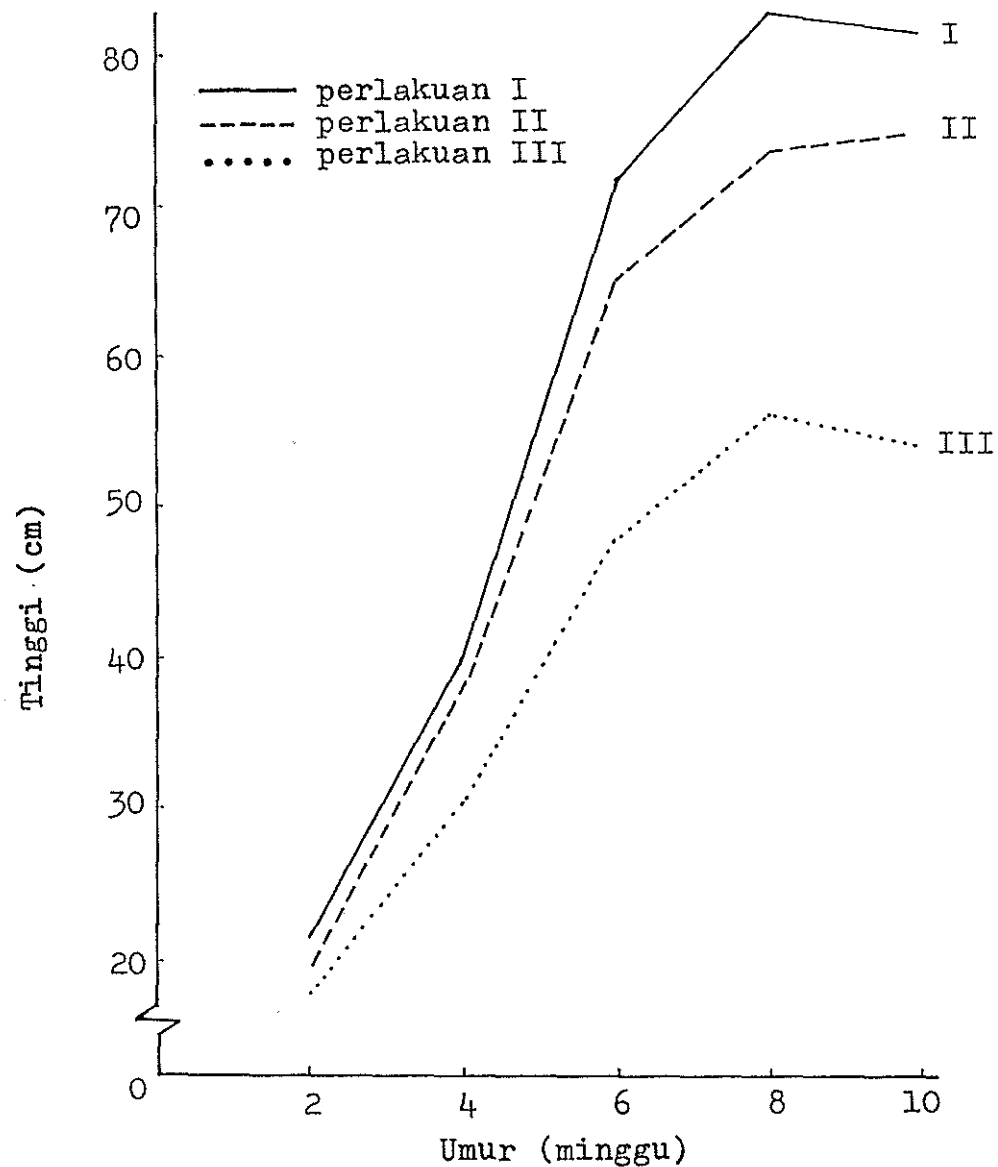
curah hujan. Adanya curah hujan akan mengakibatkan turunnya tegangan air tanah, sebaliknya tanpa adanya hujan untuk beberapa hari akan meningkatkan tegangan air.

Petak percobaan di lapang (bersebelahan dengan sawah dengan jarak 2.5 m) memiliki permukaan air tanah yang dangkal. Adanya curah hujan akan mengakibatkan tanah lapisan bawah lebih basah dibandingkan lapisan atas. Keadaan ini terbukti dengan lebih rendahnya tegangan air tanah pada kedalaman 30 cm, dibandingkan tegangan pada kedalaman 20 cm di setiap waktu pengamatan.

#### Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman hanya diamati sampai tanaman berumur 10 minggu (lihat Tabel Lampiran 2), karena setelah itu daun mulai banyak yang gugur. Perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Daftar sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman, terdapat pada Tabel Lampiran 3,4,5,6, dan 7. Kecuali pada umur 2 minggu uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan I dan II tidak berbeda nyata terhadap nilai tengah tinggi tanaman (lihat Tabel Lampiran 2). Pada umur tanaman 2 minggu, hanya nilai tengah tinggi tanaman perlakuan I dan III yang berbeda nyata jika diuji BNJ.

Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan I memberikan tinggi tanaman yang tertinggi, kemudian diikuti perlakuan II dan III. Umur 10 minggu masing-masing perlakuan menunjukkan adanya penurunan tinggi. Hal ini disebabkan ter-



Gambar 4. Rata-rata Tinggi Tanaman pada Berbagai Perlakuan dan Umur

dapatnya daun-daun pucuk yang mulai gugur.

#### Diameter Batang

Diameter batang diamati sampai dengan umur 10 minggu, karena setelah itu batang tanaman sudah mulai mengering. Uji sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap diameter batang adalah sangat nyata, kecuali untuk

umur 2 minggu berpengaruh nyata (lihat Tabel Lampiran 9, 10,11,12 dan 13).

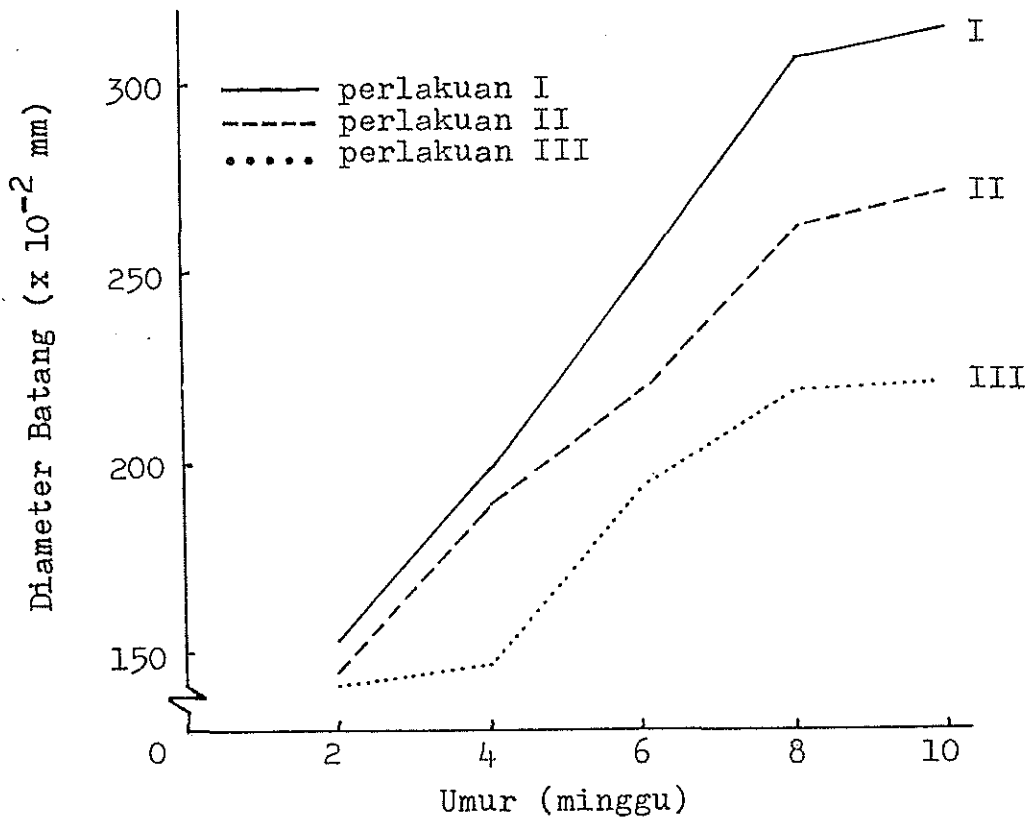
Uji nilai tengah dengan BNJ (lihat Tabel Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan I dan II tidak memiliki nilai tengah yang berbeda, sedangkan untuk umur 2 minggu dan 6 minggu, serta 8 minggu perlakuan II dan III memiliki nilai tengah yang tidak berbeda nyata. Perlakuan I dan III memberikan nilai tengah yang berbeda sangat nyata pada setiap umur.

Gambar 5 memperlihatkan bahwa tanaman perlakuan I dan II sampai dengan umur 4 minggu, mengalami laju kenaikan diameter batang yang relatif sama. Kemudian sampai dengan umur 8 minggu, tanaman perlakuan II mulai mengalami penurunan laju. Perlakuan III sampai dengan umur 4 minggu memiliki laju yang rendah. Ketiga perlakuan mengalami penurunan laju perkembangan diameter setelah 8 minggu.

#### Berat Kering dan Luas Daun

Berat kering dan luas daun untuk masing-masing perlakuan pada berbagai umur, tertera pada Tabel Lampiran 14 dan 16. Uji sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman umur 12 minggu (lihat Tabel Lampiran 15). Uji BNJ terhadap nilai tengah berat kering, menunjukkan bahwa perlakuan I dan II berbeda sangat nyata.

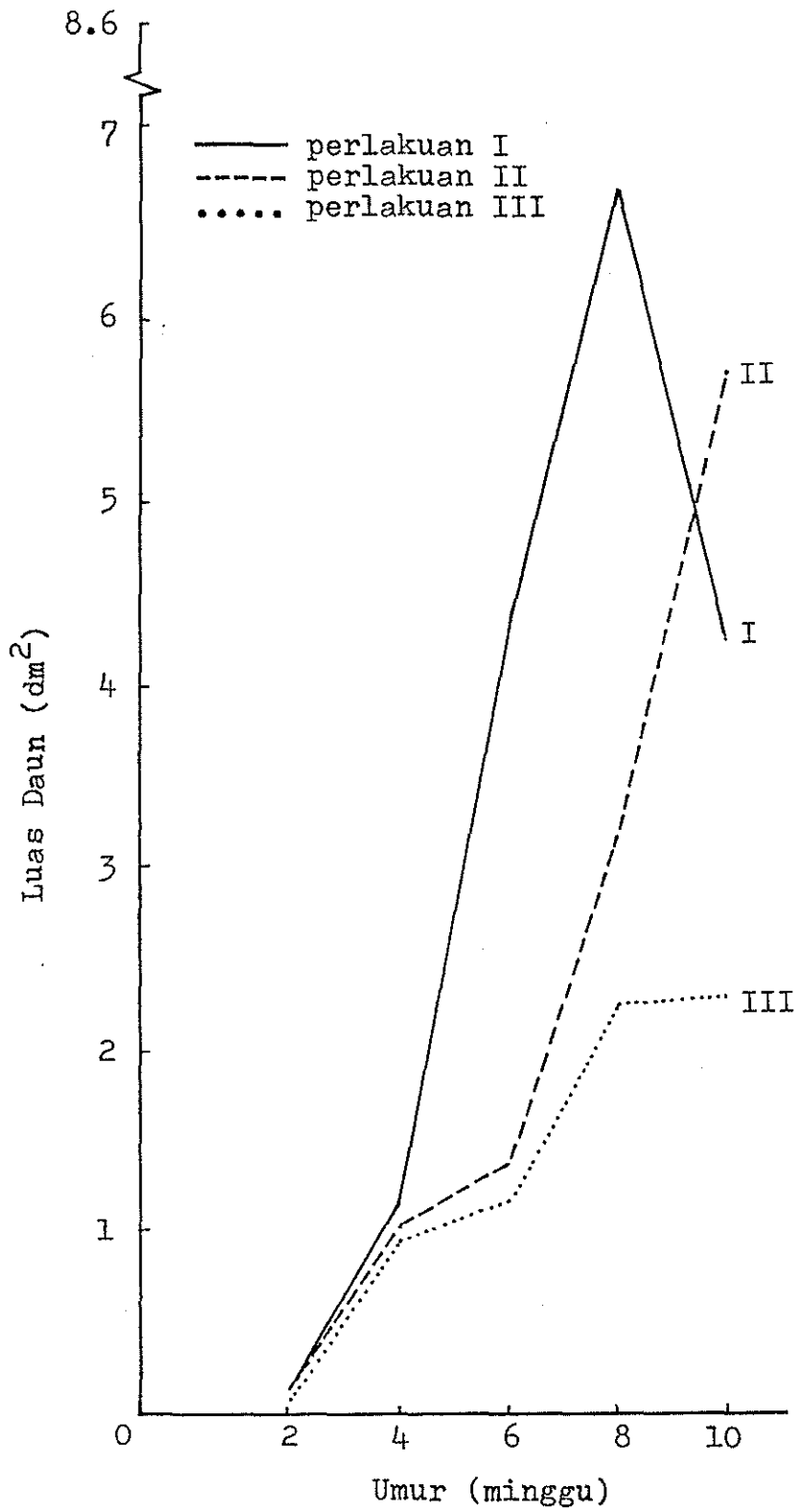
Tampaknya ada kesamaan bentuk grafik luas daun dengan



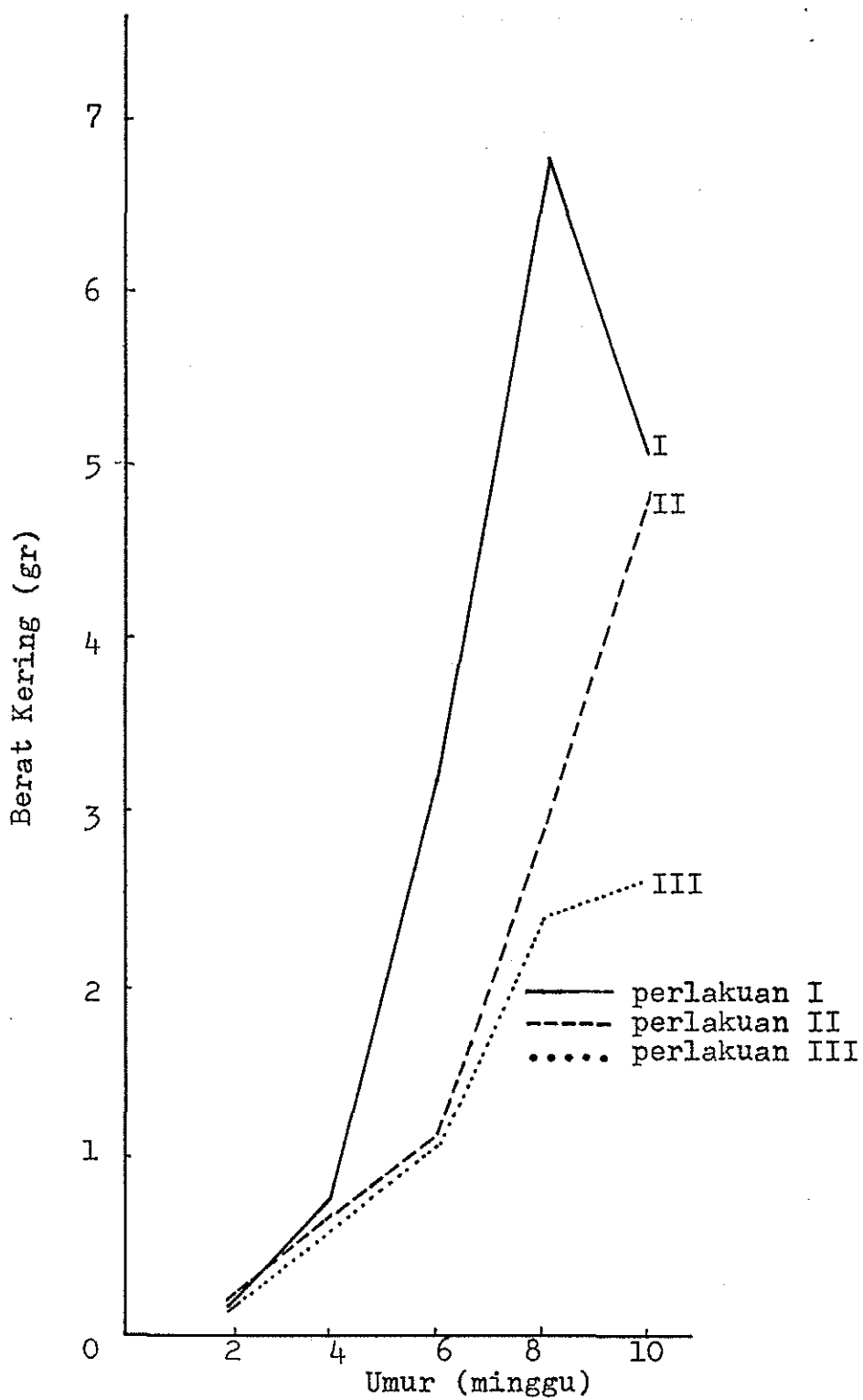
Gambar 5. Rata-rata Diameter Batang Tanaman pada Berbagai Perlakuan dan Umur

grafik berat kering, terutama dari perlakuan I dan III, dimana makin meningkatnya luas daun, maka makin meningkat berat keringnya (lihat Gambar 6 dan Gambar 7). Adanya penurunan luas daun dan berat kering pada perlakuan I di minggu ke 10 bisa disebabkan karena pada saat itu merupakan tahap akhir pengisian biji. Berat kering mengalami penurunan selama tahap akhir dari pengisian biji, akibat hilangnya jaringan-jaringan yang disebabkan karena respirasi dan mobilisasi hasil fotosintesa ke biji (Evans, 1975; Norman, 1963).





Gambar 6. Rata-rata Luas Daun pada Berbagai Perlakuan dan Umur



Gambar 7. Rata-rata Berat Kering pada Berbagai Perlakuan dan umur

Uji analisa regresi menunjukkan bahwa berat kering tanaman dan luas daun untuk masing-masing perlakuan memiliki hubungan yang sangat nyata (lihat Tabel Lampiran 17, 18, dan 19). Pengujian regresi bentuk kwadratik menunjukkan bahwa keduanya paling sesuai berhubungan linier. Hubungan luas daun (Y) dan berat kering (X) untuk masing-masing perlakuan berbentuk sebagai berikut:

$$Y_1 = 0.21 + 1.008 X \quad (R^2 = 0.95^{**})$$

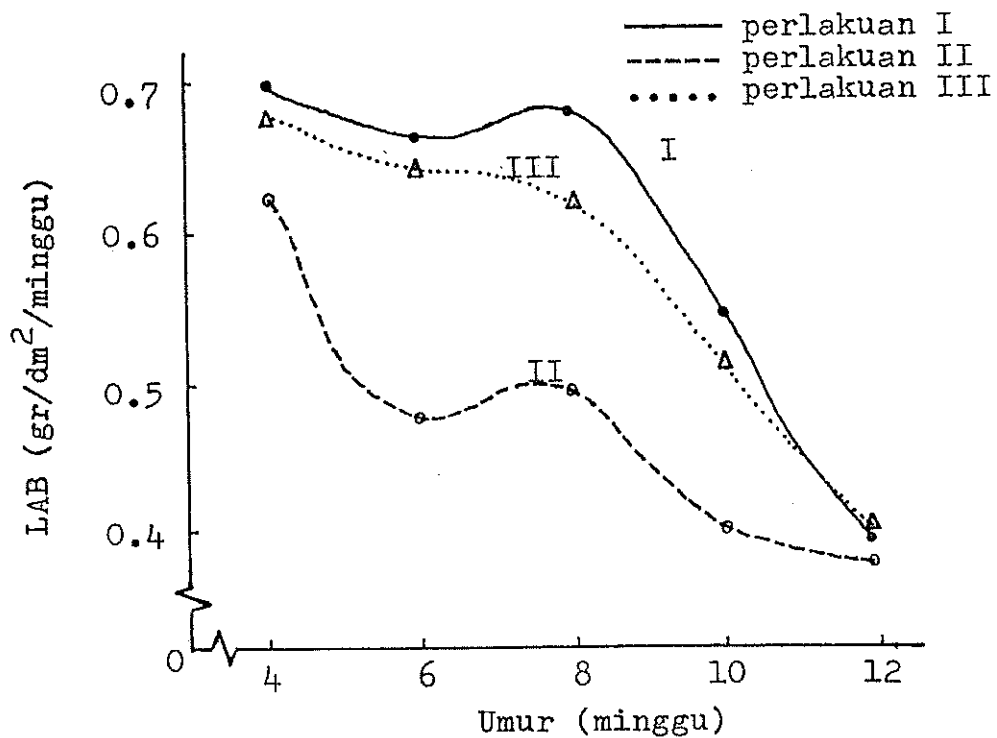
$$Y_2 = 0.12 + 1.070 X \quad (R^2 = 0.99^{**})$$

$$Y_3 = 0.17 + 0.860 X \quad (R^2 = 0.98^{**})$$

Hubungan linier ini memenuhi syarat utama untuk penghitungan Laju Asimilasi Bersih dan Laju Tumbuh Relatif. Contoh perhitungannya tertera pada Lampiran 2. Dari perhitungan, didapat LAB dan LTR pada berbagai umur (lihat Tabel Lampiran 20 dan 21)

Secara garis besar, LAB untuk masing-masing perlakuan cenderung turun dengan bertambahnya umur tanaman (lihat Gambar 8). Hanya pada umur 8 minggu tampaknya ada kenaikan LAB, terutama dari perlakuan I dan II. Laju Asimilasi Bersih dari tanaman perlakuan I, tampaknya paling tinggi kemudian diikuti tanaman perlakuan III dan II, kecuali pada umur 12 minggu, LAB dari perlakuan III lebih tinggi sedikit dari perlakuan I.

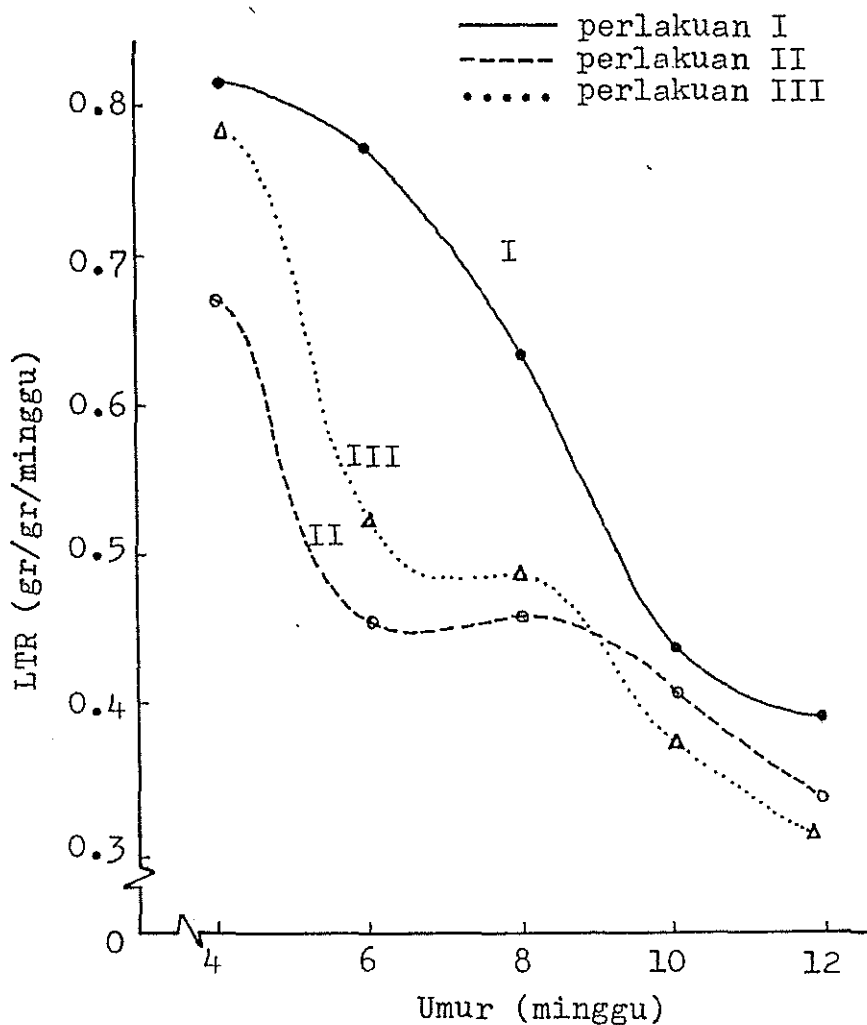
Laju Tumbuh Relatif (LTR) mengalami penurunan untuk tiap perlakuan dengan bertambahnya umur tanaman (Gambar 9). Perlakuan I memiliki LTR yang paling tinggi dibandingkan



Gambar 8. Rata-rata Laju Asimilasi Bersih pada Berbagai Perlakuan dan Umur

perlakuan yang lain. Perlakuan III memiliki LTR yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan II sampai dengan umur sekitar 8 minggu.

Adanya LAB dan LTR yang tidak teratur, mungkin disebabkan karena faktor dari tanaman itu sendiri, yaitu adanya perbedaan kemampuan untuk tumbuh dan berkembang dari masing-masing tanaman. Secara fisiologi hal ini belum dapat diterangkan. Laju Asimilasi Bersih diantara tanaman yang berlainan jenis maupun tanaman yang sejenis tapi berbeda lingkungannya, variasinya tidak begitu besar; sedangkan ketinggiannya bervariasi cukup besar (James, 1973).



Gambar 9. Rata-rata Laju Tumbuh Relatif pada Berbagai Perlakuan dan Umur

#### Berat Biji

Rata-rata berat biji untuk masing-masing perlakuan umur 12 minggu tertera pada Tabel Lampiran 22. Perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap berat biji (lihat Tabel Lampiran 23). Uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan I dan II memiliki nilai tengah berat biji yang tidak berbeda.

Perhitungan terhadap produksi di lapang menunjukkan hasil berat biji sebesar 1 029.2 kg/ha. Sedangkan hasil

berat biji pada perlakuan I didapat 2.77 gram/tanaman; perlakuan II sebesar 2.11 gram/tanaman; dan perlakuan III sebesar 1.08 gram/tanaman. Jadi tanaman yang mendapat perlakuan kapasitas lapang (perlakuan I) memberikan produksi berat biji yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain, maupun dibandingkan dengan tanaman yang memperoleh air yang berlebihan (di lapang). Tanaman kedelai masih bisa bertahan terhadap air tanah yang berlebihan, tetapi menyebabkan pertumbuhan daun yang berlebihan tanpa pembentukan biji (Wiroatmojo, 1980).

## V. KESIMPULAN

Dengan tensiometer, maka kadar air tanah suatu lahan dapat diduga setiap saat. Hal tersebut berguna dalam kebijaksanaan pemberian air, agar tanaman pada lahan tersebut senantiasa mendapat perlakuan kadar air seperti yang dikehendaki.

Perlakuan tiga selang tegangan air: 50 mb - 150 mb; 350 mb - 450 mb; 650 mb - 750 mb memberikan hasil-hasil yang berbeda sangat nyata terhadap komponen: tinggi tanaman, diameter batang, berat kering dan berat biji.

Tanaman yang mendapat perlakuan tegangan air yang paling mendekati kapasitas lapang, menghasilkan berat biji, tinggi tanaman, diameter batang, dan berat kering paling besar dibandingkan dengan perlakuan tegangan air yang lain. Perlakuan 50 mb - 150 mb juga menghasilkan berat biji yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang mendapat air dalam jumlah yang berlebihan (di lapang).

Laju Asimilasi Bersih dan Laju Tumbuh Relatif dari tanaman perlakuan I (50 mb - 150 mb) relatif lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Laju Asimilasi Bersih dan Laju Tumbuh Relatif setelah umur 4 minggu, relatif turun terus sampai saat panen.

Panen yang dilakukan 2 minggu sekali, menunjukkan bahwa luas daun dan berat kering berhubungan linier.

## DAFTAR PUSTAKA

- Black, C.A. 1957. Soil - Plant Relationship. John Willey and Sons. Inc., New York.
- Chapman, S.R. and L.P. Carter, 1976. Crop Production: Principles and Practices. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Evans, L.T. 1975. Crop physiology some case histories. Cambridge University Press. Cambridge. 374 p.
- Herudjito, D. .1980. Bahan Kuliah Fisika Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan)
- James, W.O. 1973. An introduction to plant physiology. 7 th edit. Oxford University Press.
- Norman, A.G. 1973. Genetic, Breeding, Physiology, Nutrition, Management. Academic Press. New York.
- Paruntu, Y. 1981. Perontokan daun pada beberapa tinggi dan tingkat pertumbuhan tanaman kedelai (Glycine max (L.) Merr) terhadap diameter batang. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Salter, P.J. and J.E. Goode. 1967. Crop respons to water at defferent stages of growth. J. Looker Limited, Prole, Dorset. p 51 - 60.
- Soepardi, G. 1979. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Steward, F.C. 1969. Plant physiology. Vol. VA. Academic Press. New York.
- Suseno, S. 1979. Dasar Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Tisdale, S.L. dan W.L. Nelson. 1975. Soil Fertility and Fertilizer. 3 rd edit. Macmillan Publishing Co., Inc. New York. 646 p.
- Williams, C.N. and K.T. Joseph. 1973. Climate, Soil and Crop Production in the Humid Tropics. Revised edition. Art Printing Works, Kuala Lumpur.
- Winter, E.J. 1974. Water, Soil and Plant. ELBS and Macmillan. London.



Wiroatmodjo, J. 1978. Pengelolaan air tanaman palawija di tropika. Buletin Agron. 9(1): 39 - 40.

LAMPIRAN

## Lampiran 1. Contoh Perhitungan Penambahan Air

Misalnya contoh untuk perlakuan I (50 mb - 150 mb). Kadar air di rata-rata batas tegangan perlakuan I (kadar air di tegangan 100 mb) = 35.7 % (dari grafik hubungan antara kadar air dengan tegangan air tanah). Pada saat pengamatan, tegangan air menunjukkan 534 mb (pembacaan tensiometer). Tegangan 534 mb setara dengan kadar air sebesar 30.8 % (dari grafik hubungan antara kadar air dengan tegangan air tanah). Jadi pada saat pengamatan, kadar air tanah lebih kecil dari 35.7 %. Agar tegangan kembali pada selang perlakuan 50 mb - 150 mb, maka harus ditambahkan sejumlah air yang setara dengan selisih kadar air tersebut. Selisih kadar air tersebut = 35.7 % - 30.8 % = 4.9 %. Berat kering mutlak tanah diketahui 7.674 kg. Jadi air yang harus ditambahkan = 4.9 % x 7.674 kg = 376.03 ml.

## Lampiran 2. Contoh Perhitungan Laju Asimilasi Bersi (LAB) dan Laju Tumbuh Relatif (LTR)

$$\text{LAB} = \frac{(W_2 - W_1)(\ln A_2 - \ln A_1)}{(t_2 - t_1)(A_2 - A_1)} \quad \text{gr/dm}^2/\text{minggu}$$

$$\text{LTR} = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} \quad \text{gr/gr/minggu}$$

Untuk semua perhitungan,  $W_1$ ,  $A_1$ ,  $t_1$  berasal dari tanaman umur 2 minggu.

Contoh untuk perlakuan I: LAB dan LTR umur tanaman 8 minggu:  $W_1 = 0.15$ ;  $W_2 = 6.80$ ;  $A_1 = 0.1097$ ;  $A_2 = 6.7810$ ;

Lampiran 2. (lanjutan)

$$t_1 = 2; \quad t_2 = 8$$

$$\begin{aligned} \text{LAB} &= \frac{(6.80 - 0.15)(\ln 6.7810 - \ln 0.1097)}{(8 - 2)(6.7810 - 0.1097)} \\ &= 0.69 \text{ gr/dm}^2/\text{minggu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LTR} &= \frac{\ln 6.80 - \ln 0.15}{8 - 2} \\ &= 0.64 \text{ gr/gr/minggu} \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 1. Jumlah Penambahan Air Rata-rata Kumulatif untuk Tiap Perlakuan

Umur (minggu)	Perlakuan		
	I	II	III
	.....(ml).....		
2	193	209	395
4	1 000	1 099	1 051
6	3 254.1	2 694.5	2 080
8	7 479.9	5 791	4 139
10	11 768.9	9 320	6 048
12	13 865.8	11 186	7 369

Tabel Lampiran 2. Uji BNJ terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman pada Berbagai Perlakuan dan Umur

Umur (minggu)	Perlakuan		
	I	II	III
	.....(cm).....		
2	21.5 <sup>a</sup>	19.7 <sup>ab</sup>	17.9 <sup>b</sup>
4	40.4 <sup>c</sup>	38.2 <sup>c</sup>	30.8
6	71.8 <sup>d</sup>	65.2 <sup>d</sup>	48.4
8	82.9 <sup>e</sup>	73.9 <sup>ef</sup>	56.4 <sup>f</sup>
10	81.7 <sup>g</sup>	75.2 <sup>g</sup>	53.9

Keterangan: Setiap angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama, tidak berbeda nyata pada  $p = 0.05$

BNJ (0.05) pada minggu ke 2 = 1.97  
 BNJ (0.05) pada minggu ke 4 = 6.91  
 BNJ (0.05) pada minggu ke 6 = 11.82  
 BNJ (0.05) pada minggu ke 8 = 14.03  
 MNJ (0.05) pada minggu ke 10 = 14.05

Tabel Lampiran 3. Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Dua Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	168.94	84.47	11.04 **	4.88
Galat Percobaan	78	596.54	7.65		
Umum	80	765.48			

Keterangan: \*\* sangat nyata pada  $p = 0.01$

Tabel Lampiran 4. Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Empat Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	1 206.59	603.30	9.83 **	4.92
Galat Percobaan	69	4 233.51	61.36		
Umum	71	5 440.10			

Tabel Lampiran 5. Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Enam Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	6 128.98	3 064.49	18.51 **	4.98
Galat Percobaan	60	9 935.76	165.60		
Umum	62	16 064.74			

Tabel Lampiran 6. Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Delapan Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	6 544.67	3 272.34	17.51 **	5.06
Galat Percobaan	51	9 532.51	186.91		
Umum	53	16 077.18			

Tabel Lampiran 7. Analisa Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur Sepuluh Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	6 343.90	3 171.95	18.73**	5.15
Galat Percobaan	42	7 113.90	169.37		
Umum	44	13 457.80			

Tabel Lampiran 8. Uji BNJ terhadap Rata-rata Diameter Batang pada Berbagai Perlakuan dan Umur

Umur (minggu)	Perlakuan		
	I	II	III
	.....(mm).....		
2	1.53 <sup>a</sup>	1.44 <sup>a</sup>	1.41 <sup>a</sup>
4	1.99	1.79	1.47
6	2.52 <sup>b</sup>	2.20 <sup>bc</sup>	1.94 <sup>c</sup>
8	3.09 <sup>d</sup>	2.63 <sup>de</sup>	2.20 <sup>e</sup>
10	3.16	2.73	2.22

Keterangan: Setiap angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama, tidak berbeda nyata pada  $p = 0.05$

BNJ (0.05) pada minggu ke 2 = 0.14

BNJ (0.05) pada minggu ke 4 = 0.17

BNJ (0.05) pada minggu ke 6 = 0.34

BNJ (0.05) pada minggu ke 8 = 0.47

BNJ (0.05) pada minggu ke 10 = 0.38

Tabel Lampiran 9. Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Dua Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>
Perlakuan	2	0.199	0.099	6.20**	4.88
Galat Percobaan	78	1,251	0,016		
Umum	80	1.450			

Keterangan: \* nyata pada  $p = 0.05$

Tabel Lampiran 10. Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Empat Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	0.982	0.491	12.29 **	4.92
Galat Percobaan	69	2.755	0.039		
Umum	71	3.830			

Tabel Lampiran 11. Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Enam Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	3.487	1.743	18.90 **	4.98
Galat Percobaan	60	5.534	0.092		
Umum	62	9.020			

Tabel Lampiran 12. Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Delapan Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	7.150	3.575	21.27 **	5.06
Galat Percobaan	51	8.573	0.168		
Umum	53	15.723			

Tabel Lampiran 13. Analisa Sidik Ragam Diameter Batang Umur Sepuluh Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	6.629	3.315	25.87 **	5.15
Galat Percobaan	42	5.381	0.128		
Umum	44	12.010			



Tabel Lampiran 14. Berat Kering Rata-rata pada Berbagai Perlakuan dan Umur, serta Uji BNJ untuk Umur Duabelas Minggu

Umur (minggu)	Perlakuan		
	I	II	III
	.....(gr).....		
2	0.15	0.18	0.13
4	0.77	0.69	0.62
6	3.21	1.13	1.07
8	6.80	2.90	2.41
10	5.06	4.87	2.62
12	7.73 <sup>a</sup>	5.42 <sup>ab</sup>	3.02 <sup>b</sup>

Keterangan: Setiap angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada  $p = 0.05$   
BNJ (0.05) = 2.796

Tabel Lampiran 15. Analisa Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Umur Duabelas Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	129.376	64.688	10.76 <sup>**</sup>	5.28
Galat Percobaan	33	108.574	3.290		
Umum	35	237.951			

Tabel Lampiran 16. Luas Daun Rata-rata pada Berbagai Perlakuan dan Umur

Umur (minggu)	Perlakuan		
	I	II	III
	..... (dm <sup>2</sup> ) .....		
2	0.1097	0.1107	0.0617
4	1.1430	1.0090	0.9777
6	4.3359	1.3563	1.1140
8	6.7810	3.1916	2.2565
10	4.2117	5.7490	2.2657
12	8.6068	5.5258	2.8689

Tabel Lampiran 17. Analisa Regresi antara Berat Kering Tanaman dengan Luas Daun pada Perlakuan I

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
b <sub>0</sub>	1	105.740	105.740	169.000**	21.20
b <sub>1</sub>   b <sub>0</sub>	1	49.673	49.673	79.390**	21.20
Sisa	4	2.503	0.626		

\*\* sangat nyata pada p = 0.01

Tabel Lampiran 18. Analisa Regresi antara Berat Kering Tanaman dengan Luas Daun pada Perlakuan II

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
b <sub>0</sub>	1	47.841	47.841	480.956**	21.20
b <sub>1</sub>   b <sub>0</sub>	1	28.403	28.403	285.544**	21.20
Sisa	4	0.398	0.099		

Tabel Lampiran 19. Analisa Regresi antara Berat Kering Tanaman dengan Luas Daun pada Perlakuan III

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
b <sub>0</sub>	1	15.183	15.183	380.857**	21.20
b <sub>1</sub>	1	5.314	5.314	133.303**	21.20
Sisa	4	0.159	0.039		

\*\* sangat nyata pada p = 0.01

Tabel Lampiran 20. Hasil Perhitungan Laju Asimilasi Bersih (LAB) pada Berbagai Perlakuan dan Umur

Umur (minggu)	Perlakuan		
	I	II	III
	.....(gr/dm <sup>2</sup> /minggu).....		
4	0.70	0.63	0.68
6	0.67	0.48	0.64
8	0.69	0.49	0.62
10	0.55	0.41	0.51
12	0.39	0.38	0.40

Tabel Lampiran 21. Hasil Perhitungan Laju Tumbuh Relatif (LTR) pada Berbagai Perlakuan dan Umur

Umur (minggu)	Perlakuan		
	I	II	III
	.....(gr/gr/minggu).....		
4	0.82	0.67	0.78
6	0.77	0.46	0.53
8	0.64	0.46	0.49
10	0.44	0.41	0.38
12	0.39	0.34	0.31

Tabel Lampiran 22. Uji BNJ terhadap Rata-rata Berat Biji Hasil Panen Umur Duabelas Minggu

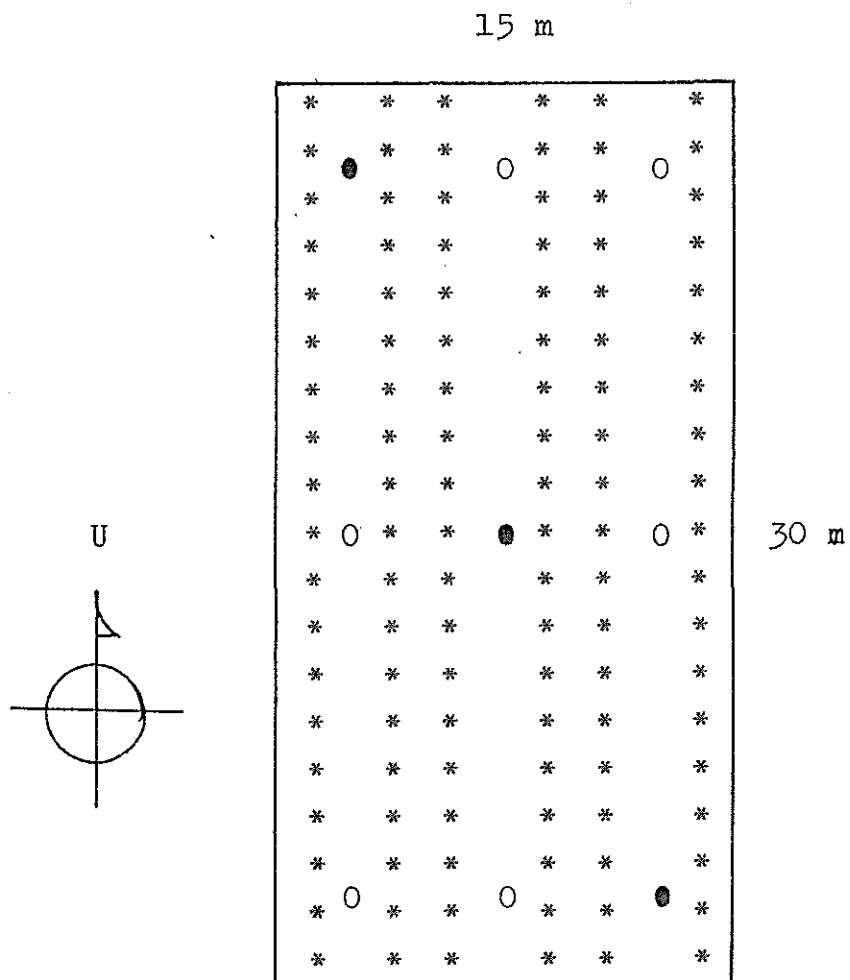
Perlakuan		
I	II	III
.....(gr).....		
2.765 <sup>a</sup>	2.110 <sup>a</sup>	1.076

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada  $p = 0.05$   
 BNJ (0.05) = 0.7817

Tabel Lampiran 23. Analisa Sidik Ragam Berat Biji Hasil Panen Umur Duabelas Minggu

Sumber	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2	15.519	7.76	15.26**	5.28
Galat Percobaan	33	16.781	0.51		
Umum	35	32.300			

\*\* sangat nyata pada  $p = 0.01$

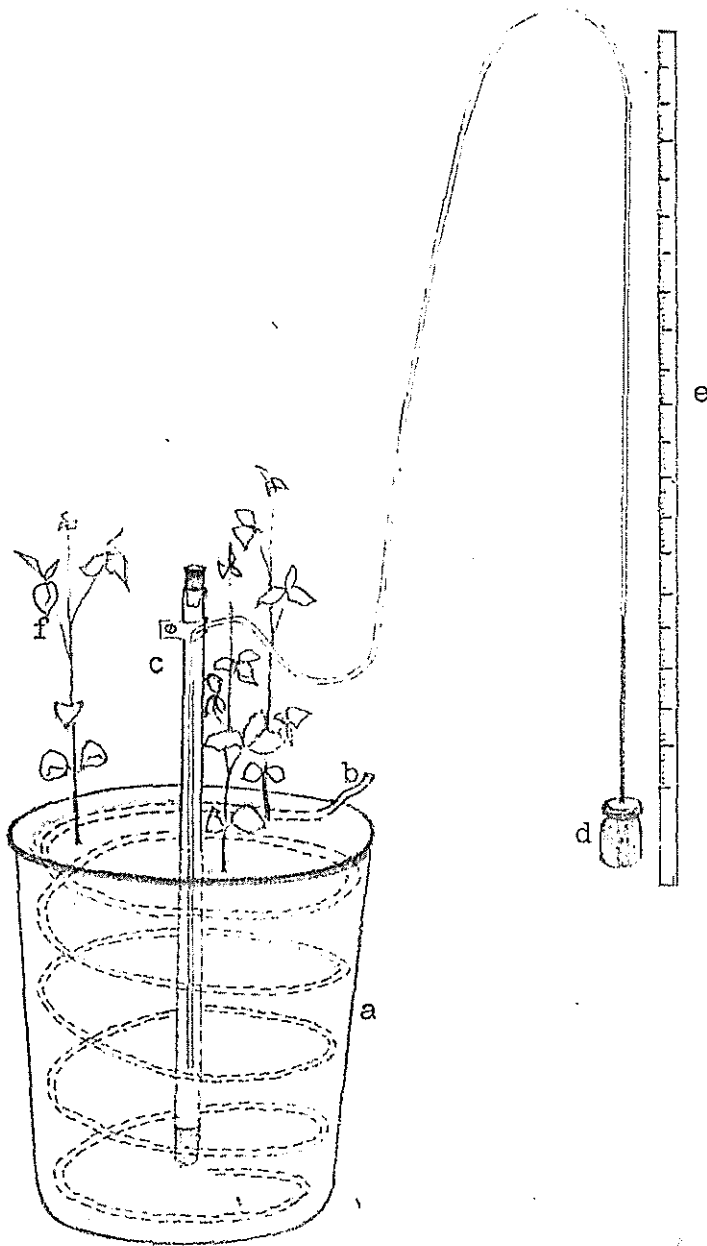


O kedalaman 20 cm

● kedalaman 30 cm

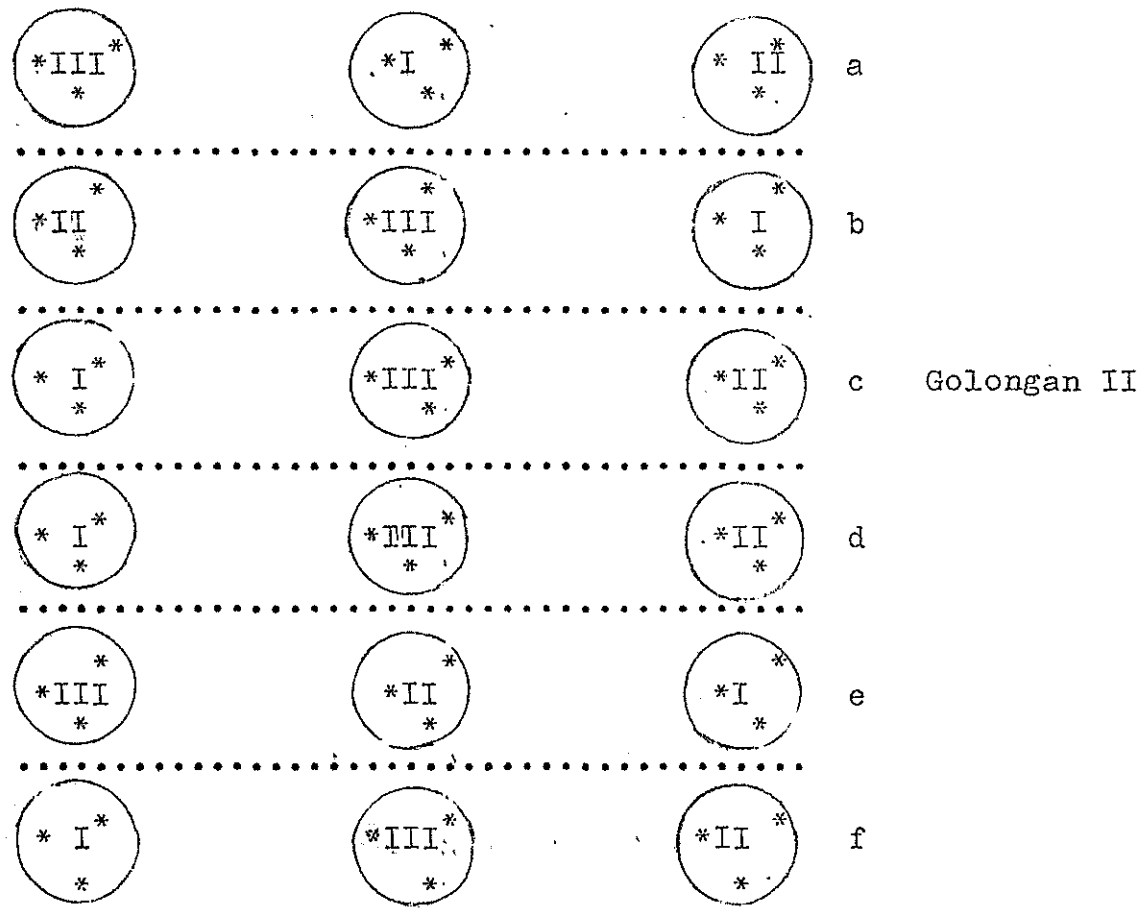
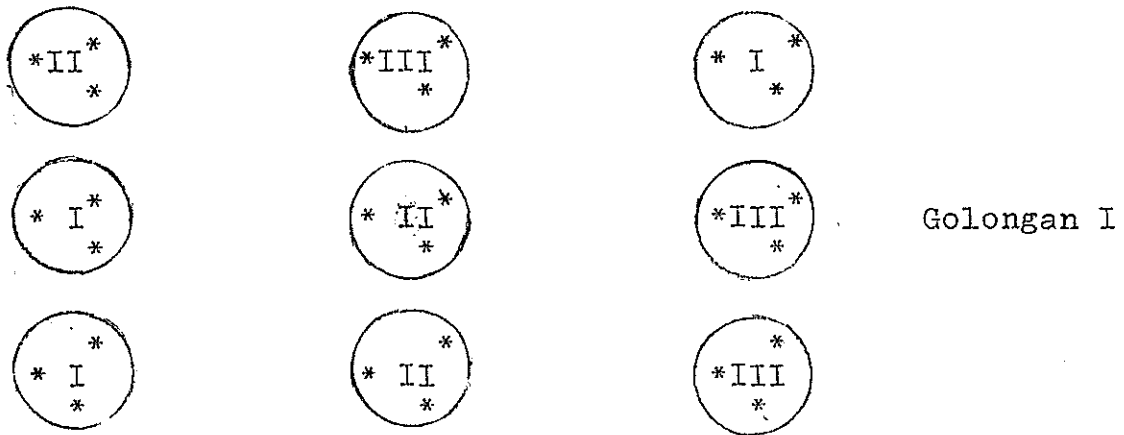
\* tanaman kedelai

Gambar Lampiran 1. Penempatan Tensiometer di Lapangan pada Dua Kedalaman



- Keterangan:
- a. Ember berisi tanah
  - b. Selang plastik
  - c. Tensiometer
  - d. Botol berisi air raksa
  - e. Skala tegangan air tanah
  - f. Tanaman kedelai

Gambar Lampiran 2. Gambaran Ringkas Pemasangan Tensiometer di Rumah Kaca



Keterangan: angka Romawi menunjukkan perlakuan  
 \*tanaman kedelai  
 panen dua minggu sekali diurut berdasarkan  
 abjad

Gambar Lampiran 3. Penempatan dan Pembagian Golongan Pot di Rumah Kaca