

# STUDI CEKAMAN AIR TERHADAP PENAMPILAN BEBERAPA VARIETAS TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*, Mill.)

Mulyanto dan Yonny Koentjoro

## ABSTRACT

Almost every chemical processes in plant growth is always affected by water, in under field capacity condition of soil water contain often cause decreasing on plant growth and production. Because of its water could become very important factor and as limiting factor. Performance of plant is always controlled by interaction between charaters of genetic and environment condition. Every variety of plant has different responses on environmental stress treatment, included water stress condition.

This research is arranged in Completely Randomized Design with two factors and three times replication, Duncan test 5 % is used to compare the difference of every treatments. As the first factor is Water Stress with three levels are : C1 ( 75 % field capacity), C2 (100 % field capacity) and C3 (125 % field capacity) and the second factor is Variety of tomato with five levels are V1 (Sragen variety), V2(Lanjar Blitar variety), V3 (LV 4066 variety), V4 (Jamaica Cherry variety) and V5 (Sinoloa variety).

Results of this research shown that there were significant interaction between water stress treatment and variety on height of plant at 34, 44 and 54 days after plant and dry weight of plant. Sragen variety has tendency to adapted well on water stress treatment.

Keywords : Water Stress, Variety.

## PENDAHULUAN

Air merupakan faktor kehidupan yang sangat dibutuhkan oleh tanaman tomat selama fase pertumbuhannya, dan air sering menjadi faktor pembatas yang menentukan bagi keberhasilan seluruh proses metabolisme tanaman sehingga apabila tanaman mengalami kondisi yang ekstrim dalam ketersediaan air, tanaman sering mengalami kegagalan dalam mempertahankan kondisi idealnya. Air mempunyai banyak fungsi bagi tanaman antara lain sebagai bagian penting dari protoplasma, sebagai pereaksi dari berbagai reaksi fotosintesis dan hidrolisis, bagian esensial dalam menstabilkan tekanan turgor tanaman, pengatur suhu dan lain-lain.

Respon tanaman dalam mengatasi cekaman air berkaitan dengan mekanisme pengurangan transpirasi, peningkatan penyerapan air atau dengan mempertahankan turgor sel. Semua mekanisme ini dipengaruhi oleh anatomi, morfologi dan fisiologi tanaman, ketiga faktor ini dikendalikan oleh genetik tanaman (Turner, 1976). Penampilan semua karakter dikontrol oleh interaksi sifat keturunan dan lingkungan. Bila karakteristik relatif tetap dan tidak mengalami perubahan terhadap tekanan lingkungan dapat dikatakan bahwa tanaman tersebut memiliki daerah penyebaran/adaptasi yang cukup luas.

Penampilan suatu tanaman merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan tumbuh. Genotip yang memberikan hasil tinggi pada lingkungan

tertentu, belum tentu menunjukkan hasil yang sama pada lingkungan yang berbeda.

Untuk maksud tersebut diperlukan pengkajian mengenai varietas tanaman tomat dengan keadaan lingkungannya. Dengan memperhatikan varietas yang tahan dan unggul maka dapat meningkatkan produksi dan kualitas tanaman tomat. Pengaruh yang sangat merugikan dari cekaman air sangat tampak pada jaringan dan organ yang berada pada fase pertumbuhan cepat. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat periode tertentu yang sangat peka terhadap cekaman air (Wudiri dan Henderson, 1985). Pada tanaman tomat fase yang sangat peka terhadap cekaman air menurut Salter dan Goode (1967), adalah fase pembentukkan bunga dan fase pembesaran buah.

Tipe tanaman dalam pertumbuhannya sering menjadi faktor pembatas, tanaman yang mempunyai perakaran dangkal tidak mempunyai kemampuan yang baik dalam mengabsorpsi air pada bagian tanah yang cukup dalam dibandingkan tanaman yang mempunyai perakaran dalam (Buckman dan Brady, 1982). Pengaruh kekurangan air pada setiap tanaman tidak sama pada setiap fase pertumbuhannya, tanaman tomat sangat mempunyai sifat yang sangat sensitif terhadap kekurangan air serta kondisi suhu tinggi dan aerasi tanah yang jelek akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui respon beberapa varietas tanaman tomat dalam kemampuannya terhadap perlakuan cekaman air.

**BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di dalam Green House milik Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur pada ketinggian 5-15 meter di atas permukaan laut dan dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Oktober 1999.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih tomat varietas Sragen, Lanjar Blitar, LV 4066, Jamaica Cherry dan Sinaloa, media tanam yang digunakan adalah campuran antara tanah, kompos, pasir dan pupuk kandang. Pupuk anorganik yang digunakan adalah pupuk NPK majemuk, fungisida Antracol, Dithane M45, Insektisida Curacron dan Furadan 3 G dan zat pengatur tumbuh Atonik.

Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: kantong plastik ukuran ¼ kg, polybag ukuran 20 kg, bambu, tali rafia, gelas ukur, timbangan, hand sprayer, jangka sorong, gembor, oven.

Rancangan Acak Lengkap yang disusun berdasarkan kaidah percobaan Faktorial dipilih untuk menganalisis data hasil pengamatan. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah perlakuan Cekaman Air yang terdiri dari pemberian air 75 % kapasitas lapang (C1), pemberian air 100 % kapang lapang (C2) dan pemberian air 125 % kapasitas lapang (C3). Sedang faktor kedua adalah varietas tanaman tomat yang terdiri dari lima varietas yaitu : varietas Sragen (V1), Lanjar Blitar (V2), LV 4066 (V3) , Jamaica Chery (V4) dan varietas Sinaloa (V5). Masing-masing satuan percobaan diulang sebanyak 3 kali.

Analisis data yang dilakukan disesuaikan dengan model rancangan acak lengkap, apabila terjadi pengaruh yang berbeda dari masing-masing perlakuan dalam uji Fischer (analisis ragam) maka dilanjutkan dengan uji Jarak Duncan pada taraf 5 % untuk mengetahui perlakuan yang paling berpengaruh.

Pengamatan dilakukan terhadap peubah-peubah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah dan berat buah per tanaman, jumlah dan panjang akar serta berat kering tanaman.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis statistik terhadap tinggi tanaman menunjukkan interaksi berbeda sangat nyata antara perlakuan cekaman air dan varietas saat umur pengamatan 34 dan 44 hst dan berbeda nyata pada umur 54 hari setelah tanam. Perlakuan cekaman air dan varietas menunjukkan pengaruh yang nyata saat umur 24 hari setelah tanam dan sangat nyata umur 14 hari setelah tanam dan perlakuan varietas berpengaruh sangat nyata pada umur 14 dan 24 hari setelah tanam, data rata-rata

tinggi tanaman pada masing-masing umur disajikan dalam Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) dengan Perlakuan Varietas dan Cekaman Air Pada Umur Pengamatan 14 dan 24 Hari Setelah Tanam

Tinggi Tanaman Umur ke (hari)		
Perlakuan	14 hst	24 hst
Cekaman		
C1	42,88 ab	63,80 b
C2	45,08 b	64,90 b
C3	40,97 a	58,14 a
UJD 5%		
Varietas		
V1	50,09 c	73,94 c
V2	43,65 bc	64,32 b
V3	42,03 bc	56,32 a
V4	41,38 b	59,90 ab
V5	37,74 a	56,91 a
UJD 5%		

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 %.

Tabel 2 di bawah menunjukkan bahwa, perlakuan kombinasi C2V1 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan C1V1 saat umur 34 hst, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya saat umur pengamatan 44 dan 54 hst. Tinggi tanaman terendah yaitu C2V3 dan tidak berbeda nyata dengan C3V3 saat umur 44 dan 54 hst serta C1V5 saat umur 34 hst, namun berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya (Tabel 2). Masing-masing varietas mempunyai kecenderungan menurunkan tinggi tanamannya akibat perlakuan cekaman air jika dibandingkan dengan perlakuan pemberian air 100 % kapasitas lapang., kecuali varietas V3 (LV 4066) pada umur 44 dan 54 hari setelah tanam.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Akibat Interaksi Perlakuan Varietas dan Cekaman Air pada Umur Pengamatan 34, 44 dan 54 Hari Setelah Tanam

Perlakuan Varietas	Cekaman Air		
	C1	C2	C3
Umur 34			
hst	92,88 f	98,10 f	83,25 e
V1	82,13 de	77,34 cde	73,15 bc
V2	73,23 bc	63,59 a	62,61 a
V3	74,81 bcd	76,55 cde	72,42 bc
V4	68,53 ab	78,22 cde	75,20 bcd
V5			
UJD 5%			
Umur 44			
hst	105,42 e	118,50 f	100,47 de
V1	94,00 bcd	89,86 bc	87,88 bc
V2	86,36 bc	68,61 a	74,77 a
V3	90,73 bc	92,25 bcd	85,39 bc
V4	84,77 b	93,92 bcd	94,80 cd
V5			
UJD 5%			
Umur 54			
hst	109,47 cd	127,47 e	111,19 d
V1	100,61 bcd	102,56 bcd	92,50 b
V2	93,44 b	79,52 a	79,89 a
V3	101,25 bcd	101,81 bcd	92,50 b
V4	97,17 bc	100,42 bcd	100,25 bcd
V5			
UJD 5%			

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5%.

Berdasarkan Tabel 2 tersebut juga dapat diketahui bahwa varietas lokal Sragen mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih baik untuk melakukan pertumbuhan tinggi tanaman jika dibandingkan dengan varietas lainnya. Adanya penurunan pada masing-masing varietas pada setiap tingkatan perlakuan cekaman air (dibandingkan dengan 100 % kapasitas lapang) menunjukkan bahwa tanaman mengalami hambatan dalam melakukan proses metabolisme termasuk proses perpanjangan dan pembelahan sel pada kondisi air yang sub optimal.

Hasil analisis statistik menunjukkan antara perlakuan varietas dan cekaman air terhadap jumlah daun tidak terdapat interaksi berbeda nyata. Perlakuan cekaman air ternyata tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun pada setiap umur pengamatan sedangkan perlakuan varietas menunjukkan perbedaan nyata saat pengamatan umur 24, 34 dan 54 hari setelah tanam dan perbedaan sangat nyata saat 44 hari setelah tanam (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun dengan Perlakuan Cekaman Air dan Varietas Pada setiap Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun Umur ke (hari setelah tanam)				
	14	24	34	44	54
Cekaman					
C1	13,12	23,66	26,93	33,65	41,44
C2	12,42	24,83	28,94	33,84	41,88
C3	12,83	23,23	28,84	33,50	40,84
UJD 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Varietas					
V1	14,70	27,62 b	31,40 b	37,14 c	44,06 b
V2	12,46	23,33 a	27,45 ab	31,55 a	40,08 a
V3	12,83	23,70 a	27,63 ab	31,87 a	39,61 a
V4	12,15	23,42 a	29,98 b	35,02 bc	42,24 a
V5	11,81	21,46 a	24,72 a	32,75 ab	40,93 a
UJD 5%	tn				

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5%.

Perlakuan cekaman air pada setiap tanaman tingkatan tidak memberikan perbedaan nyata terhadap jumlah daun pada setiap varietas tanaman tomat yang diujikan, hal ini menunjukkan bahwa respon varietas tomat terhadap cekaman air pada pembentukan organ daun sama, justru perbedaan terjadi pada perlakuan varietas dengan jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh varietas lokal Sragen (V1) yang berbeda nyata dengan varietas lainnya pada setiap umur pengamatan, diduga hal ini disebabkan karena faktor perbedaan genetik. Villareal (1979) menyebutkan bahwa meskipun genotipa tanaman memberikan respon terhadap kondisi lingkungan genetik suatu tanaman tetap merupakan faktor utama dalam setiap adaptasi pertumbuhan tanaman, ditambahkan oleh Parker (1976, dalam Kozlowki, 1982) bahwa semua bagian tanaman mempunyai peranan terhadap respon pada keadaan cekaman air termasuk organ daun.

Berdasarkan hasil analisis ragam antara perlakuan varietas dan cekaman air terhadap jumlah bunga pertanaman menunjukkan tidak ada interaksi yang berbeda nyata. Perlakuan cekaman memberikan pengaruh yang berbeda nyata saat umur pengamatan 34 hari setelah tanam, sedangkan perlakuan varietas menunjukkan perbedaan nyata saat umur 24 dan 54 hari setelah tanam, rata-rata jumlah bunga pertanaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Bunga dengan Perlakuan Cekaman Air dan Varietas Pada setiap Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Bunga Umur ke (hari setelah tanam)				
	14	24	34	44	54
Cekaman					
C1	3,48	17,77	18,92 ab	20,28	16,56
C2	4,24	19,61	19,98 b	23,03	22,48
C3	3,62	27,82	16,80 a	19,00	16,83
UJD 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Varietas					
V1	4,67	20,82 b	20,33	22,81	20,72 ab
V2	3,91	18,56 a	19,12	19,60	14,17 a
V3	3,52	17,82 ab	18,55	20,40	17,41 a
V4	3,33	15,26 a	16,06	21,54	25,03 b
V5	3,48	17,67 ab	18,77	19,51	15,80 a
UJD 5%	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka-angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 %. tn = tidak nyata.

baik secara interaktif maupun individual pada peubah jumlah buah per tanaman, tetapi kedua perlakuan tersebut menunjukkan interaksi yang sangat nyata pada berat buah total per tanaman (Tabel 5 dan 6).

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Buah per Tanaman dengan Perlakuan Cekaman Air dan Pada setiap Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman Umur ke (hari setelah tanam)			
	24	34	44	54
Cekaman				
C1	5,46	12,72	19,24	15,33
C2	6,26	15,50	21,61	20,83
C3	5,25	11,34	17,98	14,88
UJD 5%	tn	tn	tn	tn
Varietas				
V1	6,35	12,93	21,63	19,62
V2	5,39	10,72	18,59	13,02
V3	5,39	13,19	19,11	16,47
V4	5,32	16,14	19,77	21,43
V5	5,82	12,97	18,94	14,54
UJD 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

Jumlah bunga terbanyak pada perlakuan cekaman air dicapai oleh C2 dan tidak berbeda nyata dengan C1, tetapi berbeda nyata dengan C3 yang memberikan jumlah bunga terkecil. Perlakuan C1 (75% kapasitas lapang) dan C3 (125% kapasitas lapang) jika dibandingkan dengan C2 (100% kapasitas lapang) masing-masing menunjukkan penurunan sebesar 35,75 % dan 33,57 % saat umur 54 hst. sedangkan jumlah bunga terbanyak pada perlakuan varietas dicapai oleh varietas Jamaica Cherry (V4) dan tidak berbeda nyata dengan varietas Lokal Sragen (V1) namun berbeda dengan varietas lainnya. diakhir umur pengamatan, perbedaan genetik antar varietas diduga sebagai penyebab dari perbedaan tersebut.

Tabel 6. Rata-rata Berat Buah (gram) perTanam-an Akibat Interaksi Perlakuan Varietas dan Cekaman Air

Perlakuan Varietas	Cekaman Air		
	C1	C2	C3
Umur 34 hst			
V1	257,80 cd	277,39 cde	488,33 h
V2	333,84 ef	444,19 h	374,61 fg
V3	319,87 def	429,75 gh	335,90 ef
V4	178,75 b	116,66 a	84,26 a
V5	234,29 bc	272,41 cde	260,73 cd
UJD 5%			

Keterangan: Angka-angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Duncan 5 %.

Terjadinya penurunan jumlah bunga pada perlakuan cekaman air C1 dan C3 jika dibandingkan dengan perlakuan kapasitas lapang (C2) menunjukkan bahwa peranan air sangat penting terhadap pembentukan organ-organ tanaman. Perlakuan kapasitas lapang (C2) memberikan hasil terbaik pada jumlah bunga pertanaman jika dibandingkan dengan perlakuan 75 % dan 125 % kapasitas lapang (C1 dan C3) hal ini disebabkan karena respon tanaman terhadap kondisi ketersediaan air pada batas-batas tertentu cekaman air kurang mendukung perkembangan tanaman. Mayaki et al. dalam Cortes dan Sinclair (1986) menyebutkan hubungan air terhadap pertumbuhan air dan tanaman mempunyai kaitan yang erat, dimana terjadinya kekerdilan pada tanaman kedelai diakibatkan oleh pertumbuhan awal yang kurang baik karena kondisi ketersediaan air yang minim.

Tabel 5 tersebut diatas menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah buah per tanaman dan pada perlakuan cekaman air C1 dan C3 masing-masing sebesar 35,88 % dan 39,99 % jika dibandingkan perlakuan C2 (100 % kapasitas lapang) hal ini diduga ada keterkaitan antara jumlah bunga per tanaman dengan jumlah buah per tanaman dimana keduanya cenderung menunjukkan pengaruh yang sama.

Analisis ragam terhadap jumlah buah dan berat buah pertanaman menunjukkan tidak perbedaan yang nyata antara kedua perlakuan cekaman air dan varietas

Perlakuan varietas ternyata juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah buah hanya terdapat kecenderungan varietas Jamaica Cherry (V4)

menghasilkan jumlah buah per tanaman yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Rata-rata berat buah per tanaman terbesar dihasilkan oleh kombinasi perlakuan V1C3 (varietas Sragen dan 125 % kapasitas lapang) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan V2C2 (varietas Banjar Blitar dan 100 % kapasitas lapang) serta V3C2 (varietas LV 4066 dan 100 % kapasitas lapang) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Terjadinya interaksi yang berbeda nyata pada berat buah total per tanaman cenderung disebabkan karena daya adaptasi masing-masing varietas terhadap perlakuan cekaman air menunjukkan variabilitas yang berbeda pula. Phene (1989) menyebutkan bahwa varietas tanaman tomat mempunyai karakteristik genotipa yang sangat bervariasi dan masing-masing mempunyai daya adaptasi terhadap kondisi air sub optimal yang sensitif.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil penelitian tersebut diatas dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa :

1. Terjadi interaksi yang berbeda nyata antara perlakuan cekaman air dan varietas terhadap peubah-peubah tinggi tanaman umur 34, 44 dan 54 hari setelah tanam serta, berat buah total per tanaman dimana kombinasi perlakuan varietas Sragen dan pemberian air 100 % kapasitas lapang menunjukkan tinggi tanaman lebih tinggi dan kombinasi perlakuan varietas Sragen dan pemberian air 125 % kapasitas lapang cenderung menghasilkan berat buah total per tanaman lebih baik.
2. Varietas Sragen cenderung mempunyai daya adaptasi lebih baik dibandingkan dengan varietas lainnya.
3. Perlakuan pemberian air 100 % kapasitas lapang cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik.

#### 2. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Ir. Juli Santoso, MP. dan Fitri Satya Dian Nugrahaini, SP. yang telah membantu dan memberikan saran kepada penulis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 205 halaman.
- Cortes, P.M. and T.R. Sinclair. 1986. Water Relation an Field-Grown Soybean Under Drought. The Crop Science Society of America. 26(5) : 993-998.
- Kozlowki, T.T. 1982. Water Deficits and Plant Growth. Plant Responses and Control of Water Balance (3). Academic Press. New York-San Fransisco-London. 107-124.
- Phene, C.J. 1989. Water Management of Tomatoes in The Tropics. Water Management Research Laboratory Fresno. California. USA. ; 320 p.
- Salter, P.J. and Goode. 1967. Crop Response to Water at Different Stages of Growth. Common Wealth Agricultural Bureaux-Farnham Royal Buck. England. P : 61- 64
- Turner, A.K. 1976. Drought Resistance and Adaptation to Water Deficit in Crop Plant. Devision of Plant Industri. Canberra. Australia. 167 p.
- Villareal, R.L. 1979. Tomato Production in The Tropics Problem and Progress. 1<sup>st</sup> International Simposium on Tropical Tomato. Shanhua-Taiwan. P: 45-65.