

## ANALISIS PENGARUH PEMBERIAN IRIGASI SECARA DEFISIT TERHADAP PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) MELALUI SISTEM IRIGASI TETES

Firnanda Milza<sup>1)</sup>, Susi Chairani<sup>2)</sup>, dan Syahrul<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.  
Email: susi.chairani@gmail.com

### ABSTRAK

Sistem irigasi tetes adalah salah satu sistem irigasi yang digunakan untuk menghemat air dan pupuk dengan membiarkan air menetes perlahan-lahan ke akar tanaman, baik melalui permukaan tanah atau langsung ke akar tanaman melalui jaringan katup, pipa dan emitter. Sistem irigasi ini cocok diterapkan untuk mengairi tanaman pada kondisi lahan kering berpasir atau pada kondisi air yang sangat terbatas dan komoditas yang diusahakan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian irigasi defisit terhadap produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) melalui sistem irigasi tetes. Sebelum membuat jaringan sistem irigasi tetes, perhitungan kebutuhan air irigasi untuk sistem irigasi tetes dan kebutuhan air tanaman untuk tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) perlu dilakukan terlebih dahulu. Ada 4 (empat) taraf perlakuan irigasi defisit, yaitu: 1). Irigasi defisit sebesar 0% dari kebutuhan air tanaman ( $d_1$ ) atau 100% ETc (keadaan normal sebagai kontrol), 2). Irigasi defisit 20% dari kebutuhan air tanaman ( $d_2$ ) atau 80% ETc, 3). Irigasi defisit 40% dari kebutuhan air tanaman ( $d_3$ ) atau 60% ETc, dan 4). Irigasi defisit 60% dari kebutuhan air tanaman ( $d_4$ ) atau 40% ETc. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil produksi tanaman mentimun pada tingkat irigasi defisit  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ , dan  $d_4$  berturut-turut adalah 236 gram, 221 gram, 272 gram dan 216 gram. Semakin besar defisit jumlah air irigasi yang diberikan, maka semakin kecil hasil produksi tanaman. Dalam penelitian ini, jumlah pemberian air irigasi defisit tidak konsisten terhadap hasil produksi tanaman mentimun yang disebabkan oleh pengaruh faktor alam.

**Kata Kunci:** Sistem Irigasi Tetes, Irigasi Defisit, Emitter, Mentimun (*Cucumis sativus* L.).

### PENDAHULUAN

Irigasi adalah kata yang berasal dari bahasa Inggris, *to irrigate* yang artinya mengairi. Irigasi terdiri atas berbagai macam sistem, seperti irigasi permukaan (*surface irrigation*), irigasi bawah permukaan (*sub surface irrigation*), irigasi curah (*trickle irrigation*) dan irigasi tetes (*drip irrigation*). Penelitian ini menggunakan sistem irigasi tetes (*drip irrigation*). Sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) adalah salah satu sistem irigasi yang digunakan untuk menghemat air dan pupuk dengan membiarkan air menetes perlahan-lahan ke akar tanaman, baik melalui permukaan tanah atau langsung ke akar tanaman melalui jaringan katup, pipa dan emitter.

Keuntungan dan kelemahan sistem irigasi tetes, yaitu:

1. Efisiensi penggunaan air cukup tinggi karena evaporasi minimum karena tidak ada gerakan

- air di udara, tidak ada pembasahan daun, tidak ada limpasan (*run off*), serta pengairan dibatasi di sekitar tanaman pokok. Penghematan air bisa mencapai 30-50% dan efisiensi irigasi dapat mendekati 100%.
2. Respon tanaman terhadap sistem ini lebih baik dalam hal produksi, kualitas, dan keseragaman produksi.
- Tidak mengganggu aerasi tanah, dapat dipadu dengan unsur hara, tekanan rendah sehingga tidak mengganggu keseimbangan kadar lengas.
  - Mengurangi perkembangan serangga, penyakit dan jamur karena air yang diberikan.
  - Penggaraman atau pencucian garam lebih efektif karena ada isolasi lokasi. Gulma tidak tumbuh tanpa air.

3. Lahan tidak terganggu karena pengolahan tanah dan siraman. Serta mengurangi limpasan permukaan (*run off*) dan meningkatkan drainase permukaan.
4. Perencanaan dan konstruksi irigasi tetes mahal, apalagi jika terjadi penyumbatan dan untuk pemeliharaan emitter.
5. Bisa diletakkan di bawah mulsa plastik, tidak terpengaruh angin dan bisa diterapkan di daerah yang bergelombang.

Kebutuhan air tanaman (*consumptive use*) atau kebutuhan air konsumtif (evapotranspirasi) adalah gabungan dari 2 (dua) istilah, yaitu evaporasi adalah air yang menguap dari tanah yang berdekatan, permukaan air, atau dari permukaan daun-daun tanaman, dan transpirasi adalah air yang memasuki daerah akar tanaman dan dipergunakan untuk membentuk jaringan tanaman atau dilepaskan melalui daun-daun tanaman ke atmosfer (Hansen dkk, 1986). Penggunaan konsumtif penggunaan air untuk kebutuhan tanaman (*consumptive use*) dapat diketahui dengan menghitung:

1. evapotranspirasi tanaman,
2. jenis tanaman,
3. umur tanaman,
4. faktor klimatologi

Kebutuhan air tanaman dapat dihitung dengan persamaan (1) berikut ini.

$$ET_c = k_c \times E_{T_o} \dots(1)$$

Dimana:

$ET_c$  = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

$E_{T_o}$  = Evapotranspirasi tetapan/tanaman acuan (mm/hari)

$k_c$  = Koefisien tanaman

Nilai koefisien pertumbuhan tanaman ini tergantung jenis tanaman yang ditanam harga koefisien tanaman padi dengan varietas unggul dan varietas biasa menurut Nedeco/Prosida dan FAO. Nilai  $K_c$  untuk beberapa jenis tanaman dan tingkat pertumbuhannya dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1 Nilai  $K_c$  untuk Beberapa Jenis Tanaman dan Tingkat Pertumbuhannya

Jenis Tanaman	Tingkat Awal	Tingkat Perkembangan	Tingkat Pertengahan	Tingkat Akhir
Gandum	0.35	0.75	1.15	0.45
Buncis basah	0.35	0.70	1.10	0.90
Buncis kering	0.35	0.70	1.10	0.30
Kol/ wortel	0.45	0.75	1.05	0.90
Kapas	0.45	0.75	1.15	0.75
Mentimun/ labu	0.45	0.70	0.90	0.75
Terung/ tomat	0.45	0.75	1.15	0.80
Selada/ bayam	0.45	0.60	1.00	0.90
Melon	0.45	0.75	1.00	0.75
Bawang merah	0.50	0.70	1.00	1.00
Kacang tanah	0.45	0.75	1.05	0.70
Lada	0.35	0.70	1.05	0.90
Kentang	0.45	0.75	1.05	0.85
Lobak	0.45	0.60	0.90	0.90
Kacang buncis	0.35	0.75	1.10	0.60
Bunga matahari	0.35	0.75	1.15	0.55
Tembakau	0.35	0.75	1.10	0.90

Sumber : Brouwer dan Heibloem (1986).

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah air yang dibutuhkan selama fase pertumbuhan tanaman per satuan waktu dan luas lahan. Sistem irigasi defisit tidak sama dengan sistem irigasi biasa atau tradisional. Irigasi defisit dilakukan untuk mengurangi tingkat transpirasi

yang diizinkan tanpa mengakibatkan pengurangan yang signifikan terhadap hasil produksi. Menurut FAO (2002), tujuan irigasi defisit adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air terhadap tanaman tanpa mengurangi hasil produksi tanaman.

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) adalah tanaman menjalar yang memiliki batang yang berwarna hijau, lunak, berbulu dan panjangnya dapat mencapai 1.5 meter. Daun mentimun berbentuk bulat dan lebar dengan bagian ujung meruncing, sehingga daun ini menyerupai bentuk jantung. Buah mentimun berbentuk bulat pendek hingga memanjang. Buah ini tumbuh di ketiak daun dengan posisi menggantung. Kulit buah berwarna hijau keputihan hingga hijau gelap, ada yang berbintil dan ada yang tidak (Samadi, 2002). Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah H<sub>0</sub> yaitu tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara perlakuan defisit air dan berat tanaman mentimun, dengan kata lain tidak ada perbedaan rata-rata berat mentimun yang signifikan antar perlakuan; dan H<sub>a</sub> yaitu terdapat pengaruh yang signifikan antara perlakuan defisit air dan berat tanaman mentimun, dengan kata lain ada perbedaan rata-rata berat mentimun yang signifikan antar perlakuan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Lambaro Skep, Kabupaten Aceh Besar. Alat yang digunakan adalah tangki penampungan air, pompa air, pengatur debit (emitter), manometer, stopwatch, gelas ukur, alat tulis, paku dan palu. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipa PVC diameter ¾ inchi, pipa PE diameter 0.5 inchi, sambungan pipa PVC, sambungan pipa PE, lem pipa, kran penyetop, polybag berdiameter 25 cm dan tinggi 40 cm, bibit tanaman mentimun, pupuk kandang, plastik kaca, rak kayu dan lanjaran mentimun. Prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

### Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman (Evapotranspirasi)

Evapotranspirasi acuan (ET<sub>o</sub>) adalah besarnya evapotranspirasi dari tanaman acuan (teoritis) yang mempunyai ciri-ciri, yaitu: mempunyai tinggi 12 cm dari permukaan tanah, tahanan dedaunan yang ditetapkan sebesar 70 det/ meter, albedo (pantulan radiasi) sebesar 0.23, mirip dengan evapotranspirasi dari

tanaman rumput hijau yang luas dengan ketinggian seragam, tumbuh subur, menutupi tanah seluruhnya dan tidak kekurangan air (Allen dkk, 1998). Kebutuhan air tanaman atau evapotranspirasi potensial (ET<sub>c</sub>) dihitung dengan menggunakan persamaan (1), sedangkan evapotranspirasi acuan dihitung dengan menggunakan persamaan Penman Monteith (2).

$$ET_o = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 U_2)} \dots\dots(2)$$

Dimana:

- ET<sub>c</sub> = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)
- ET<sub>o</sub> = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)
- K<sub>c</sub> = Koefisien Tanaman

### Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes

a. Menghitung debit yang dibutuhkan untuk irigasi tetes dengan menggunakan persamaan (3).

$$Q = V/t \dots\dots(3)$$

Dimana :

- Q = debit (l/jam)
- V = volume (l)
- t = waktu (jam)

b. Menghitung koefisien keseragaman dengan menggunakan persamaan (4). Menurut James (1988), Eu dinyatakan dengan persamaan (4).

$$Eu = 100 \times \left( 1 - \frac{1.27}{\sqrt{Ne}} Cv \right) \dots\dots (4)$$

Dimana:

- Ne = Jumlah titik sumber tiap emitter
- Cv = Koefisien variasi
- q<sub>min</sub> = Debit emitter terendah

c. Menghitung koefisien variasi (Cv) irigasi tetes dengan menggunakan persamaan (5).

$$C_v = \frac{\sqrt{(q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_n^2 - n q_a^2)}}{q_a \sqrt{(n-1)}} \dots\dots(5)$$

Dimana:

- q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ... q<sub>n</sub> = debit tiap-tiap emitter
- q<sub>a</sub> = debit rerata
- n = jumlah emitter

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kebutuhan Air Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Kebutuhan air tanaman (ETc) diperoleh dari perhitungan nilai koefisien tanaman (kc) dengan evapotranspirasi acuan (ETo). Data

klimatologi yang digunakan adalah 5 tahun (2009-2013) yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Blang Bintang. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh nilai evapotranspirasi acuan (ETo) terdapat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Nilai Evapotranspirasi Acuan (ETo) Tahun 2009-2013

Bulan	ETo Tahun (mm/hari)					ETo Rata-rata (mm/hari)
	2009	2010	2011	2012	2013	
Jan	3.18	3.17	3.53	3.41	3.65	3.39
Feb	4.10	4.18	3.77	3.89	3.59	3.90
Mar	3.76	3.85	3.71	3.89	4.26	3.89
Apr	4.48	4.33	3.99	4.02	3.97	4.16
Mei	4.34	4.19	4.17	4.37	3.95	4.21
Jun	4.94	4.36	4.89	5.35	4.52	4.81
Jul	4.80	4.18	4.34	4.54	4.29	4.43
Agt	4.00	3.89	4.47	4.94	4.07	4.27
Sep	4.34	3.96	4.01	4.40	4.65	4.27
Okt	4.10	4.10	3.77	3.57	3.90	3.89
Nov	3.11	3.01	3.60	3.44	3.27	3.29
Des	3.22	3.58	3.21	3.09	3.10	3.24

Sumber: Analisis Data (2014).

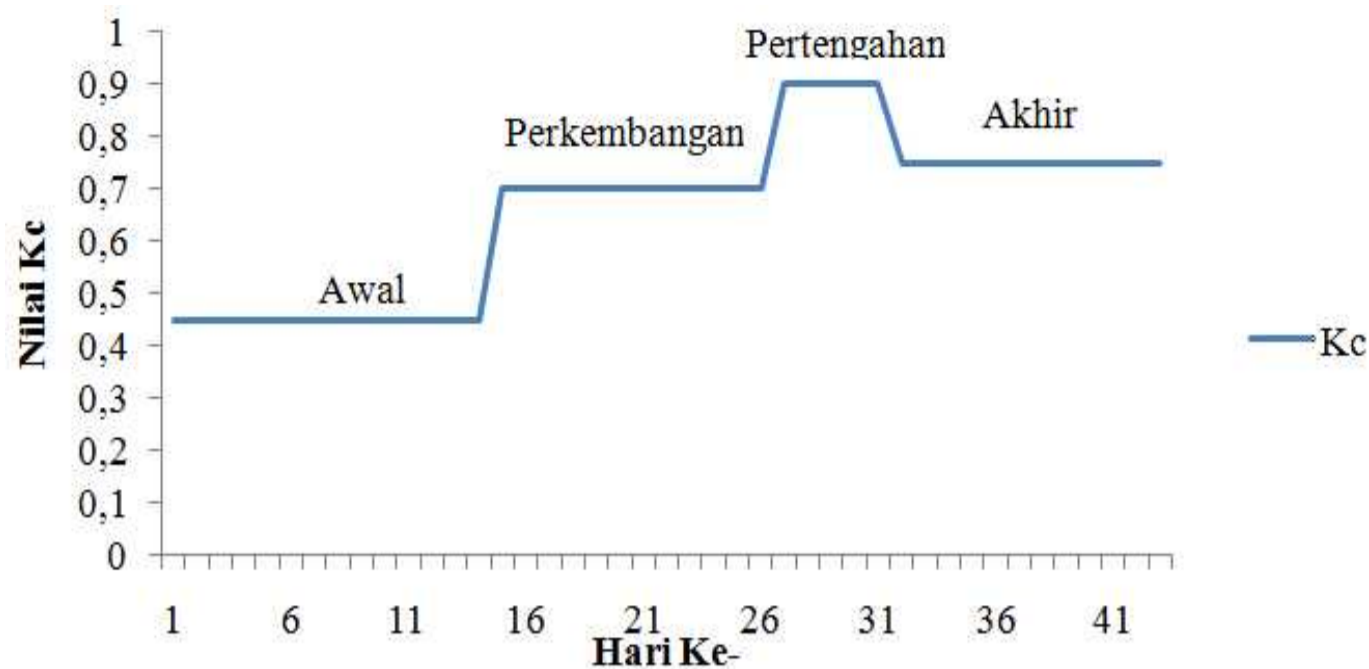
Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai ETo tertinggi terdapat pada bulan Agustus dan terendah pada bulan Desember. Oleh sebab penanaman dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan bulan November. Nilai ETo yang digunakan berturut-turut adalah 3.89 mm/hari dan 3.29 mm/hari. Untuk menentukan kebutuhan air tanaman, selain nilai evapotranspirasi acuan (ETo), juga harus diketahui nilai Kc (*coefficient of crop*) dari jenis

tanaman yang akan dihitung kebutuhan air irigasinya (ETc). Nilai kc beberapa jenis tanaman dapat dilihat pada Tabel 1. Untuk tanaman mentimun nilai kc pada periode awal, perkembangan, pertengahan dan akhir berturut-turut adalah 0.45, 0.70, 0.90, dan 0.75. Nilai kebutuhan air tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 1 di bawah ini.

Tabel 3. Nilai Kebutuhan Air Tanaman (ETc) Mentimun Tahun 2009-2013

Bulan	ETo (mm/hari)	ETc (mm/hari)			
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Jan	3.39	1.53	2.37	3.05	2.54
Feb	3.90	1.76	2.73	3.51	2.93
Mar	3.89	1.75	2.73	3.51	2.92
Apr	4.16	1.87	2.91	3.74	3.12
Mei	4.21	1.89	2.95	3.79	3.16
Jun	4.81	2.17	3.37	4.33	3.61
Jul	4.43	1.99	3.10	3.99	3.32
Agt	4.27	1.92	2.99	3.85	3.21
Sep	4.27	1.92	2.99	3.85	3.21
Okt	3.89	1.75	2.72	3.50	2.92
Nov	3.29	1.48	2.30	2.96	2.47
Des	3.24	1.46	2.27	2.92	2.43

Sumber: Analisis Data (2014).



Gambar 1. Kebutuhan Air Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

### Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes

a. Debit (Q) yang dibutuhkan untuk sistem irigasi tetes

Pengujian emitter bertujuan untuk mengetahui nilai dari debit emitter per satuan waktu. Emitter yang digunakan adalah jenis *regulating stick*. Hasil debit rerata adalah 12.9 mL/menit. Pengujian dilakukan dengan tekanan sebesar 2.5 psi. Tekanan sebesar 2.5 psi diambil karena pada tekanan lebih dari 2.5 psi, maka emitter akan mengeluarkan debit air lebih besar per satuan waktunya. Pada tekanan lebih dari 2.5 psi, debit yang keluar tidak berupa tetesan melainkan curahan.

b. Koefisien Keseragaman (*Emission uniformity*, Eu)

Hal yang perlu diperhatikan dalam merancang sistem irigasi tetes salah satunya adalah koefisien keseragaman distribusi air. Keadaan emitter, kualitas air dan bentuk jaringan irigasi sangat berpengaruh terhadap koefisien keseragaman. Pada irigasi tetes, emitter sangat rawan akan terjadinya penyumbatan akibat kotoran yang terbawa air dan penumpukkan pada kepala emitter. Dari hasil pengukuran dan perhitungan diperoleh koefisien keseragaman rata-rata adalah 83.68 %. Nilai ini menunjukkan irigasi tetes layak untuk digunakan karena sesuai dengan keseragaman emisi (EU) yang disarankan ASAE (*American Society of Agricultural Engineers*) seperti yang disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Keseragaman Emisi

Tipe emitter	Topografi	EU untuk daerah kering (%)
Point source pada tanaman Permanen <sup>a</sup>	Seragam <sup>c</sup>	90 – 95
Point source pada tanaman Permanen atau semi permanen <sup>b</sup>	Bergelombang <sup>d</sup>	85 – 90
Line source pada tanaman tahunan dalam baris	Seragam	85 – 90
	Bergelombang	80 – 90
	Seragam	80 -90
	Bergelombang	70 – 85

<sup>a</sup>spacing > 4 m, <sup>b</sup>spacing < 2 m, <sup>c</sup>kemiringan < 2 %, <sup>d</sup> kemiringan > 2 %

Untuk daerah basah (*humid*) nilai EU lebih rendah hingga 10 % (ASAE, 2003).

c. Koefisien Variasi (*Coefficient of variation*, Cv)

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai koefisien variasi (Cv) sebesar 0.08.

Koefisien variasi berbanding lurus dengan besar debit tiap-tiap emitter dan berbanding terbalik dengan jumlah emitter yang digunakan. Semakin besar debit yang digunakan, maka

semakin besar koefisien variasi yang diperoleh. Semakin banyak emitter yang digunakan, maka semakin kecil koefisien variasi yang diperoleh.

### Hasil Produksi Tanaman Mentimun

Berdasarkan uji ANOVA diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1.23 dan nilai  $F_{tabel}$  sebesar 3.24 dengan menggunakan tingkat kesalahan 5 % atau  $\alpha = 0.05$ . Sesuai dengan kriteria pengujian hipotesis  $F_{hitung} = 1.23 < F_{0.05,4,20} = 3.24$  dan  $Sig = 0.332 > \alpha = 0.05$ , maka kesimpulannya belum cukup bukti untuk menolak  $H_0$ . Artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara perlakuan defisit air dan berat tanaman mentimun, atau tidak ada perbedaan rata-rata berat mentimun yang signifikan antar perlakuan. Berdasarkan uji ANOVA, perlakuan defisit air tidak berpengaruh nyata terhadap berat buah tanaman mentimun maka tidak perlu dilakukan uji lanjut. Uji lanjut digunakan untuk melihat ada tidaknya perbedaan rata-rata antara masing-masing perlakuan. Namun, jika perbedaan rata-rata dari keseluruhan perlakuan menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata, maka pengujian antar individu melalui uji lanjut tidak memberikan makna yang berarti.

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, diperoleh hasil produksi dari tiap-tiap perlakuan dengan nilai yang tidak terlalu jauh berbeda. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa defisit air hingga 60% dari ETc untuk tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) masih belum

berdampak terlalu nyata pada hasil produksi tanaman mentimun.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil produksi pada tanaman mentimun pada tingkat defisit  $d_1$  (defisit air 0% atau 100% ETc),  $d_2$  (defisit air 20% atau 80% ETc),  $d_3$  (defisit air 40% atau 60% ETc) dan  $d_4$  (defisit air 60% atau 40% ETc) berturut-turut adalah 236 gram, 221 gram, 272 gram dan 216 gram.
2. Pada tingkat irigasi defisit hingga 40% dari ETc, tanaman mentimun masih dapat hidup dan berproduksi baik, serta hasil produksi tanaman mentimun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.
3. Pada tingkatan irigasi defisit yang diterapkan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil produksi tanaman mentimun. Hal ini ditunjukkan dengan pengujian statistik dimana hasil yang didapat adalah  $F_{hitung} = 1.23 < F_{0.05,4,20} = 3.24$  dan  $Sig = 0.332 > \alpha = 0.05$ , maka kesimpulannya belum cukup bukti untuk menolak  $H_0$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara perlakuan defisit air dan berat tanaman mentimun, atau tidak ada perbedaan rata-rata berat mentimun yang signifikan antar perlakuan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. 1998. Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. *FAO Irrigation and Drainage paper 56*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 92-5-104219-5.
- ASAE. 2003. Design and Instalation of Microirrigation Systems. *ASAE EP 405.1 Dec. 01*, pp: 903-907.
- FAO. 2002. *Deficit Irrigation Practices*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Hansen, V. E, O. W. Israelsen dan G. E. Stringham. 1986. *Dasar-dasar dan Praktek Irigasi*. Diterjemahkan oleh Endang P. Tachyan. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- James, L.G., 1988. *Principles of Farm Irrigation System Design*. Jhon Wiley and Sons Inc. New York, NY.
- Samadi, B. 2002. *Teknik Budidaya Mentimun Hibrida*. Kanisius, Yogyakarta.