

Analisis Kebutuhan Air Pada Tanaman Sayuran Organik Dengan Irigasi Curah (Spray) Sederhana

Giovanni Putera Tomi Pradana Tumbaz¹, Sunik², Anna Catharina Sri Purna Suswati³
^{1,2,3}Prodi Teknik Sipil - Universitas Katolik Widya Karya Malang, Indonesia

Alamat: Universitas Katolik Widya Karya Malang – Jl. Bondowoso No 2 Malang

*Korespondensi penulis: ssunik@widyakarya.ac.id

Abstract. During the pandemic conditions, an alternative way to fulfill food needs for the community is by planting organic vegetables in the front yards of people's homes. One of the irrigation systems that can be used for planting organic vegetables is a simple spray irrigation system. However, in planting organic vegetables, the plant water requirement needs to be calculated so that the plants can grow optimally and healthy. This research on water requirement uses the Blaney-Criddle method and was conducted in the author's household garden. The results of this study obtained a total theoretical water requirement of 44 liters/30 days and a total actual water requirement of 54 liters/30 days, so it can be concluded that the theoretical water requirement has been fulfilled.

Keywords: Organic vegetables, Spray irrigation, Plant water requirement, Blaney-Criddle method, Home garden farming

Abstrak. ada kondisi pandemi alternatif pemenuhan kebutuhan pangan di masyarakat adalah dengan penanaman sayuran organik di halaman rumah masyarakat. Sistem irigasi dalam penanaman sayuran organik yang dapat digunakan salah satunya adalah irigasi curah spray) sederhana. Tetapi dalam penanaman sayuran organik perlu diperhitungkan kebutuhan air tanaman agar tanaman dapat tumbuh optimal dan sehat. Penelitian tentang kebutuhan air ini menggunakan metode Blaney Criddle dan dilakukan di pekarangan rumah penulis. Hasil dari penelitian ini didapatkan kebutuhan air total secara teoritis adalah sebanyak 44 liter/30 hari dan kebutuhan air total aktual adalah sebanyak 54 liter/30 hari, sehingga dapat disimpulkan kebutuhan air secara teori sudah terpenuhi.

Kata kunci: Pengelolaan Sampah, Perilaku Masyarakat, Sampah Organik dan Anorganik, Kesehatan Masyarakat, Metode Observasi dan Kuesioner

1. LATAR BELAKANG

Dalam masa pandemi seperti yang terjadi pada saat ini, masyarakat dituntut untuk melakukan sebagian besar kegiatan di rumah seperti bekerja, kuliah, maupun melakukan aktifitas lainnya di rumah. Dalam kondisi pandemi ini terjadi pembatasan sosial sehingga masyarakat tidak memungkinkan untuk berinteraksi satu dengan lainnya, disamping itu terdapat protokol kesehatan yang harus dipenuhi. Hal ini berdampak juga pada pemenuhan kebutuhan sehari-hari khususnya terkait pangan. Masyarakat cenderung takut untuk melakukan pemesanan pangan melalui aplikasi dan umumnya memasak kebutuhan sehari-hari sendiri. Hal ini menimbulkan berkembangnya penanaman sayuran organik di masyarakat. Pertimbangannya adalah tidak memerlukan lahan yang tidak terlalu luas, penanamannya mudah karena dapat ditempatkan pada *polybag* atau menggunakan paralon, bibit mudah didapatkan, sistem irigasi tanaman yang digunakan lebih mudah, bila menggunakan pupuk organik dapat memanfaatkan sampah rumah tangga berupa sisa-sisa makanan atau daun-daun kering.

Penanaman sayuran organik bisa dikatakan mudah tetapi bisa juga dikatakan sulit. Kesulitan perihal kebutuhan air yang sering dialami adalah :

1. Penyiraman yang kurang ataupun berlebih akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.
2. Pertumbuhan tanaman juga bergantung pada kondisi cuaca, seperti pada saat musim hujan tanaman akan menerima air yang berlebih sehingga akar tanaman cepat membusuk, tetapi pada saat musim panas tanaman tidak bisa tumbuh sehat (keriput).

2. KAJIAN TEORITIS

2.1. Jenis-jenis Sistem Irigasi

2.1.1. Irigasi Curah (*Sprinkler Irrigation*)

Sistem irigasi curah merupakan pemberian air dengan air yang disemprotkan ke udara seperti air hujan. Tujuannya agar air dapat diberikan pada tanaman dapat merata dan lebih efisien. Sistem irigasi curah biasa digunakan pada daerah dengan kecepatan angin rendah. Dengan demikian, penggunaan air irigasi menjadi lebih efisien.

Kekurangan dari sistem irigasi curah adalah biaya investasi alat yang relatif mahal jika area lahan yang digunakan sangat luas karena membutuhkan pipa dan sprinkler yang relatif banyak sesuai luas lahan. Namun jika area penanaman tidak terlalu luas (pekarangan rumah atau teras rumah), kekurangan dari sistem irigasi curah tidak berlaku karena alat yang digunakan bisa digantikan menggunakan alat siram sederhana dan tidak harus menggunakan sprinkler (Pair, 1969).



Gambar 1. Irigasi Curah
Sumber: dpu.kulonprogokab.go.id

2.1.2. Irigasi Permukaan (*Surface Irrigation*)

Sistem irigasi permukaan merupakan sistem irigasi yang mengalirkan air ke lahan dengan saluran yang dibuat pada lahan melalui saluran terbuka. Sistem irigasi permukaan merupakan Sistem ini menyirami tanaman dengan cara menggenangi tanah dengan air hingga mencapai

ketinggian tertentu. Irigasi permukaan biasanya digunakan pada tanah yang memiliki tekstur halus sampai dengan tekstur sedang (Taufiqullah, 2021).



Gambar 2. Irigasi Permukaan
Sumber: dpu.kulonprogokab.go.id

2.1.3. Irigasi Mikro Atau Irigasi Tetes

Sistem irigasi mikro atau tetes merupakan cara pemberian air pada tanaman melalui tetesan air secara perlahan pada tanah. Sistem ini menggunakan alat yang disebut emitter. Emitter dalam sistem irigasi ini dibentangkan baik di atas atau di dalam tanah tanaman. Sistem ini bertujuan agar pemberian air dapat langsung diterima oleh tanaman. Sistem irigasi tetes cocok untuk tanah yang tidak terlalu kering. Luas lahan yang akan dialiri sistem irigasi ini bergantung dari debit air, jenis, kelembaban dan permeabilitas tanah (Kalsim, 2003).



Gambar 3. Irigasi Tetes
Sumber: dpu.kulonprogokab.go.id

2.1.4. Irigasi Bawah Permukaan (*Sub-Surface Irrigation*)

Sistem irigasi bawah permukaan merupakan sistem irigasi yang hampir sama dengan sistem irigasi permukaan, hanya saja air yang dialirkan tidak melewati atas permukaan, melainkan melewati bawah permukaan. Sistem ini juga adalah salah satu bentuk dari irigasi mikro yang dimana alat penyiramannya terletak di bawah permukaan tanah. Alat yang digunakan pada irigasi ini berupa sambungan pipa-pipa berdiameter 10 cm dengan tebal dinding 1 cm. Sistem irigasi bawah permukaan biasa digunakan pada daerah yang memiliki tekstur tanah kasar, sehingga air yang keluar tidak tersumbat oleh tanah (Alwie, 2001).



Gambar 4. Irigasi Bawah Permukaan
Sumber: dpu.kulonprogokab.go.id

2.2. Jenis Sayuran Organik

2.2.1. Sawi Hijau (*Brassica Chinensis*)

Sawi merupakan yang dimanfaatkan daun atau bunganya sebagai bahan. Di Indonesia terdapat beberapa spesies sawi yang mirip satu sama lain seperti: sawi putih, sawi hijau dan sawi huma. Sedangkan sawi hijau sendiri memiliki ciri-ciri batang pendek, daun berwarna hijau keputih-putihan, serta memiliki rasa sedikit pahit (Rukmana, 1994).



Gambar 5. Sawi Hijau
Sumber: ilmubudidaya.com

2.2.2. Syarat Tumbuh Sawi Hijau

Tanaman sawi tumbuh dengan syarat curah hujan yang mencukupi karena ketersediaan air tanah yang mencukupi. Penanaman sawi hijau pada musim hujan masih dapat dilakukan karena tanaman sawi hijau tergolong tanaman yang dapat hidup dengan curah hujan sedang, dimana curah hujan yang sesuai untuk tanaman sawi hijau berkisar antara 1000-1500 mm/tahun (Cahyono, 2003).

2.2.3. Kangkung (*Ipomoea aquatic*)

Kangkung merupakan tanaman yang dikonsumsi masyarakat dan banyak beredar di pasar tradisional Indonesia. Kangkung merupakan tumbuhan yang hampir dijumpai terutama di kawasan berair. Kangkung memiliki dua jenis tanaman yaitu, pertama merupakan kangkung

yang memiliki daun licin dan berbentuk seperti mata anak panah dengan panjang 10–15 cm, batang berongga yang menjalar, daun bewarna hijau pucat dan memiliki bunga berwarna putih. Kemudian yang kedua adalah kangkung berdaun sempit dan memanjang yang menyirip tiga, terdapat tunas yang dapat tumbuh menjadi cabang baru pada ketiak daun, daun bagian atas berwarna hijau tua dan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda (Maria, 2009).



Gambar 6. Kangkung (*Ipomoea aquatica*)
Sumber: ilmubudidaya.com

2.2.4. Syarat Tumbuh Kangkung

Kangkung merupakan tumbuhan yang dapat hidup pada daerah dengan curah hujan berkisar antara 1500-2500 mm/tahun. Kangkung dapat tumbuh pada musim hujan dimana pertumbuhan tanaman kangkung akan sangat cepat (Aditya, 2009). Selain itu, pertumbuhan kangkung membutuhkan lahan terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Pada umumnya kangkung akan tumbuh memanjang dan batang yang kurus jika ditanam pada tempat yang kurang sinar matahari.

2.3. Evapotranspirasi

Menurut Ginting (2014) evapotranspirasi merupakan gabungan penguapan dari penguapan pada tanaman dan penguapan pada permukaan tanah. Menurut Manik (2012), salah satu faktor untuk dapat mengetahui besarnya kebutuhan air tanaman dan bahan dasar untuk penjadwalan irigasi adalah evapotranspirasi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi sehingga dikembangkan beberapa metode untuk menganalisa evapotranspirasi.

2.4. Kebutuhan Air Metode Blaney Criddle

Kebutuhan air tanaman dapat dihitung menggunakan metode Blaney Criddle. Dimana metode ini hanya memerlukan data suhu rata-rata harian saja.

Metode Blaney Criddle adalah sebagai berikut:

$$ET_o = P[0,46 T + 8] \quad (1)$$

Dimana:

ET_o : Evapotranspirasi Potensial (mm/hari)

T : Suhu harian rata-rata pada bulan tertentu (°C)

P : Koefisien harian rata-rata dari total jam siang hari tahunan untuk bulan dan garis lintang tertentu

Tabel 1. Nilai faktor P metode Blaney Criddle

Lintang												
Utara	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
Selatan	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
60°	0,15	0,20	0,26	0,32	0,38	0,41	0,40	0,34	0,28	0,22	0,17	0,13
50°	0,19	0,23	0,27	0,31	0,34	0,36	0,35	0,32	0,28	0,24	0,20	0,18
40°	0,22	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,33	0,31	0,28	0,25	0,22	0,21
30°	0,24	0,25	0,27	0,28	0,31	0,32	0,31	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23
20°	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,25
10°	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26
0°	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

Sumber: Blaney Criddle, 1962

Evapotranspirasi (ET_c) tanaman dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$ET_c = K_c \times ET_o \quad (2)$$

Dimana:

ET_c : Evapotranspirasi Tanaman (mm/hari)

K_c : Koefisien tanaman

2.5. Perhitungan Kebutuhan Air Konsumtif

Dalam Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian yang ditulis oleh Novalia, Desi (2020) dalam Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian Vol. 12. No. 02. Hal. 78 Politeknik Negeri Lampung, perhitungan kebutuhan air konsumtif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ET_c' = ET_c \times (\text{Volume media tanaman}) \times (\text{total hari penanaman}) \quad (3)$$

sehingga, dapat diketahui kebutuhan air konsumtif tanaman selama masa tanam.

2.6. Perbandingan Kebutuhan Data Minimal Dari Tiap Metode

Tabel 2. Perbandingan dari Beberapa Metode Evapotranspirasi

No	Model	T	Rs	RH	u	Panjang Hari	Faktor Tanaman
1	Blaney-Criddle	X					
2	Linacre	X					
3	Kharrufa	X					
4	Rcmanenko	X		X			
5	Hargreaves	X	X				
6	Makkink	X	X				
7	Turc	X	X				
8	Jensen-Haise	X	X				
9	Penman	X	X	X	X	X	
10	Penman-Monteith	X	X	X	X	X	X

Sumber: Ahmad Fausan, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 05, No. 03 Tahun 2020

3. METODE PENELITIAN

3.1 Persiapan alat dan bahan

- a. Persiapan bibit sawi hijau dan kangkung.
 - Membeli bibit sawi hijau dan kangkung.
 - Menyiapkan media tanam bibit tanaman pada tray.
 - Melakukan persemaian terhadap bibit-bibit sawi hijau dan bibit-bibit kangkung.
 - Membagi kelompok tanaman menjadi dua kelompok berdasarkan waktu penyiraman
 - Kelompok tanaman yang disiram pagi hari di beri kode 1 (S1 dan K1), sedangkan kelompok tanaman yang disiram siang hari diberi kode 2 (S2 dan K2).
- b. Menyiapkan media tanam tanaman.
 - Menyiapkan tanah humus fabrikasi yang sudah dicampur sekam padi untuk bibit sawi hijau dan kangkung yang sudah bertunas.
 - Menyiapkan media tanam berupa pot kecil/*polybag*.
 - Memindahkan bibit yang sudah bertunas dari tray ke *polybag* menggunakan sumpit.

3.2 Proses pengamatan pertumbuhan tanaman

- a) Mengamati proses pertumbuhan tanaman tiap minggu.
- b) Mengukur tinggi tanaman tiap *polybag*.
- c) Menganalisis koefisien sawi hijau dan kangkung.
- d) Menganalisis suhu harian rata-rata.
- e) Menganalisis evapotranspirasi sawi hijau dan kangkung.
- f) Menganalisis kebutuhan air sawi hijau dan kangkung.
- g) Menganalisis kebutuhan air konsumtif sawi hijau dan kangkung.

3.4 Variabel dan Parameter Penelitian

3.4.1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini ditentukan berdasarkan dari perbedaan penyiraman tanaman. Penyiraman tanaman dibedakan berdasarkan waktu penyiraman. Waktu penyiraman tanaman dilakukan pada jam 8 pagi dan jam 2 siang, sedangkan sore hari tanaman tidak disiram, dikarenakan pada sore hari rata-rata turun hujan, sehingga tidak diperlukan untuk menyiram tanaman. Jika tanaman kelebihan air, akan menyebabkan tanaman mati membusuk.

3.4.2. Parameter Penelitian

Parameter pada penelitian ini adalah dengan mengukur tinggi tanaman tiap *polybag* dan diambil dari tanaman yang paling tinggi pada tiap-tiap *polybag*. Ada beberapa cara untuk menghitung koefisien tanaman, diantaranya adalah dari mengukur tinggi pertumbuhan tanaman, banyaknya tunas yang tumbuh dari tiap tanaman, lebar daun, berat basah dan berat

kering tanaman dan panjang akar tanaman. Sedangkan untuk penelitian ini, parameter yang diambil adalah dari ketinggian tanaman karena ketinggian tanaman lebih mudah diukur, meskipun ketinggian tanaman tidak terlalu akurat dibandingkan dengan metode yang lain.

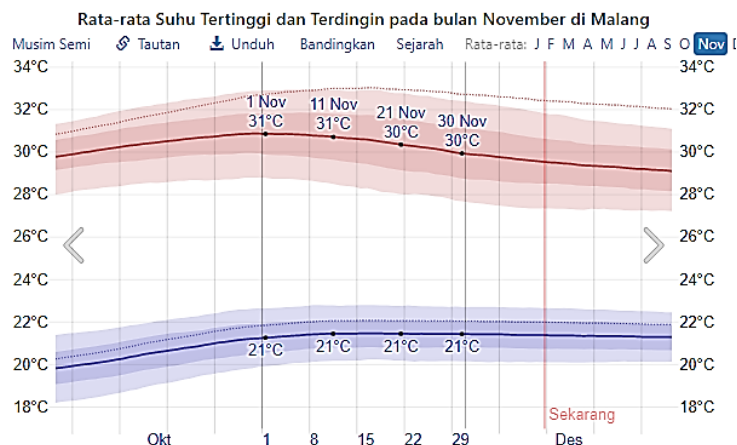
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Pengamatan

Beberapa data yang perlu didapatkan terlebih dahulu sebagai bahan pendukung dalam analisis, adalah sebagai berikut

1. Letak geografis lokasi penelitian yang dilakukan berada pada 8° Lintang Selatan dan 112° Bujur Timur.
2. Suhu rata-rata minimal pada bulan November adalah 21°C dan suhu rata-rata maksimal pada bulan November adalah 30°C.

$$T = (T_{\max} + T_{\min}) / 2 = (30 + 21) / 2 = 25,5^{\circ}\text{C}$$



Gambar 7. Suhu Rata-rata Harian Bulan November
Sumber: WeatherSpark.com

3. Koefisien tanaman (K_c) tiap minggu

Tabel 3. Koefisien Tanaman Sawi Hijau Per Minggu

Sampel Tanaman	Tinggi Sawi Hijau per Minggu(cm)				
	1	2	3	4	
S1	5,60	9,20	13,90	18,30	
	5,50	9,40	17,00	22,80	
	6,50	10,70	17,90	21,80	
	7,30	11,90	18,70	24,50	
	5,10	9,80	15,90	21,40	
S2	5,60	9,30	15,30	18,80	
	5,70	9,40	14,00	18,40	
	6,50	10,20	14,90	19,30	
	7,40	11,00	15,70	20,10	
	6,50	10,10	14,80	19,20	
Rata-rata	6,17	10,10	15,81	20,46	13,14

Tabel 4. Koefisien tanaman Kangkung per minggu

Sampel Tanaman	Tinggi Sawi Hijau per Minggu(cm)				
	1	2	3	4	
S1	8,30	10,50	15,30	20,30	
	8,70	10,30	16,20	21,80	
	8,90	11,30	17,00	22,20	
	9,50	11,70	18,50	24,60	
	7,80	9,90	16,50	20,30	
S2	7,60	9,30	14,00	19,80	
	8,30	10,90	15,60	20,40	
	9,70	12,30	19,10	22,10	
	8,90	11,60	18,40	24,50	
	9,80	12,70	19,20	22,00	
Rata-rata	8,75	11,05	16,98	21,80	14,65

4. Pada tabel II – 1, nilai faktor P dengan metode Blaney Criddle dengan 8° Lintang Selatan didapat $P = 0,28$.

$$ET_o = P (0,46 T + 8) = 0,28 (0,46 (25,5) + 8) = 5,53 \text{ mm/hari}$$

4.2. Kebutuhan Air Sawi Hijau (Teoritis)

Koefisien tanaman sawi hijau per minggu didapat 13,14. Dengan mengacu pada persamaan (2), maka didapatkan nilai evapotranspirasi adalah:

$$ET_c = K_c \times ET_o = 13,14 \times 5,53 = 72,7 \text{ mm/hari} = 0,073 \text{ m/hari}$$

4.2.1. Kebutuhan Air Konsumtif Sawi Hijau (Teoritis)

Dengan menggunakan rumus untuk menghitung kebutuhan air konsumtif sawi hijau yang ditulis oleh Novalia, Desi dkk (2020), dan karena sawi hijau ditanam pada *polybag* kapasitas 2 liter dengan ukuran diameter 20 cm (0,2 m) dan tinggi 30 cm (0,3 m) dan masa penelitian 30 hari, maka kebutuhan air konsumtif (ET_c') sawi hijau dalam liter/hari adalah sebagai berikut:

$$ET_c' = ET_c \times (\pi r^2 t) \times (30 \text{ hari})$$

$$ET_c' = 0,073 \times (3,14 \times 0,1^2 \times 0,3) \times (30 \text{ hari})$$

$$ET_c' = 0,021 \text{ m}^3 / 30 \text{ hari} = 21 \text{ liter} / 30 \text{ hari}$$

Jadi kebutuhan air sawi hijau dalam 30 hari dengan jumlah 10 *polybag* adalah 21 liter atau $(21 \text{ liter} / 10 \text{ polybag}) / 30 \text{ hari} = 0,07 \text{ liter/sawi hijau}$ (70 ml/*polybag*) tiap harinya.

4.3. Kebutuhan Air Kangkung (Teoritis)

Koefisien tanaman kangkung per minggu didapat 14,65. Dengan mengacu juga pada persamaan (2), maka didapatkan nilai evapotranspirasi adalah:

$$ET_c = K_c \times ET_o = 14,65 \times 5,53 = 81,02 \text{ mm/hari} = 0,081 \text{ m/hari}$$

4.3.1. Kebutuhan Air Konsumtif Kangkung (Teoritis)

Kembali dengan menggunakan rumus untuk menghitung kebutuhan air konsumtif sawi hijau yang ditulis oleh Novalia, Desi dkk (2020), dan karena sawi hijau ditanam pada *polybag* kapasitas 2 liter dengan ukuran diameter 20 cm (0,2 m) dan tinggi 30 cm (0,3 m) dan masa penelitian 30 hari, maka kebutuhan air konsumtif (ET_c') sawi hijau dalam liter/hari adalah sebagai berikut:

$$ET_c' = ET_c \times (\pi r^2 t) \times (30 \text{ hari})$$

$$ET_c' = 0,081 \times (3,14 \times 0,1^2 \times 0,3) \times (30 \text{ hari})$$

$$ET_c' = 0,023 \text{ m}^3 / 30 \text{ hari} = 23 \text{ liter} / 30 \text{ hari}$$

Jadi kebutuhan air kangkung dalam 30 hari dengan jumlah 10 *polybag* adalah 23 liter atau (23 liter/10 *polybag*)/30 hari = 0,08 liter/ kangkung (80 ml/*polybag*) tiap harinya.

4.4. Total Penggunaan Air Teoritis Tanaman

Total kebutuhan air tanaman sawi hijau dan kangkung dalam 30 hari secara teoritis yaitu 21 liter + 23 liter = 44 liter.

4.5. Penggunaan Air Aktual Tanaman

Tanaman sawi hijau dan kangkung disiram menggunakan semprotan burung yang sudah dimodifikasi wadah airnya. Wadah air yang digunakan adalah botol air minuman bekas berukuran 2 liter, namun air yang diisikan pada botol air minuman hanya + 1,8 liter tiap harinya. Jumlah tanaman sawi hijau dan kangkung yang disiram sebanyak masing-masing 10 *polybag*. Sehingga jumlah air yang digunakan pada tanaman sawi hijau dan kangkung dapat dihitung total konsumsi air = 1,8 liter x 30 hari = 54 liter/30 hari atau 1,8 liter/20 *polybag* = 0,09 liter (90 ml) per hari tiap tanaman.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Jumlah kebutuhan air konsumtif teoritis dengan metode Blaney Criddle pada tiap *polybag* dengan ukuran diameter 20 cm dan tinggi 30 cm, untuk Sawi hijau adalah sebanyak 70 ml/*polybag* tiap hari atau 21 liter/30 hari dan untuk kangkung adalah sebanyak 80 ml/*polybag* tiap hari atau 23 liter/30 hari. Jadi total kebutuhan air secara teori adalah 44 liter dalam 30 hari.
2. Jumlah kebutuhan air konsumtif aktual pada tiap *polybag* dengan ukuran diameter 20 cm dan tinggi 30 cm, untuk penggunaan air tiap hari per *polybag* sebanyak 0,09 liter (90 ml) atau sebanyak 54 liter dalam 30 hari.

3. Dengan menggunakan sistem irigasi curah (spray) sederhana dan dengan wadah air yang sudah dimodifikasi dengan botol air minuman berkapasitas 2 liter, sudah mencukupi kebutuhan air untuk menyirami tanaman sebanyak 20 *polybag*.

5.2 Saran

- a. Dalam menghitung kebutuhan air tanaman data-data yang diperlukan harus lengkap dan detail serta ketelitian.
- b. Mahasiswa yang meneliti lebih lanjut dapat menggunakan metode lainnya sebagai perbandingan..

DAFTAR REFERENSI

- Aditya, DP. 2009. Budidaya Kangkung. <http://dimasadityaperdana.blogspot.com>.
- Alwie, B.M.S. 2001. Sistim Irigasi Bawah Tanah Bahan Semen untuk Tanaman Semangka (*Citrullus vullgaris*). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Anonim. 2020. Jenis-jenis Irigasi. <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/320/jenis-jenis-irigasi>.
- Blaney, H.F., Criddle, W. D. 1962. Determining Cunsumptive Use and Irrigation Water Requirement. Technical. Agricultural Research Service United States Department Of Agriculture in cooperation with The Office of Utah State Engineer. Utah
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai). Hal 12-62. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fausan, Ahmad. 2020. Analisa Model Evaporasi dan Evapotranspirasi Menggunakan Pemodelan Matematika pada Visual Basic di Kabupaten Maros. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 05, No. 03. Hal 183. Bogor : Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Ginting, M. 2014. Rekayasa Irigasi Teori dan Perencanaan. USU Press. Medan.
- Kalsim, D.K. 2003. Prosedur Desain Irigasi Tetes (Tricle Irrigation). Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Manik, T. K., Rosadi, R.B., danKaryanto, A. 2012. Evaluasi Metode Penman-Monteith dalam Menduga Laju Evapotranspirasi Standar (ET0) di Dataran Rendah Propinsi Lampung, Indonesia. JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian 2:121-128.
- Maria, G.M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Iphomea reptans* Poir.) Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. Jurnal Ilmu Tanah 7(1): 18-22
- Novalia, Desi., Idrus, Muhammad., Darmaputra, I Gede. 2020. Kajian Waktu Irigasi pada Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Organik Untuk Budidaya Tanaman dengan Naungan dan Tanpa Naungan di Yayasan Bina Sarana Bakti Cisarua Bogor. Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian Vol. 12. No. 02. Hal. 78. Politeknik Negeri Lampung. Lampung.
- Pair, C. H. 1969. Sprinkler Irrigation. 3rd ed. Editor's Press, Hyattsville, Md USA
- Rukmana, Rahmat. 1994. Bertanam Kangkung. Jakarta: Kanisius.
- Taufiqullah. 2021. Pengertian Sistem Irigasi Permukaan. <https://www.tneutron.net/sipil/pengertian-sistem-irigasi-permukaan/>.