

Adiwijaya, H.D. · I. Cartika · R.S. Basuki

Penentuan kebutuhan air, pengaturan volume dan interval penyiraman untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi bawang putih di dataran tinggi

Sari. Bawang putih merupakan jenis tanaman yang biasa ditanam di dataran tinggi tropis yang sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan. Kekurangan air dapat menyebabkan pembentukan umbi terhambat sehingga akan mengurangi hasil produksi. Agar dapat berproduksi optimal bawang putih memerlukan volume dan interval penyiraman yang tepat, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa kebutuhan air serta berapa banyak volume dan interval penyiraman yang harus diberikan. Penelitian disusun dalam dua tahap. Tahap pertama adalah penentuan kebutuhan air, sedangkan tahap kedua adalah eksperimen volume dan interval penyiraman. Penentuan kebutuhan air menggunakan software Cropwat v8.0, sedangkan penelitian kedua menggunakan rancangan petak terbagi. Petak utama merupakan volume penyiraman yang terdiri dari 4 taraf: 50%, 75%, 100%, dan 200% ETc, sedangkan anak petak adalah interval penyiraman yang terdiri dari 4 taraf: 2, 3, 4, 5, hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ETo berkisar antara 3,42 – 4,15 mm/hari dengan nilai Kc untuk bawang putih (Garlic) adalah 0,7 untuk fase vegetatif, 1,0 untuk fase pembentukan dan pengisian umbi, dan 0,7 untuk fase pematangan umbi. Pemberian volume air 200% Etc menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, tebal daun, panjang akar, volume akar, diameter umbi, jumlah siung, bobot segar umbi, dan bobot kering umbi yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan volume air lainnya, kecuali pada kandungan klorofil. Secara umum interval penyiraman 2 sampai dengan 5 hari tidak berpengaruh pada semua parameter pengamatan, kecuali pada jumlah daun dan jumlah siung. Interval penyiraman 2 hari menghasilkan jumlah daun dan jumlah siung lebih tinggi dibanding interval penyiraman 5 hari.

Kata kunci: Bawang putih · Cekaman kekeringan · Cropwat · Dataran tinggi

Determination of water need, regulation of watering volume and intervals to optimize growth and production of garlic in the highlands

Abstract. Garlic is a type of highland tropical plant that is very sensitive to water stress. The lack of water can reduce tuber formation and afterwards reduce harvested yields. To produce optimal yield of garlic, it requires the setting of right volume and interval of watering, so that the purpose of this research is to find out the water needs, water volume and interval of watering of garlic in the highlands. The research was composed of two stages. The first stage is the determination of water needs while the second stage is an experiment of the determination of watering volume and interval. Determination of water needs using Cropwat v8.0 software, while the second study used a split plot design. The main plot was the watering volume consisting of 4 levels: 50%, 75%, 100%, and 200% ETc, while the subplots were watering intervals consisting of 4 levels: 2, 3, 4, 5, days. The results showed that the ETo values ranged from 3.42 to 4.15 mm day⁻¹ with Kc values for garlic (Garlic) being 0.7 for the vegetative phase, 1.0 for the tuber formation, and 0.7 for the tuber ripening phase. Watering volume of 200% Etc resulted in plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, leaf thickness, root length, root volume, tuber diameter, number of cloves, tuber fresh weight, and tuber dry weight higher than other water volume treatments, except for the chlorophyll content. In general, watering intervals of 2 to 5 days had no effect on all observed variables, except for the number of leaves and the number of cloves. Watering interval of 2 days resulted in the improvement of number of leaves and cloves rather than the watering interval of 5 days.

Keywords : Cropwat · Drought stress · Garlic · Highland

Diterima : 4 Agustus 2021, Disetujui : 9 April 2022, Dipublikasikan : 15 April 2022
DOI: [10.24198/kultivasi.v21i1.34991](https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.34991)

Adiwijaya, H.D.¹ · I. Cartika² · R.S. Basuki²

¹ Fakultas Agrobisnis dan Rekayasa Pertanian Universitas Subang, Jl. R.A. Kartini KM. 03 Pasirkareumbi, Subang 41285

² Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517 Cikole, Lembang 40391

Korespondensi: ikacartika1010@gmail.com

Pendahuluan

Bawang putih (*Allium sativum* L.) adalah komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi terutama sebagai penambah cita rasa makanan dan sebagai bumbu masak berbagai macam makanan. Kebutuhan bawang putih dalam negeri cukup tinggi, namun sampai saat ini produksi bawang putih nasional belum stabil dan masih jauh di bawah kebutuhan pasar. Komoditas ini harus terus dikembangkan, baik dari segi luasan areal tanam atau dari segi teknologi budidaya agar mendapatkan kuantitas dan kualitas yang diinginkan (Falo *et al.* 2016).

Peningkatan iklim ekstrim, seperti terjadinya kekeringan, telah menjadikan air menjadi faktor pembatas dalam budidaya bawang putih yang biasa ditanam pada musim kemarau. Tanaman bawang putih sensitif terhadap kekurangan air karena sistem perakarannya dangkal. Tanaman yang berakar dangkal (akar serabut) mudah mengalami cekaman kekeringan, karena tidak mampu menyerap air sebanyak tanaman berakar tunggang (Nurmala *et al.*, 2017). Hal ini yang menyebabkan bawang putih membutuhkan ketersediaan air yang cukup setiap harinya agar dapat berproduksi maksimum.

Tanaman bawang putih agar dapat berproduksi secara optimal harus ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian >1000 m di atas permukaan laut dan pengairannya harus dilakukan dengan cara di leb sebanyak 2 kali seminggu (Basuki *et al.*, 2019). Lahan dataran tinggi yang dapat dilakukan pengairan dengan cara di leb luasannya sangat terbatas karena umumnya dataran tinggi memiliki jenis tanah dengan tingkat porositas tinggi dan tanahnya sangat mudah kehilangan air sehingga sulit untuk di leb. Selain itu, penyiraman dengan cara di leb membutuhkan banyak air sehingga cenderung boros dan tidak efisien jika air yang tersedia volumenya terbatas. Lahan dataran tinggi juga memiliki kemiringan lebih dari 8% sehingga mudah tererosi bila menggunakan debit irigasi permukaan yang terlalu tinggi (Nurmala *et al.*, 2017). Oleh karena itu, diperlukan strategi penggunaan air untuk penyiraman yang efisien dan ramah lingkungan tanpa mengurangi produksi.

Penentuan jumlah dan waktu pemberian air penyiraman yang tepat perlu dicari dalam

rangka peningkatan efisiensi air penyiraman. Kebutuhan air tanaman adalah jumlah air yang digunakan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman agar dapat tumbuh normal (Haryati, 2014). Beberapa studi menyatakan bahwa pendugaan evapotranspirasi tanaman (ETc) dapat dihitung menggunakan metode Penman-Monteith yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien tanaman (Kc) dan evapotranspirasi referens (ETo) (Priyonugroho, 2014; Manik *et al.*, 2012; Ariastuti *et al.*, 2017). Hasil penelitian Gupta *et al.* (2017) menunjukkan bahwa penyiraman air 3 hari sekali dengan volume 100% ETc dapat meningkatkan tinggi tanaman dan ukuran umbi bawang putih kultivar G-282 dibandingkan pemberian air 60% dan 80% ETc.

Penelitian tentang kebutuhan volume dan interval penyiraman penting dilakukan untuk mengatasi terbatasnya ketersediaan air di dataran tinggi dan gangguan proses produksi tanaman bawang putih yang berhubungan dengan kebutuhan air. Penelitian ini menggunakan metode pemberian air berdasarkan evapotranspirasi tanaman (ETc) sesuai dengan kondisi iklim daerah penelitian. Tujuan penelitian ini ialah untuk mendapatkan kebutuhan volume dan interval waktu penyiraman berdasarkan nilai evapotranspirasi tanaman (ETc) yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang putih di dataran tinggi serta mengefisienkan penggunaan air.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai dengan September 2020 di kebun percobaan Margahayu, Balai Tanaman Sayuran Lembang Jawa Barat, dengan ketinggian 1.250 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan hasil analisis fisika tanah, media tanah penelitian termasuk kedalam kriteria tanah andisol dengan nilai permeabilitas 6,55 cm/jam yang termasuk kedalam kategori sedang (Balittanah 2020). Percobaan disusun menggunakan rancangan petak terbagi dengan 3 ulangan. Petak utama adalah faktor volume penyiraman berdasarkan nilai evapotranspirasi tanaman (ETc), yang meliputi 4 taraf yaitu: 50%ETc (e₁), 75%ETc (e₂), 100%ETc (e₃), dan 200%ETc (e₄). Anak petak adalah faktor interval waktu penyiraman yang meliputi 4 taraf, yaitu interval penyiraman 2 hari (p₁), 3 hari (p₂), 4 hari (p₃), dan 5 hari (p₄).

Nilai evapotranspirasi tanaman (ETc) didapat berdasarkan metode FAO Penman-Monteith yaitu hasil perkalian antara koefisien tanaman (Kc) dan evapotranspirasi referens (ETo). Nilai Kc untuk bawang putih (Garlic) adalah 0,7 untuk fase vegetatif, 1,0 untuk fase pembentukan dan pengisian umbi, dan 0,7 untuk fase pematangan umbi (Allen *et al.* 2015). Program Cropwat v8.0 digunakan untuk menghitung ETo. Nilai ETo dihitung berdasarkan beberapa data iklim 10 tahun terakhir yaitu suhu minimum, suhu maksimum, kelembapan, kecepatan angin, panjang hari, dan radiasi matahari (Junaedi *et al.* 2020).

Data iklim dan nilai ETo setiap bulannya disajikan pada Tabel 1. Nilai ETo dari bulan Mei

sampai dengan Agustus berturut-turut yaitu 3,42 mm/hari; 3,34 mm/hari; 3,61 mm/hari; dan 4,15 mm/hari. Nilai ETo tertinggi terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 4,15 mm/hari.

Hasil perhitungan nilai Evapotranspirasi tanaman (ETc) disajikan pada Tabel 2. Kebutuhan volume penyiraman per 1 hari dengan nilai ETc 50%, 75%, 100% dan 200% untuk masing-masing bulan, yaitu berturut-turut untuk bulan Mei adalah 59 mL, 88,5 mL, 118 mL, dan 236 mL; berturut-turut di bulan Juni adalah 57,5 mL, 86,25 mL, 115 mL, dan 230 mL; berturut-turut di bulan Juli adalah 88,5 mL, 132,75 mL, 177 mL, dan 354 mL; serta berturut-turut di bulan Agustus adalah 71,5 mL, 107,25 mL, 143 mL dan 286 mL.

Tabel 1. Perhitungan nilai ETo berdasarkan data iklim 10 tahun terakhir (2011-2019) menggunakan aplikasi Cropwat v8.0

Bulan	T (°C)	Tx (°C)	H (%)	W (km/hari)	S (jam)	R (MJ/m ² /hari)	ETo (mm/hari)
Mei	20,0	29,4	79	127	5,3	15,4	3,42
Juni	19,5	29,1	77	132	5,6	15,0	3,34
Juli	18,9	29,0	74	142	6,3	16,3	3,61
Agustus	18,6	29,7	70	153	6,8	18,3	4,15

Keterangan: T = suhu minimum; Tx = suhu maksimum; H = kelembapan; W = kecepatan angin; S = panjang hari; R = radiasi matahari; ETo = evapotranspirasi referens.

Tabel 2. Perhitungan nilai ETc dan volume penyiraman masing-masing perlakuan didasarkan pada nilai Kc dan ETo

Bulan	Kc	ETo	Interval penyiraman	Volume ETc (mL)			
				50%	75%	100%	200%
Mei	0,7 (Vegetatif)	3,42	2 hari	118	177	236	472
			3 hari	177	265,5	354	708
			4 hari	236	354	472	944
			5 hari	295	442,5	590	1.180
Juni	0,7 (Vegetatif)	3,34	2 hari	115	172,5	230	460
			3 hari	172,5	258,75	345	690
			4 hari	230	345	460	920
			5 hari	287,5	431,25	575	1.150
Juli	1,0 (Pengisian Umbi)	3,61	2 hari	177	265,5	354	708
			3 hari	265,5	398,25	531	1.062
			4 hari	354	531	708	1.416
			5 hari	442,5	663,75	885	1.770
Agustus	0,7 (Pematangan Umbi)	4,15	2 hari	143	214,5	286	572
			3 hari	214,5	321,75	429	858
			4 hari	286	429	572	1.144
			5 hari	357,5	536,25	715	1.430

Keterangan: Kc = koefisien tanaman; ETo = evapotranspirasi referens; ETc = evapotranspirasi tanaman

Pupuk dasar menggunakan pupuk kandang ayam dengan dosis 20 ton/ha dan SP36 dengan dosis 375 kg/ha yang diberikan dengan cara dicampurkan pada media tanam tanah di dalam polibeg berukuran diameter dan tinggi 25 cm x 30 cm. Setiap polibeg ditanam 3 benih bawang putih varietas Lumbu Hijau. Pemupukan susulan diberikan dengan cara ditabur pada umur 21, 35, 49, dan 63 hari setelah tanam (hst) menggunakan pupuk ZA 286 kg/ha dan KCl 50 kg/ha untuk setiap kali aplikasi. Penyemprotan pestisida Rovral 50 WP dosis 1 g/L air dan Curacron 500 EC dosis 1 mL/L air dilakukan setiap satu minggu sekali untuk mencegah serangan hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma disekitar tanaman setiap dua minggu sekali.

Parameter pengamatan yang diamati meliputi komponen pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih. Data tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, luas daun spesifik, indeks kandungan klorofil, panjang akar, dan volume akar diambil pada umur 12 minggu setelah tanam. Tinggi tanaman dan panjang akar diukur menggunakan penggaris. Luas daun diukur menggunakan *leaf area meter*, luas daun spesifik dihitung dengan membagi nilai luas daun dengan bobot daun, indeks kandungan klorofil diukur menggunakan alat klorofil meter (SPAD). Bobot umbi segar ditimbang menggunakan timbangan analitik pada saat panen. Diameter umbi, jumlah suung, dan bobot umbi kering diamati setelah 7 hari setelah panen. Diameter umbi diukur menggunakan jangka sorong. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 25 dan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Apabila terdapat pengaruh yang nyata, maka analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman dan Diameter Batang. Berdasarkan hasil Anova, pengaruh interaksi antara volume dan interval penyiraman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Pengaruh mandiri volume penyiraman menunjukkan berbeda nyata, sedangkan interval penyiraman

tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Pemberian volume air 200% ETc memiliki nilai rata-rata tinggi tanaman dan diameter batang tertinggi yaitu masing-masing 59,38 cm dan 9,69 mm, berbeda nyata jika dibandingkan volume 50%, 75%, dan 100% ETc (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh volume dan interval penyiraman terhadap tinggi tanaman dan diameter batang bawang putih

Faktor Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		Diameter batang (mm)	
Volume				
Penyiraman				
50% ETc (e ₁)	41,04	a	6,41	a
75% ETc (e ₂)	44,33	b	7,14	b
100% ETc (e ₃)	49,72	c	7,87	c
200% ETc (e ₄)	59,38	d	9,69	d
Interval				
Penyiraman				
Per 2 hari (p ₁)	49,53	a	7,95	a
Per 3 hari (p ₂)	47,92	a	7,56	a
Per 4 hari (p ₃)	49,52	a	7,82	a
Per 5 hari (p ₄)	47,51	a	7,79	a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Jumlah Daun dan Luas Daun. Berdasarkan hasil Anova, pengaruh interaksi antara volume dan interval penyiraman menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah daun dan luas daun. Pengaruh mandiri volume penyiraman menunjukkan berbeda nyata terhadap jumlah daun dan luas daun. Interval penyiraman menunjukkan pengaruh yang nyata pada jumlah daun, akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada luas daun. Pemberian volume air 200% ETc memiliki nilai rata-rata jumlah daun dan luas daun tertinggi masing-masing 12,03 helai dan 615 cm² berbeda nyata dengan volume 50%, 75%, dan 100% ETc. Interval penyiraman 2 hari memiliki nilai rata-rata jumlah daun tertinggi 11,72 helai berbeda nyata dengan interval penyiraman 4 dan 5 hari, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan interval penyiraman 3 hari (Tabel 4).

Panjang Akar dan Volume Akar. Berdasarkan hasil Anova, pengaruh interaksi antara volume dan interval penyiraman menunjukkan pengaruh yang tidak nyata

terhadap panjang akar dan volume akar. Pengaruh mandiri volume penyiraman menunjukkan berbeda nyata terhadap panjang akar dan volume akar, sedangkan interval penyiraman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Pemberian volume penyiraman 200% ETc memiliki nilai rata-rata panjang akar tertinggi 24,88 cm yang berbeda nyata dengan volume 50% dan 75% ETc, tetapi tidak berbeda nyata dengan volume 100% ETc. Pemberian volume air 200% ETc memiliki nilai rata-rata volume akar tertinggi 8,98 mL berbeda nyata dengan volume 50%, 75%, dan 100% ETc. Pengaruh mandiri interval penyiraman 2, 3, 4, dan 5 hari menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap panjang akar dan volume akar (Tabel 5).

Tabel 4. Pengaruh volume dan interval penyiraman terhadap jumlah daun dan luas daun bawang putih

Faktor Perlakuan	Jumlah daun (helai)		Luas daun (cm ²)	
Volume Penyiraman				
50% ETc (e ₁)	10,48	a	269,91	A
75% ETc (e ₂)	11,40	b	317,95	A
100% ETc (e ₃)	11,63	b	446,16	B
200% ETc (e ₄)	12,03	c	615,44	C
Interval Penyiraman				
2 hari (p ₁)	11,72	c	417,61	A
3 hari (p ₂)	11,52	bc	432,64	A
4 hari (p ₃)	11,24	ab	405,09	A
5 hari (p ₄)	11,07	a	394,12	a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 5. Pengaruh volume dan interval penyiraman terhadap panjang akar dan volume akar bawang putih

Faktor Perlakuan	Panjang akar (cm)		Volume akar (mL)	
Volume Penyiraman				
50% ETc (e ₁)	19,20	a	4,69	a
75% ETc (e ₂)	19,46	a	5,08	a
100% ETc (e ₃)	21,51	ab	5,94	a
200% ETc (e ₄)	24,88	b	8,98	b
Interval Penyiraman				
2 hari (p ₁)	19,19	a	5,69	a
3 hari (p ₂)	21,22	a	6,54	a
4 hari (p ₃)	22,40	a	6,38	a
5 hari (p ₄)	22,23	a	6,08	a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Luas Daun Spesifik dan Indeks Kandungan Klorofil. Berdasarkan hasil Anova, pengaruh interaksi antara volume dan interval penyiraman menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap luas daun spesifik dan indeks kandungan klorofil. Pengaruh mandiri volume penyiraman menunjukkan berbeda nyata terhadap luas daun spesifik, sedangkan pada indeks kandungan klorofil tidak berbeda nyata. Pemberian volume air 50% ETc memiliki nilai rata-rata luas daun spesifik tertinggi yaitu 73,29 gram/m² berbeda nyata dengan volume 100% dan 200% ETc, tetapi tidak berbeda nyata dengan 75% ETc. Pengaruh mandiri interval penyiraman 2, 3, 4, dan 5 hari menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap luas daun spesifik dan indeks kandungan klorofil (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh volume dan interval penyiraman terhadap luas daun spesifik dan indeks kandungan klorofil bawang putih

Faktor Perlakuan	Luas daun spesifik (m ² /gram)	Indeks Kandungan klorofil (SPAD indeks)	
Volume Penyiraman			
50% ETc (e ₁)	73,29	b	85,25 a
75% ETc (e ₂)	69,77	ab	93,31 a
100% ETc (e ₃)	59,74	a	90,91 a
200% ETc (e ₄)	60,21	a	90,44 a
Interval Penyiraman			
2 hari (p ₁)	70,72	a	87,98 a
3 hari (p ₂)	66,84	a	89,94 a
4 hari (p ₃)	62,86	a	90,53 a
5 hari (p ₄)	62,58	a	91,46 a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Diameter Umbi dan Jumlah Siung. Berdasarkan hasil Anova, pengaruh interaksi antara volume dan interval penyiraman menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter umbi dan jumlah siung. Pengaruh mandiri volume penyiraman menunjukkan berbeda nyata terhadap diameter umbi dan jumlah siung, sedangkan pengaruh interval penyiraman menunjukkan tidak berbeda nyata. Pemberian volume air 200% ETc memiliki nilai rata-rata diameter umbi dan jumlah siung tertinggi, yaitu masing-masing 46,37 mm dan 9,31 buah yang berbeda nyata dengan volume 50%, 75%, dan 100% ETc. Interval

penyiraman 2, 3, 4, dan 5 hari menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap diameter umbi, sedangkan terhadap jumlah siung menunjukkan pengaruh yang nyata. Interval penyiraman 3 hari memiliki rataan jumlah siung tertinggi yaitu 7,83 buah yang berbeda nyata dengan interval penyiraman 5 hari, namun tidak berbeda nyata dengan interval penyiraman 2 dan 4 hari (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh volume dan interval penyiraman terhadap diameter umbi dan jumlah siung bawang putih

Faktor Perlakuan	Diameter umbi (mm)		Jumlah siung (buah)	
Volume Penyiraman				
50% ETc (e ₁)	32,39	a	5,00	a
75% ETc (e ₂)	36,28	b	6,50	a
100% ETc (e ₃)	39,70	c	6,50	a
200% ETc (e ₄)	46,37	d	9,31	b
Interval Penyiraman				
2 hari (p ₁)	38,11	a	7,03	ab
3 hari (p ₂)	38,50	a	7,83	b
4 hari (p ₃)	38,98	a	6,42	ab
5 hari (p ₄)	39,12	a	6,03	a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 8. Pengaruh volume dan interval penyiraman terhadap bobot segar umbi dan bobot kering umbi bawang putih

Faktor Perlakuan	Bobot segar umbi per tanaman (gram)		Bobot kering umbi per tanaman (gram)	
Volume Penyiraman				
50% ETc (e ₁)	23,13	a	12,17	a
75% ETc (e ₂)	32,28	b	13,35	a
100% ETc (e ₃)	40,41	c	18,69	b
200% ETc (e ₄)	50,52	d	28,60	c
Interval Penyiraman				
2 hari (p ₁)	35,54	a	17,54	a
3 hari (p ₂)	35,81	a	17,97	a
4 hari (p ₃)	36,59	a	18,42	a
5 hari (p ₄)	38,37	a	18,87	a

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Bobot Segar Umbi dan Bobot Kering Umbi. Berdasarkan hasil Anova, pengaruh interaksi antara volume dan interval penyiraman menunjukkan pengaruh yang tidak nyata

terhadap bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Pengaruh mandiri volume penyiraman terhadap bobot segar umbi dan bobot kering umbi menunjukkan berbeda nyata, sedangkan interval penyiraman menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Pemberian volume air 200% ETc memiliki nilai rataan bobot segar umbi dan bobot kering umbi tertinggi masing-masing 50,52 gram dan 28,60 gram berbeda nyata dengan volume 50%, 75%, dan 100% ETc. Interval penyiraman 2, 3, 4, dan 5 hari menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap bobot segar umbi dan bobot kering umbi (Tabel 8).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan volume penyiraman yang semakin sedikit akan menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, panjang akar, volume akar, diameter umbi, dan bobot umbi yang semakin rendah. Tanaman bawang putih memerlukan suplai air yang cukup banyak untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini dibuktikan dengan pemberian air sebanyak 200% ETc memberikan pertumbuhan dan hasil paling baik dibandingkan dengan volume 50%, 75%, dan 100% ETc.

Air merupakan faktor pembatas dalam produksi tanaman dimana cekaman air menyebabkan perubahan morfologi dan fisiologi tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa tanaman yang mendapatkan air lebih sedikit akan menjadi kerdil, daun menjadi sedikit, dan helaiannya kecil. Hal yang sama diungkapkan oleh Ai dan Torey (2013), bahwa tanaman yang mengalami kekurangan air umumnya memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan tanaman dengan ketersediaan air yang cukup. Menurut Jafar *et al.* (2013), pemberian air dalam kondisi yang optimal akan memacu hormon auksin bekerja secara aktif dalam dinding sel untuk merentang sehingga bisa meningkatkan pertumbuhan daun, tinggi tanaman, dan diameter batang.

Volume penyiraman yang semakin sedikit dapat menghasilkan luas daun yang semakin rendah. Hal ini disebabkan keterbatasan air yang menyebabkan pertumbuhan tunas daun menjadi terhambat (Hidayati *et al.* 2017). Daun merupakan tempat utama terjadinya fotosintesis sehingga berkurangnya luas daun akan menyebabkan berkurangnya absorpsi cahaya yang diterima tanaman. Keadaan tersebut menyebabkan turunnya laju fotosintesis sehingga bisa berakibat pada menurunnya produktivitas tanaman.

Umumnya tanaman dengan penyiraman yang baik memiliki akar yang lebih panjang dibanding dengan tanaman yang tumbuh ditempat yang kering (Ai dan Torey, 2013). Hal ini berlaku pada tanaman bawang putih dimana semakin banyak volume air yang diberikan maka akar semakin panjang. Sama halnya dengan panjang akar, bawang putih dengan volume penyiraman lebih banyak menghasilkan volume akar lebih tinggi. Kecukupan air dalam tanah sangat berpengaruh terhadap pembentukan organ-organ tanaman, termasuk akar (Nurchaliq *et al.*, 2014).

Luas daun spesifik menunjukkan tingkat ketebalan daun. Bawang putih mengalami cekaman air pada pemberian air 50% ETC sehingga menghasilkan luas daun spesifik lebih tinggi dibanding pemberian air 100% dan 200% ETC. Peningkatan luas daun spesifik merupakan usaha tanaman untuk meningkatkan serapan dan penyimpanan air dalam jaringan daun. Hal ini selaras dengan Cunhua *et al.* (2011) yang menyatakan peningkatan tebal daun merupakan bentuk adaptasi supaya tanaman mampu mengikat air sebanyak-banyaknya dalam jaringan daun. Bentuk adaptasi lainnya terhadap kekurangan air adalah dengan mempertahankan jumlah klorofil tanaman (Ai and Banyo, 2011), sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan klorofil pada volume penyiraman 50% ETC sama dengan volume penyiraman 75%, 100%, dan 200% ETC pada interval penyiraman yang sama.

Pemberian volume penyiraman 200% ETC dapat meningkatkan ketersediaan air di zona perakaran sehingga meningkatkan kemampuan fotosintetik tanaman dan pembentukan jaringan umbi bawang putih dibanding volume 50%, 75%, dan 100% ETC. Sejalan dengan hasil penelitian El-Latif and Abdelshafy (2017), bahwa volume pemberian air 100% ETC mampu menghasilkan bobot segar umbi bawang putih lebih tinggi dibanding volume 75% ETC. Menurut Arifin *et al.* (2014), tanaman dengan daun yang lebih luas akan menghasilkan fotosintat yang lebih banyak sehingga umbi yang terbentuk akan lebih besar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa pemberian volume air 200% ETC menghasilkan luas daun, bobot umbi segar, dan bobot umbi kering tertinggi. Volume penyiraman yang tepat sesuai dengan kebutuhan akan meningkatkan efisiensi penyerapan air oleh akar sehingga tanaman bisa tumbuh optimal (Latief *et al.*, 2019).

Secara umum interval penyiraman 2 sampai dengan 5 hari tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Berbeda dengan hasil penelitian Ahmed *et al.* (2007), bahwa interval penyiraman 3 hari sekali menghasilkan tinggi tanaman dan diameter batang bawang putih lebih tinggi dibanding interval 5, 7, dan 9 hari sekali. Hasil penelitian Gwandu and Idris (2016) mengungkapkan bahwa interval pemberian air 3 hari sekali menghasilkan diameter umbi bawang merah lebih tinggi dibanding interval pemberian 7 dan 9 hari sekali. Hasil penelitian yang tidak berbeda nyata disebabkan karena interval penyiraman 2 sampai 5 hari masih dapat menyediakan kebutuhan air tanaman bawang putih. Akar tanaman masih bisa menyerap air dalam kondisi optimum sehingga menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, panjang akar, volume akar, diameter umbi, dan bobot umbi yang sama.

Tidak berbeda nyatanya interval penyiraman air 2 sampai dengan 5 hari disebabkan kadar air tanah yang diperlukan tanaman dapat terjaga. Tanah yang digunakan untuk penelitian memiliki daya menyimpan air yang cukup untuk dapat diserap oleh akar tanaman yang disiram pada semua interval penyiraman. Berdasarkan hasil analisis fisika tanah, media tanah penelitian termasuk kedalam kriteria tanah andisol dengan nilai permeabilitas 6,55 cm/jam yang termasuk kedalam kategori sedang (Balittanah 2020). Tingkat permeabilitas menunjukkan kemampuan tanah menahan air atau mudah tidaknya ditembus air (Dewi *et al.*, 2012). Permeabilitas dalam kategori sedang disebabkan karena pada tanah penelitian terdapat kombinasi fraksi lempung dan pasir seimbang, yaitu masing-masing 40% dan 50% (Balittanah 2020).

Hal berbeda terlihat pada parameter jumlah siung, bahwa interval penyiraman 3 hari menghasilkan jumlah siung lebih banyak dibandingkan interval penyiraman 5 hari, tetapi tidak berbeda dengan interval penyiraman 2 dan 4 hari. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ahmed *et al.* (2007), bahwa frekuensi penyiraman berpengaruh nyata terhadap jumlah siung. Frekuensi penyiraman 3 hari sekali menghasilkan jumlah siung bawang putih lebih banyak dibanding frekuensi penyiraman 5 hari sekali. Menurut Anjani *et al.* (2019), pembentukan siung bawang putih dipengaruhi

oleh faktor lingkungan seperti suhu dan ketersediaan air. Tanah yang kering akan menghambat pembentukan siung sehingga jumlah siung menjadi lebih sedikit.

Interval penyiraman tidak berpengaruh nyata pada bobot segar umbi dan bobot kering umbi karena pada semua interval penyiraman air yang tersedia pada zona perakaran mencukupi untuk pembentukan jaringan umbi sehingga bobot umbi akan sama. Hasil ini sejalan dengan penelitian Fauziah *et al.* (2016), bahwa frekuensi penyiraman 1 sampai dengan 3 hari sekali memberikan bobot basah umbi bawang merah yang sama. Kurangnya ketersediaan air dalam tanah pada saat pembentukan umbi akan menyebabkan ukuran umbi kecil dan mengurangi hasil produksi. Pemberian air yang cukup dapat merangsang pertumbuhan, perkembangan, dan pembentukan umbi bawang putih sehingga bobot umbi menjadi optimum (Islam and Zaman, 2017). Gupta *et al.* (2017) berpendapat bahwa tanah dengan tingkat kelembapan yang tinggi akan menyediakan air dan nutrisi lebih banyak sehingga meningkatkan pertumbuhan dan produksi umbi bawang putih.

Kesimpulan

Bawang putih merupakan jenis sayuran yang membutuhkan banyak air untuk dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang optimal yang dibuktikan dengan pemberian volume penyiraman 200% ETc menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan volume penyiraman 50%, 75%, dan 100% ETc. Interval penyiraman 2 sampai dengan 5 hari tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan, kecuali pada jumlah daun dan jumlah siung. Interval penyiraman 2 dan 3 hari menghasilkan masing-masing jumlah daun dan jumlah siung lebih tinggi dibanding interval penyiraman 5 hari.

Daftar Pustaka

- Ahmed, H.G., M.D. Magaji, A.I. Yakutu, L. Aliyu, and A. Sing. 2007. Respon of garlic to watering interval and clove size in semi-arid, Nigeria. *Journal of Plant Sciences*, 2(2): 202-208.
- Ai, N.S. dan P. Torey. 2013. Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Bios Logos*, 3(1): 31-39.
- Allen, R., L. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 2015. *FAO Watering and Drainage Paper No. 56 - Crop Evapotranspiration*.
- Anjani, E.D., Baswarsiati, dan Damanhuri. 2019. Uji daya hasil beberapa varietas dan aksesori bawang putih (*Allium sativum* L.) di Ngantang kabupaten Malang. *Produksi Tanaman*, 7(12): 2294-2300.
- Ariastuti, N.L.P.S., I.M. Suryana, dan C. Javandira. 2017. Penentuan waktu tanam bawang merah (*Allium ascalonicum* L) berdasarkan neraca air lahan di kecamatan Petang, kabupaten Badung. *AGRIMETA*, 7(13):40-52.
- Arifin, M.S., A. Nugroho, dan A. Suryanto. 2014. Kajian panjang tunas dan bobot umbi bibit terhadap produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas granola. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(3): 221-229.
- Balittanah. 2020. Hasil analisis contoh fisika tanah Lembang. *Laboratorium Fisika Tanah*. Balittanah. Bandung Barat.
- Basuki, R., A. Efendi, dan C. Hermanto. 2019. Teknologi inovatif budidaya bawang putih. *Balai Penelitian Tanaman Sayuran*. Bandung Barat.
- Cunhua, S., J. Shi, D. Wang, B. Li, and D. Sun. 2011. Effects on physiological and biochemical characteristics of medicinal plant pigweed by drought stresses. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(17): 4041-4048.
- Dewi, I., N. Trigunasih, dan T. Kusmawati. 2012. Prediksi erosi dan perencanaan konservasi tanah dan air pada daerah aliran sungai saba. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(1):12-23.
- El-Latif, A.M.Kh., and A.A. Abdelshafy. 2017. Response of garlic productivity to surface and drip systems and watering amounts. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 6(4): 981-995.
- Falo, M., S.J. Kune, A.N. Hutapea, dan O.B. Kapitan. 2016. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan strategi pengembangan usahatani bawang putih di kecamatan Miomaffo Barat, kabupaten Timor Tengah Utara. *Agrimor*, 1(4): 84-87.
- Fauziah, R., A. Susila, dan E. Sulistyono. 2016. Budidaya bawang merah (*Allium*

- ascalonicum L.) pada lahan kering menggunakan penyiraman sprinkler pada berbagai volume dan frekuensi. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 7(1): 1-8.
- Gupta, R., K.P. Mishra, and M.K. Hardaha. 2017. Response of garlic (*Allium sativum* L.) cv. G-282 to different watering levels under drip watering system. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 5(6): 1334-1340.
- Gwandu, H.A. and F. Idris. 2016. Effect of watering intervals on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) In Bunza, Kebbi State, Nigeria. *International Journal of Research in Engineering and Science*, 4(9): 42-45.
- Haryati, U. 2014. Teknologi penyiraman suplemen untuk adaptasi perubahan iklim pada pertanian lahan kering. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1): 43-57.
- Hidayati, N., Hendrati, R.L., A. Triani, dan Sudjino. 2017. Pengaruh kekeringan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman nyamplung dan johan dari provenan yang berbeda. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 11(2): 99-111.
- Islam, M.R. and R.U. Zaman. 2017. Response of garlic yield and storability to varying frequencies of watering. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 82(1): 7-11.
- Jafar, S., A. Thomas, J. Kalangi, dan M. Lasut. 2013. Pengaruh frekuensi pemberian air terhadap pertumbuhan bibit jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil). *Cocos*, 2(2): 1-13.
- Junaedi, S. Thamrin, B. Darwisah, dan Budiman. 2020. Analisis kebutuhan air penyiraman pada pertumbuhan kapas (*Gossypium hirtusum* L.) di kecamatan Lamuru, kabupaten Bone. *J. Agroplanta*, 9(1): 48-57.
- Latief, N., N. Musa, dan W. Pembengo. 2019. Pengaruh frekuensi pemberian air dan dosis phonska terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *JATT*, 8(3): 262-268.
- Manik, T.K., R.B. Rosadi, dan A. Karyanto. 2012. Evaluasi metode Penman-Monteith dalam menduga laju evapotranspirasi standar (ET_o) di dataran rendah propinsi Lampung, Indonesia. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 26(2): 21612.
- Nurchaliq, A., M. Baskara, dan N.E. Suminarti. 2014. Pengaruh jumlah dan waktu pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(5): 354-360.
- Nurmala, T., A.W. Irwan, A. Wahyudin, dan F.Y. Wicaksono. 2017. *Agronomi Tropis*. Pustaka Giratuna. Bandung
- Priyonugroho, A. 2014. Analisis kebutuhan air penyiraman (studi kasus pada daerah penyiraman sungai air keban daerah kabupaten Empat Walang). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(3): 457-470.
- Ai, N.S., dan Y. Banyo. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2): 166-173.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3: Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi Lingkungan*. D. R. Lukman (penerj.) ITB Press. Bandung.