

PENGARUH KETERSEDIAAN AIR BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA KULTIVAR BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.)

Nana Ariska^{1*}, Diah Rachmawati²⁾

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Meulaboh 23615.

²Universitas Gadjah Mada Fakultas Biologi (UGM)

*email korespondensi: nanainterhtc@gmail.com

ABSTRACT

The availability of water is an important factor that greatly affects the growth and yield at the onions. The objective of this research was to study the growth content of three cultivars of onions (*Allium cepa* L.) on different water availability condition. This research was conducted in the Sawit Sari Greenhouse, Laboratory of Plant Physiology Faculty of Biology and the Laboratory of Chemistry, Faculty of MIPA, University Gadjah Mada in September-December 2015. The design used in this experiment was a Complete Random Design (CRD) with two factors, cultivar and frequency of watering. The cultivars used were Biru Lancor (V₁), Crok Kuning (V₂), Tiron (V₃) using differences watering frequency: 2 times daily watering (P₁), once a day watering (P₂), once a watering in 2 days (P₃), once a watering in 3 days (P₄). Each treatment combination was done with 5 replication. Water treatment was done in second week until eight week after planting. The observed parameters included leaves length, number and fresh weight of the leaves, the length and weight of roots, fresh weight and dry weight of tubers which measured by digital scales and tape measure. Data were analyzed using Analysis of Variant (ANOVA). The results showed the differences in frequency of watering influences the growth, and yield content of three cultivars of onions. Leaves length, fresh weight, and number of leaves decreased with the reduction of the frequency of watering. Root length and fresh weight of root, fresh and dry weight of tuber increased with the reduction of the watering frequency.

Keywords: Onion (*Allium cepa* L.), drought,

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang secara ekonomis menguntungkan dan mempunyai prospek pasar yang luas. Bawang merah digemari oleh masyarakat, terutama sebagai bumbu penyedap masakan, namun dapat pula digunakan sebagai bahan obat. Bawang merah mengandung karbohidrat, protein, sodium, kalium dan

fosfor yang berguna sebagai antioksidan, antibakteri, dan kulit bawang merah berpotensi sebagai bahan baku pestisida nabati. (Rukmana, 1994).

Produksi bawang merah dipengaruhi oleh perubahan iklim terutama kekeringan. Kekeringan berhubungan dengan ketersediaan air yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Kurangnya ketersediaan air memberikan

cekaman/stress kekeringan pada bawang merah yang dapat menghambat pertumbuhannya. Pengaruh tersebut bervariasi sesuai kultivar, besar, dan lama cekaman kekeringan (Gardner *et al.* 1991).

Ketersediaan air merupakan syarat penting untuk mendapatkan hasil dan kualitas umbi yang optimal. Pemberian air yang tepat selain dapat mengefisienkan penggunaan air, juga dapat menghindarkan tanaman dari kemungkinan berkembangnya penyakit jamur terutama pada kondisi

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimental. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Perlakuannya adalah frekuensi penyiraman dengan empat taraf, yaitu P₁ (penyiraman sehari 2 kali), P₂ (penyiraman 1 hari sekali), P₃ (penyiraman 2 hari sekali), P₄ (penyiraman 3 hari sekali) setiap pagi dan sore hari untuk frekuensi penyiraman P₁, setiap pagi hari untuk frekuensi penyiraman P₂, P₃, P₄ dengan volume air sebanyak 300 ml yang telah ditentukan berdasarkan perhitungan kapasitas lapang. Pengaruh kultivar V₁ (Biru lancor), V₂ (Crok kuning), dan V₃ (Tiron) didapatkan 12 kombinasi

kelembaban yang tinggi (Limbongan dan Maskar, 2003). Perubahan lingkungan pada saat ini salah satunya adalah kekeringan, merupakan faktor pembatas yang menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas bahan pangan termasuk bawang merah, sejalan dengan peningkatan populasi manusia. Salah satu penyebab rendahnya produksi bawang di Indonesia adalah penanaman bawang merah dilakukan di lahan dengan ketersediaan air terbatas (Dinas Pertanian, 2013).

perlakuan, setiap perlakuan dilakukan dengan 5 ulangan.

I. Prosedur Kerja

A. Persiapan Media Tanam

Penyiapan media tanam ini dilakukan sebelum proses penanaman menggunakan polybag berukuran diameter 35 cm dan tinggi 35 cm, media tanam yaitu tanah yang gembur dicampur dengan pupuk kandang sebagai pupuk dasar. Setiap polybag berisi 3 kg tanah kering angin dan pupuk kandang 1 kg.

B. Penanaman dan Pemeliharaan

Polybag yang sudah berisi umbi bawang merah dengan diameter dan bobot umbi yang sama kriterianya adalah umur

umbi ± 2 bulan, Diameter umbi $\pm 1,7$ cm, Bobot umbi ± 6 g diletakkan pada tempat masing-masing sesuai dengan perlakuannya (1 polybag terdapat 2 umbi). Pada perlakuan ketersediaan air, masing-masing polybag kemudian dilakukan penyiraman control sehari 2 kali sekali, 1 hari sekali, 2 hari sekali, dan 3 hari sekali dengan volume air 300 ml setiap perlakuan. Penambahan dolomit juga dilakukan pada proses penanaman untuk menstabilkan pH tanah.

Penyiangan gulma dilakukan sebanyak dua kali dalam satu musim tanam. Namun apabila sering ditumbuhi gulma disekitar tanaman, segera dilakukan penyiangan. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida untuk mengendalikan serangan ulat daun dan fungisida untuk mengendalikan jamur yang terdapat pada tanaman.

C. Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah tanaman bawang merah berumur 60 hari (2 bulan) terhitung mulai penanaman dan umbi sudah berwarna merah tua atau keunguan dan berbau khas bawang merah, tanaman bawang merah dikeluarkan dari polybag, dicuci dan dibersihkan dari tanah.

D. Pengamatan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah

Parameter yang diamati meliputi:

1. Panjang daunterpanjang, diukur pada minggu ke 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 setelah penanaman, panjang daun terpanjang diukur dari batas yang diberi tanda sampai ujung daun yang tertinggi menggunakan penggaris dan kertas millimeter (millimeter block)
2. Jumlah daun, diukur pada minggu ke 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 setelah penanaman, Jumlah daun perpolybag diamati dengan menghitung jumlah daun yang muncul diatas permukaan tanah
3. Berat daun, di diukur pada saat pemanenan, daun dipotong sekitar 3 cm diatas leher umbi kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik
4. Panjang akar, diukur pada saat pemanenan dengan cara akar dibersihkan dari kotoran dan tanah yang menempel, selanjutnya akar dipotong dari umbi kemudian diukur mulai dari leher akar hingga ujung akar menggunakan penggaris.
5. Bobot akar, diukur pada saat pemanenan dengan cara akar dibersihkan dari kotoran dan tanah yang menempel, selanjutnya akar dipotong dari umbi kemudian

ditimbang menggunakan timbangan analitik

6. Berat segar umbi, diukur pada saat pemanenan. Kemudian umbi dibersihkan dari kotoran dan tanah yang menempel, selanjutnya daun dipotong sekitar 3 cm diatas leher umbi kemudian ditimbang umbinya menggunakan timbangan analitik
7. Berat kering umbi, diukur pada saat pemanenan dengan cara umbi kering perpolybag dioven pada suhu 60°C selama 2 hari hingga berat konstan kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

E. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam Varian (Anova), kemudian dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test*

Tabel 1. Jumlah daun (helai) tiga kultivar bawang merah pada empat intensitas penyiraman yang berbeda pada 60 HST

Kultivar	Intensitas Penyiraman				Rerata
	P1	P2	P3	P4	
Biru Lancor	32a	29b	28c	25d	29
Crok Kuning	39p	31q	29r	27s	32
Tiron	34x	34x	29y	29y	31
Rerata	35	31	29	27	+

Ket.: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=0.05$; + = ada interaksi; P1 = penyiraman sehari 2x; P2 = penyiraman sehari 1x; P3 = penyiraman 2 hari 1x; P4 = penyiraman 3 hari 1x.

2. Panjang Daun

Panjang daun semua kultivar berkurang seiring dengan pengurangan intensitas penyiraman (Tabel 2.). Ketersediaan air

(DMRT) pada taraf kepercayaan 95% menggunakan SPSS V.21 untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Karakter Morfologi Bawang Merah

1. Jumlah daun

Frekuensi penyiraman berpengaruh pada jumlah daun P3 dan P4 kultivar bawang merah. Jumlah daun menurun seiring dengan berkurangnya frekuensi penyiraman (Tabel 1.). Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian El balla *et al.* (2013) mengenai efek kekeringan terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah seperti jumlah daun, diameter umbilicus (bentuk bunga), jumlah bunga dalam umbilicus, dan jumlah biji perbunga berkurang.

yang kurang dari normal diduga menyebabkan cekaman pada tanaman. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa baik

kultivar jagung, perlakuan interval penyiraman, maupun interaksinya memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Wu & Cosgrove (2000) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap kekeringan secara morfologi dapat berupa

penghambatan pertumbuhan batang. Diketahui bahwa air merupakan komponen utama penyusun sel dan jaringan bahkan 90% sel termasuk sel tumbuhan disusun oleh air.

Tabel 2. Panjang daun (cm) tiga kultivar bawang merah pada empat intensitas penyiraman yang berbeda pada 60 HST

Kultivar	Intensitas Penyiraman				Rerata
	P1	P2	P3	P4	
Biru Lancor	56.14a	50.66b	48.38c	47.3c	50.62
Crok Kuning	49.24p	48.58p	43.66q	43.02q	46.13
Tiron	47.7x	44.96y	43.18z	42.72z	44.64
Rerata	51.03	48.07	45.07	44.35	+

Ket.: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=0.05$; + = ada interaksi; P1 = penyiraman sehari 2x; P2 = penyiraman sehari 1x; P3 = penyiraman 2 hari 1x; P4 = penyiraman 3 hari 1x.

3. Bobot segar daun

Bobot segar daun menurun seiring dengan berkurangnya frekuensi penyiraman (Tabel 3). Penurunan drastis mulai terjadi pada P2 terutama pada kultivar Biru Lancor dan Tiron. Penurunan ini terkait dengan penurunan jumlah daun dan panjang daun akibat pengurangan intensitas penyiraman. Penurunan kandungan klorofil pada saat tanaman kekurangan air berkaitan

dengan aktivitas perangkat fotosintesis dan menurunkan laju fotosintesis tanaman pembentukan klorofil dihambat (Salisbury dan Ross 1992). Kekurangan air akan mempengaruhi kandungan dan organisasi klorofil dalam kloroplas pada jaringan (Harjadi dan Yahya 1988 dalam Syafi 2008).

Tabel 3. Bobot segar daun (cm) tiga kultivar bawang merah pada empat intensitas penyiraman yang berbeda pada 60 HST

Kultivar	Intensitas Penyiraman				Rerata
	P1	P2	P3	P4	
Biru Lancor	35.86a	31.74b	36.97a	26.08c	32.66
Crok Kuning	34.57p	32.24q	30.34r	30.26r	31.85
Tiron	40.04x	49.38w	36.46y	32.50z	39.60
Rerata	36.82	37.79	34.59	29.61	+

Ket.: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=0.05$; + = ada interaksi; P1 = penyiraman sehari 2x; P2 = penyiraman sehari 1x; P3 = penyiraman 2 hari 1x; P4 = penyiraman 3 hari 1x.

4. Panjang akar

Cekaman kekeringan menyebabkan pertumbuhan akar meningkat (Tabel 4.). Akar tumbuh lebih panjang berupaya untuk mencari sumber air. Pada kondisi seperti ini,

energi untuk pertumbuhan akar disuplai oleh asimilat yang ditranslokasi dari daun dan pucuk sebagai *source organ* (Sharp *et al.* 2004).

Tabel 4. Panjang akar (cm) tiga kultivar bawang merah pada empat intensitas penyiraman yang berbeda pada 60 HST

Kultivar	Intensitas Penyiraman				Rerata
	P1	P2	P3	P4	
Biru Lancor	17.70c	17.80c	21.71b	24.14a	20.34
Crok Kuning	17.41s	19.46r	20.37q	24.78p	20.50
Tiron	16.88z	17.08z	21.62y	27.32x	20.73
Rerata	17.33	18.11	21.23	25.41	+

Ket.: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=0.05$; + = ada interaksi; P1 = penyiraman sehari 2x; P2 = penyiraman sehari 1x; P3 = penyiraman 2 hari 1x; P4 = penyiraman 3 hari 1x.

5. Bobot segar akar

Bobot segar akar tidak berbeda secara signifikan pada frekuensi penyiraman yang berbeda, akan tetapi berbeda nyata pada kultivar yang berbeda (Tabel 5.). Hal ini menandakan bahwa bobot segar akar belum tentu meningkat jika panjang akar meningkat. Pada kondisi air yang kurang,

rasio akar-batang (root/shoot) cenderung menjadi lebih besar. Pertambahan tinggi cenderung berkurang namun perkembangan akar semakin tinggi seperti yang dikemukakan oleh Yang *et al.* (2011) bahwa stress air mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap rasio akar-batang dibanding stres yang diakibatkan oleh nutrisi.

Tabel 5. Bobot segar akar (g) tiga kultivar bawang merah pada empat intensitas penyiraman yang berbeda pada 60 HST

Kultivar	Intensitas Penyiraman				Rerata
	P1	P2	P3	P4	
Biru Lancor	2.57	3.13	2.33	3.25	2.82a
Crok Kuning	2.02	2.25	2.33	1.83	2.11b
Tiron	2.79	2.38	1.95	1.71	2.21b
Rerata	2.46	2.59	2.20	2.26	-

Ket.: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=0.05$; + = ada interaksi; P1 = penyiraman sehari 2x; P2 = penyiraman sehari 1x; P3 = penyiraman 2 hari 1x; P4 = penyiraman 3 hari 1x.

6. Bobot segar umbi

Bobot segar umbi bawang merah meningkat seiring dengan berkurangnya intensitas penyiraman (Tabel 6.). Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian Van den Boogaard *et al.* (1997) yang menunjukkan bahwa kondisi kekurangan air dapat meningkatkan ukuran umbi kentang. Mekanisme pengaturan alokasi asimilat dari

source ke *sink* pada kondisi stres air belum banyak dilaporkan (Roitsch, 1999). Namun, penelitian Dorion *et al.* (1996) menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan mobilisasi sukrosa ke vakuola yang dikatalisasi oleh *soluble acid invertase* pada gandum yang mengalami kekurangan air.

Tabel 6. Bobot segar umbi (g) tiga kultivar bawang merah pada empat intensitas penyiraman yang berbeda pada 60 HST

Kultivar	Intensitas Penyiraman				Rerata
	P1	P2	P3	P4	
Biru Lancor	17.52c	17.84c	20.49b	25.12a	20.24
Crok Kuning	19.24r	19.96r	21.68q	24.65p	21.38
Tiron	17.35z	18.26z	19.46y	27.98x	20.76
Rerata	18.04	18.69	20.54	25.92	+

Ket.: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=0.05$; + = ada interaksi; P1 = penyiraman sehari 2x; P2 = penyiraman sehari 1x; P3 = penyiraman 2 hari 1x; P4 = penyiraman 3 hari 1x.

7. Bobot kering umbi

Bobot kering umbi tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada frekuensi penyiraman yang berbeda (Tabel 7.). Perlakuan perbedaan intensitas penyiraman tidak berpengaruh terhadap

bobot kering umbi bawang merah ketiga kultivar tersebut. Hal ini menunjukkan penambahan bobot pada umbi bawang merah paling dipengaruhi oleh air, sehingga ketika dikeringkan bobot umbi menjadi stabil.

Tabel 7. Bobot kering umbi (g) tiga kultivar bawang merah pada empat intensitas penyiraman yang berbeda pada 60 HST

Kultivar	Intensitas Penyiraman				Rerata
	P1	P2	P3	P4	
Biru Lancor	8.21	8.52	8.30	10.31	8.83b
Crok Kuning	10.04	9.06	10.37	10.73	10.05a
Tiron	8.80	9.08	9.63	9.35	9.21ab
Rerata	9.01pq	8.88q	9.43pq	10.13p	-

Ket.: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT dengan $\alpha=0.05$; + = ada interaksi; P1 = penyiraman sehari 2x; P2 = penyiraman sehari 1x; P3 = penyiraman 2 hari 1x; P4 = penyiraman 3 hari 1x.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi penyiraman yang berbeda dan jenis kultivar memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen tiga kultivar bawang merah (Tabel 8.). Jumlah daun, panjang daun, dan bobot segar daun menurun seiring dengan berkurangnya frekuensi penyiraman, sedangkan panjang akar dan bobot segar umbi meningkat seiring berkurangnya frekuensi penyiraman. Bobot basah akar dan bobot kering umbi tidak dipengaruhi oleh perbedaan frekuensi penyiraman. Hal ini dipertegas dengan hasil

analisis ragam yang menunjukkan bahwa perbedaan kultivar memberikan pengaruh yang beda nyata pada semua parameter morfologi yang diamati kecuali panjang akar. Frekuensi penyiraman memberikan pengaruh yang beda nyata pada semua parameter morfologi yang diamati kecuali bobot kering umbi. Kombinasi antara kultivar dan frekuensi penyiraman memberikan pengaruh beda nyata pada parameter morfologi yang diamati kecuali bobot segar akar dan bobot kering umbi.

Tabel 8. Hasil analisis ragam gabungan pada parameter jumlah daun, panjang daun, panjang akar, bobot segar daun, bobot segar umbi, bobot segar akar, bobot kering daun, bobot kering umbi, dan bobot kering akar

Sumber Keragaman	Db	JD	PD	PA	BSD	BSU	BSA	BKU
Kultivar	2	**	**	tn	**	**	*	**
Penyiraman	3	**	**	**	**	**	tn	**
Kultivar × Penyiraman	6	**	**	**	**	**	tn	tn
Koef. Keragaman (%)		2.3	1.6	2.8	5.3	3.6	38.8	9.99

Ket.: JD = jumlah daun; PD = panjang daun; PA = panjang akar; BSD = bobot segar daun; BSU = bobot segar umbi; BSA = bobot segar akar; BKU = bobot kering umbi; db = derajat bebas; * = berbeda nyata pada $\alpha=0.05$; ** = berbeda nyata pada $\alpha=0.01$; tn = tidak berbeda nyata

KESIMPULAN

Frekuensi penyiraman memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil pada tiga kultivar bawang merah yaitu Biru Lancor, Crok kuning, dan Tiron. P1 dan P2 perlakuan dapat meningkatkan panjang daun, jumlah daun dan bobot segar daun, namun terjadi penghambatan panjang akar,

bobot segar akar, bobot segar umbi dan bobot kering umbi. P3 dan P4 perlakuan dapat meningkatkan panjang akar, bobot segar akar, bobot segar umbi dan bobot kering umbi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pertanian dan Kehutanan (Disperhut), 2003. Pembenuhan Bawang Merah Kultivar Tiron Bantul. (Online), (warintek.bantulkab.go.id, diakses tanggal 3 September 2015).
- Dorion, S., S. Lalonde, H. S. Saini. 1996. Induction of male sterility in wheat by meiotic stage water deficit is preceded by decline in invertase activity and changes in carbohydrate metabolism in anthers. *Plant Physiology*, 111: 137-145.
- El Balla, M.M.A., Abdelbagi, A.H., and Abdelmageed, A.H.A. 2013. Effects of time of water stress on flowering, seed yield and seed quality of common onion (*Allium cepa* L.) under the arid tropical conditions of Sudan. *Agricultural Water Management*. 121 :149–157.
- Gardner, F.P., Perace, R.B., dan Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah: Susilo, H. Jakarta: UI Press.
- Limbongan, J. dan Maskar. 2003 Potensi Pengembangan dan Ketersediaan Teknologi Bawang Merah Palu di Sulawesi Tengah. *Jurnal Litbang Pertanian* 22 (3).
- Rukmana, R. 1994. Bawang Merah Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen. Kanisius, Yogyakarta.
- Roitsch, T. 1999. Source-sink regulation by sugar and stress. *Current Opinion in Plant Biology*. 2: 198-206.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. 4rd Ed. Wadsworth Publishing Company. California.
- Sharp, R. E., V. Poroyko, L. G. Hejlek, W. G. Sopllen, G. K. Springer, H. J. Bohnert, and H. T. Nguyen. 2004. Root Growth Maintenance during Water Deficits: Physiology to Functional Genomics. *Journal of Experimental Botany*, 55: 2343-2351.
- Syafi, S. 2008. Respons Morfologis dan Fisiologis Bibit Berbagai Genotipe Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Cekaman Kekeringan. Tesis. IPB. Bogor.
- Van den Boogard, R., D. Alewijense, E. J. Veneklaas, H. Lambers. 1997. Growth and water use efficiency of *Triticum aestivum* cultivars at different water availability in relation to allocation of biomass. *Plant Cell Env.*, 20:200-210.
- Wu, Y., & D.J. Cosgrove. 2000. Adaptation of Roots to Low Water Potential by Change in Cell Wall Extensibility and Cell Wall Proteins. *J. of Exp. Bot.* 51(350): 1543 – 1553
- Yang Y, Tang M, Sulpice R, Chen H, Tian S & Ban Y. 2014. Arbuscular mycorrhizal fungi alter fractal dimension characteristics of *Robinia pseudoacacia* L. seedlings through regulating plant growth, leaf water status, photosynthesis, and nutrient concentration under drought stress. *J. Plant growth Regul.* 33(3), 612-625.