

## Morfologi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Cekaman Kekeringan Terhadap Aplikasi Asam Salisilat

### *Morphology of Shallots (*Allium ascalonicum* L.) Under Drought Stress Against Salicylic Acid Application*

Theresia H. U. Ginting\*, Jonatan Ginting, Revandy I. M. Damanik

Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. A. Sofian No. 3, Padang Bulan, Kecamatan Medan Baru, Medan, 20155, Sumatera Utara, Indonesia

\*E-mail Penulis Korespondensi: there\_haga@yahoo.com

#### ABSTRACT

*Shallots are the vegetable crop with the highest production in Indonesia. However, the problem with cultivating shallots is that they are not resistant to environmental stress such as drought. The decrease in soil water content to 60% of available water has caused a drought stress effect on shallot plants. The strategy that can be used to limit the harmful effects of lack of water on shallots is the application of salicylic acid. Salicylic acid plays an important role that enhances plant growth and development under drought stress conditions by reducing cell membrane damage in water-stressed plant leaves by reducing cellular lipid peroxidation and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> accumulation. This research aimed to study the growth, yield and physiological responses of shallots under drought stress conditions with the application of salicylic acid. This research was carried out in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of North Sumatra, Medan from April to June 2024. This research used a factorial randomized block design with 2 treatment factors. The first factor of antioxidant spraying consisted of 4 levels, namely 0 mM (control), 0.5 mM, 1 mM and 1.5 mM. The second factor was the level of drought stress (percentage of soil water content) which consisted of 3 levels, namely 80%, 60% and 40% FC. The results showed that drought stress decreased plant height, number of leaves, number of tillers, shoot fresh weight, root fresh weight, shoot dry weight, root dry weight. Meanwhile, application of salicylic acid up to 1 mM could increase shoot fresh weight, root fresh weight, shoot dry weight, and root dry weight.*

**Keywords:** drought stress, salicylic acid, shallots

#### ABSTRAK

Bawang merah adalah tanaman sayuran dengan produksi tertinggi di Indonesia. Tetapi, kendala dalam budidaya bawang merah yaitu tidak tahan terhadap cekaman lingkungan seperti kekeringan. Penurunan kadar air tanah sampai dengan 60% air tersedia, telah menimbulkan efek cekaman kekeringan pada tanaman bawang merah. Strategi yang dapat digunakan untuk membatasi dampak berbahaya dari kekurangan air pada bawang merah yaitu dengan aplikasi asam salisilat. Asam salisilat memainkan peran penting yang meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman di bawah kondisi cekaman kekeringan dengan mengurangi kerusakan membran sel pada daun tanaman yang mengalami stres air dengan mengurangi peroksidasi lipid seluler dan akumulasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respons pertumbuhan bawang merah pada kondisi cekaman kekeringan dengan aplikasi asam salisilat. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, pada bulan April sampai Juni 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama penyemprotan antioksidan yang terdiri dari 4 taraf, yaitu 0 mM (kontrol), 0,5 mM, 1 mM dan 1,5 mM. Faktor kedua yaitu tingkat cekaman kekeringan (persentase kadar air tanah) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu 80, 60 dan 40% KL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman kekeringan menurunkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anak-anak, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar. Sedangkan aplikasi asam salisilat sampai taraf 1 mM dapat meningkatkan bobot basah tajuk bobot basah akar, bobot kering tajuk, serta bobot kering akar.

**Kata kunci:** asam salisilat, bawang merah, cekaman kekeringan

#### PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah salah satu komoditas hortikultura yang masuk dalam tanaman sayuran dan biasa digunakan sebagai bumbu dapur. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (2021), produksi tanaman sayuran tertinggi di Indonesia adalah bawang merah. Data produksi nasional menunjukkan produksi bawang merah tahun 2020 sebesar 1.815.445 ton.

Kendala penting dalam budidaya bawang merah adalah akibat tanaman ini tidak tahan terhadap cekaman lingkungan seperti kekeringan. Tanaman bawang merah memiliki perakaran dangkal dan sangat rentan terhadap hilangnya kelembaban dari lapisan atas tanah, sehingga peka terhadap kekurangan air. Penurunan kadar air tanah

sampai dengan 60% air tersedia telah menimbulkan efek cekaman kekeringan pada tanaman bawang merah (Swasono, 2012). Cekaman ekstrim sering menimbulkan kerusakan parah terhadap tanaman. Kondisi stres lingkungan berubah dengan cepat atau bertahap. Oleh karena itu, tanaman harus mengenali dan merespons kondisi stres dengan berbagai sinyal biologis pada waktu dan kecepatan yang tepat untuk kelangsungan hidupnya (Takahashi dan Shinozaki, 2019).

Efek paling umum dari cekaman kekeringan adalah pengurangan potensi air, tekanan turgor dalam sel yang sedang tumbuh, dan dengan demikian kurangnya tekanan turgor yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Kekurangan air mempercepat diferensiasi sel. Di bawah cekaman kekeringan, pertumbuhan akar, batang, daun dan buah menurun. Dalam kondisi ini, tidak semua organ tanaman terpengaruh secara merata. Biasanya, karena cekaman kekeringan, rasio daun terhadap batang menurun; daun yang lebih tua dan daun yang terkena naungan biasanya mati lebih cepat, memperlambat anakan dan meningkatkan kematian anakan. Efek fisiologis dari cekaman air mengandung begitu banyak kasus, seperti pengurangan kadar air relatif (KAR), pengurangan ruang antar sel selama layu, efek cekaman kekeringan pada fotosintesis (Hemati *et al.*, 2022).

Strategi yang dapat dilakukan untuk membatasi dampak berbahaya dari kekurangan air pada bawang merah adalah dengan aplikasi asam salisilat. Asam salisilat memainkan peran penting yang meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman di bawah kondisi cekaman kekeringan (Arfan *et al.*, 2007; Khan *et al.*, 2003). Asam salisilat mengatur perkembangan dan pertumbuhan tanaman, merangsang pembungaan dan meningkatkan respons pertahanan terhadap kondisi defisit air (Canales *et al.*, 2019). Aplikasi asam salisilat secara eksogen mengurangi kerusakan membran sel pada daun tanaman yang mengalami stres air dengan mengurangi peroksidasi lipid seluler dan akumulasi  $H_2O_2$  (Khan *et al.*, 2014). Pengurangan akumulasi  $H_2O_2$  akibat aplikasi asam salisilat, merangsang enzim antioksidan (Saruhan *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian Purbajanti dan Bintang (2023) dan Indarwati *et al.* (2021), asam salisilat 0.5 dan 1 mM telah mampu mengatasi kekeringan yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman, luas daun, kerapatan stomata dan kandungan air relatif daun pada bawang merah yang mengalami defisit air. Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi asam salisilat pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, apakah peningkatan konsentrasi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat  $\pm 32$  meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2024.

### Alat dan Bahan

Bahan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah varietas Batu Ijo, asam salisilat, *top soil*, *polybag* dan pupuk kandang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hand sprayer*, cangkul, timbangan analitik, pacak sampel, *Beaker glass*, gembor, meteran, amplop, oven dan alat tulis.

### Pelaksanaan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah penyemprotan asam salisilat dengan 4 taraf, yaitu :  $S_0$ : 0 mM;  $S_1$ : 0,5 mM;  $S_2$ : 1 mM; dan  $S_3$ : 1.5 mM. Faktor kedua adalah tingkat cekaman kekeringan (persentase kadar air tanah) dengan 3 taraf, yaitu  $C_1$ : 80% kapasitas lapang (KL);  $C_2$ : 60% KL; dan  $C_3$ : 40% KL.

Penanaman dilakukan dengan cara menugal sedalam 2 cm selanjutnya benih bawang merah dimasukkan ke dalam lubang, kemudian ditutup dengan tanah. Selanjutnya dilakukan pemupukan dasar menggunakan pupuk NPK (16-16-16) sesuai dengan dosis anjuran untuk bawang merah, dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran pada lahan kering, yaitu 600kg/ha (1,5 g/tanaman), dan diberikan saat tanaman berumur 2 dan 4 minggu setelah tanam (MST), dengan cara dilarutkan dalam air (dikocor). Cekaman kekeringan mulai dilakukan pada umur tanaman 2 MST, yaitu pada saat tanaman bawang mulai membentuk umbi, dengan cara tidak menyiram tanaman sampai mempertahankan air pada kondisi 80% KL, 60 % KL dan 40% KL hingga mencapai masa panen. Asam salisilat diaplikasikan saat tanaman berumur 2 MST dengan interval waktu aplikasi 1 minggu. Pengaplikasian asam salisilat adalah dengan menyemprotkan di daun tanaman yang dilakukan pada sore hari. Pemanenan dilakukan pada saat 90% daun telah menguning, tanaman rebah, leher umbi telah kosong dan umbi tersembul keluar. Pemanenan dilakukan dengan cara

mencabut tanaman bawang merah beserta umbinya. Umbi dibersihkan dari sisa-sisa media tanam yang menempel kemudian dikeringkan.

**Analisis Data**

Hasil penelitian yang menunjukkan pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1995).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman**

Cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 dan 6 MST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 MST. Sedangkan perlakuan aplikasi asam salisilat dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 2, 4 dan 6 MST. Rata-rata tinggi tanaman umur 2, 4 dan 6 MST dengan perlakuan asam salisilat dan cekaman kekeringan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman bawang merah terhadap perlakuan asam salisilat dengan cekaman kekeringan pada 2, 4, 6 MST

MST	Asam Salisilat	Kadar Air Tanah (% KL)			Rata-rata
		80% KL	60% KL	40% KL	
.....cm.....					
2	S0 (0 mM)	13,33	17,10	18,33	16,25
	S1 (0.5 mM)	17,25	19,49	15,71	17,48
	S2 (1 mM)	21,04	18,74	17,19	18,99
	S3 (1.5 mM)	21,07	16,70	19,64	19,14
	Rata-rata	18,17	18,01	17,72	
4	S0 (0 mM)	19,83	17,95	14,68	17,49
	S1 (0.5 mM)	18,51	21,14	17,61	19,09
	S2 (1 mM)	22,75	20,23	18,78	20,59
	S3 (1.5 mM)	23,22	21,37	18,35	20,98
	Rata-rata	21,08b	20,17b	17,36a	
6	S0 (0 mM)	20,09	18,62	18,78	19,16
	S1 (0.5 mM)	22,74	20,45	19,44	20,88
	S2 (1 mM)	25,12	22,70	19,37	22,40
	S3 (1.5 mM)	25,26	22,46	20,19	22,64
	Rata-rata	23,30b	21,06a	19,45a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kelompok perlakuan yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Cekaman kekeringan secara signifikan dapat menurunkan tinggi tanaman. Gejala kekurangan air yang nyata adalah tinggi tanaman menurun, daun layu, jumlah dan luas daun berubah. Tinggi tanaman, yang sangat dipengaruhi oleh kekeringan, berkaitan erat dengan pembesaran sel dan penuaan daun. Penurunan tinggi tanaman terutama disebabkan oleh penurunan ekspansi sel, peningkatan kerontokan daun dan gangguan mitosis pada kondisi kekeringan (Yang *et al.*, 2021). Rata-rata tinggi tanaman di bawah cekaman kekeringan ditemukan berkurang (Poudel *et al.*, 2020). Hal ini didukung oleh pernyataan Salam *et al.* (2022) bahwa penurunan tinggi tanaman secara signifikan disebabkan oleh dehidrasi protoplasma yang pada akhirnya mengurangi pembelahan sel, ekspansi sel dan hilangnya turgiditas sel.

**Jumlah Daun**

Cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 2, 4 dan 6 MST. Sedangkan perlakuan aplikasi asam salisilat dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 2, 4 dan 6 MST.

Rata-rata jumlah daun umur 2, 4 dan 6 MST dengan perlakuan asam salisilat dan cekaman kekeringan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun bawang merah terhadap perlakuan asam salisilat dengan cekaman kekeringan pada 2, 4, 6 MST

MST	Asam Salisilat	Kadar Air Tanah (% KL)			Rata-rata
		80% KL	60% KL	40% KL	
		.....helai.....			
2	S0 (0 mM)	6,89	6,66	6,33	6,63
	S1 (0.5 mM)	8,00	6,33	6,22	6,85
	S2 (1 mM)	8,00	7,89	6,44	7,44
	S3 (1.5 mM)	7,78	8,11	6,67	7,52
	Rata-rata	7,67b	7,25b	6,42a	
4	S0 (0 mM)	7,89	7,44	7,44	7,59
	S1 (0.5 mM)	9,67	7,22	7,00	7,96
	S2 (1 mM)	9,11	9,11	7,67	8,63
	S3 (1.5 mM)	9,44	9,33	7,45	8,74
	Rata-rata	9,03b	8,28a	7,39a	
6	S0 (0 mM)	8,89	8,56	8,44	8,63
	S1 (0.5 mM)	10,22	8,55	7,89	8,89
	S2 (1 mM)	10,44	9,22	8,56	9,41
	S3 (1.5 mM)	10,67	10,56	9,55	10,26
	Rata-rata	10,06b	9,22a	8,61a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kelompok perlakuan yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Cekaman kekeringan dapat menurunkan jumlah daun bawang merah. Daun adalah bagian utama tanaman tempat sebagian besar produk fotosintesis disintesis. Jumlah daun berkurang ketika mengalami cekaman air pada tanaman. Hal ini diduga karena untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi, tanaman merespons dengan menutup stomata. Namun, penutupan stomata juga menghambat masuknya CO<sub>2</sub> yang diperlukan untuk fotosintesis. Rendahnya laju fotosintesis menyebabkan berkurangnya asimilat untuk pembentukan dan pertumbuhan daun baru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utami *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa kekeringan menyebabkan pembelahan sel dan pembesaran sel serta diferensiasi sel terhambat, sehingga terhambat pembentukan organ-organ baru, akibatnya pertumbuhan tanaman menurun. Tanaman yang tercekam kekeringan umumnya mempunyai ukuran yang lebih kecil. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh El balla *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa mengenai efek cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah seperti jumlah daun, jumlah bunga dan jumlah biji akan terus berkurang.

### Jumlah Anakan

Cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan umur 4 dan 6 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan umur 2 MST. Sedangkan perlakuan aplikasi asam salisilat dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan umur 2, 4 dan 6 MST. Rata-rata jumlah anakan umur 2, 4 dan 6 MST dengan perlakuan asam salisilat dan cekaman kekeringan dapat dilihat pada Tabel 3.

Jumlah anakan bawang merah ketika terjadi cekaman kekeringan juga mengalami penurunan. Cekaman kekeringan menyebabkan penurunan potensial air dalam tanah, membuat akar sulit menyerap air dan nutrisi yang dibutuhkan untuk pembentukan anakan baru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bayfurqon (2016) yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat menurunkan jumlah anakan. Hal ini dikarenakan tanaman tersebut terganggu dalam proses pertumbuhan dan perkembangan karena unsur hara yang dibutuhkan tidak dapat tersedia di tanaman yang digunakan sebagai bahan untuk proses fotosintesis. Selain itu, respon tanaman untuk mengurangi laju transpirasi dan mengoptimalkan distribusi asimilat adalah dengan pengurangan jumlah anakan (Effendi, 2009 *dalam* Syaputra *et al.*, 2018).

Tabel 3. Jumlah anakan bawang merah terhadap perlakuan asam salisilat dengan cekaman kekeringan pada 2, 4, 6 MST

MST	Asam Salisilat	Kadar Air Tanah (% KL)			Rata-rata
		80% KL	60% KL	40% KL	
.....anakan.....					
2	S0 (0 mM)	1,78	1,78	1,67	1,74
	S1 (0.5 mM)	1,78	1,55	1,67	1,67
	S2 (1 mM)	1,67	1,67	1,55	1,63
	S3 (1.5 mM)	2,00	1,67	1,33	1,67
	Rata-rata	1,81	1,67	1,56	
4	S0 (0 mM)	2,78	2,56	2,44	2,59
	S1 (0.5 mM)	3,11	2,44	2,33	2,63
	S2 (1 mM)	2,78	2,67	2,67	2,71
	S3 (1.5 mM)	2,89	2,78	2,78	2,82
	Rata-rata	2,89b	2,61a	2,56a	
6	S0 (0 mM)	3,33	3,11	2,67	3,04
	S1 (0.5 mM)	3,44	3,00	2,78	3,07
	S2 (1 mM)	3,78	3,11	2,78	3,22
	S3 (1.5 mM)	3,56	3,33	3,22	3,37
	Rata-rata	3,53b	3,14a	2,86a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kelompok perlakuan yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

**Bobot Basah Tajuk**

Aplikasi asam salisilat dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap bobot basah tajuk. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah tajuk. Rata-rata bobot basah tajuk dengan perlakuan asam salisilat dan cekaman kekeringan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot basah tajuk bawang merah terhadap perlakuan asam salisilat dengan cekaman kekeringan

Asam Salisilat	Kadar Air Tanah (% KL)			Rata-rata
	80% KL	60% KL	40% KL	
.....g.....				
S0 (0 mM)	6,17	3,82	2,41	4,13a
S1 (0.5 mM)	5,88	3,86	3,07	4,27a
S2 (1 mM)	6,51	6,14	3,65	5,43b
S3 (1.5 mM)	6,27	3,76	4,51	4,85ab
Rata-rata	6,21b	4,40b	3,41a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kelompok perlakuan yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Cekaman kekeringan dapat menurunkan bobot basah tajuk. Air merupakan senyawa yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, lebih dari 80% bobot basah sel dan jaringan tanaman terdiri dari air. Berkurangnya jumlah ketersediaan air di dalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga pertumbuhan tajuk akan terhambat. Menurut Anggraini *et al.* (2015) menyatakan bahwa produksi berat kering suatu tanaman dapat terhambat akibat cekaman kekeringan terutama melalui efek inhibitorynya dari perluasan dan pengembangan daun, sehingga mengakibatkan penurunan cahaya yang tertangkap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yang *et al.* (2019), bahwa semakin tinggi cekaman kekeringan akan membatasi tanaman dalam melakukan proses fotosintesis.

Luas daun berhubungan terhadap bobot kering tajuk dan biomassa tanaman. Daun yang menyempit saat tercekam kekeringan mempengaruhi penurunan laju transpirasi, laju fotosintesis dan produksi biomassa tanaman.

Aplikasi asam salisilat dengan menyemprotkan pada daerah tajuk tanaman dapat meningkatkan bobot basah tajuk dan bobot kering tajuk bawang merah. Tetapi, pada penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi pemberian asam salisilat, akan menurunkan bobot tanaman. Pengaruh asam salisilat eksogen terhadap pertumbuhan bergantung pada konsentrasinya dan spesies tanaman. Konsentrasi asam salisilat yang berbeda mempunyai efek meningkatkan atau menghambat pertumbuhan tanaman dan organ pada spesies tanaman yang berbeda. Secara umum, untuk suatu spesies tanaman, konsentrasi asam salisilat eksogen yang lebih rendah tampaknya mempunyai efek yang lebih tinggi mungkin mengatur pertumbuhan secara negatif. Menurut Andriani dan Handayani *et al.* (2015) pemberian asam salisilat pada konsentrasi yang sesuai atau optimal mampu meningkatkan berat basah tanaman, karena terjadi peningkatan pembelahan sel didalam meristem apikal tunas dan akar tanaman yang mana menyebabkan pertumbuhan semakin meningkat sehingga berat basah tanaman juga semakin meningkat. Tarigan *et al.* (2018) menambahkan, dan sebaliknya jika konsentrasi asam salisilat yang diberikan terlalu tinggi akan menurunkan biomassa tanaman seperti biomassa segar dan biomassa kering tanaman.

**Bobot Basah Akar**

Aplikasi asam salisilat dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah akar. Rata-rata bobot basah akar dengan perlakuan asam salisilat dan cekaman kekeringan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Bobot basah akar bawang merah terhadap perlakuan asam salisilat dengan cekaman kekeringan

Asam Salisilat	Kadar Air Tanah (% KL)			Rata-rata
	80% KL	60% KL	40% KL	
S0 (0 mM)	1,56	1,08	0,76	1,13a
S1 (0.5 mM)	2,03	1,05	1,01	1,36a
S2 (1 mM)	2,27	1,46	1,10	1,61b
S3 (1.5 mM)	1,66	1,22	1,37	1,42a
Rata-rata	1,88b	1,20a	1,06a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kelompok perlakuan yang berbeda menunjukkan berbedanya menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Bobot basah akar menurun ketika terjadi cekaman kekeringan. Secara umum, tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan menurunkan bobot basah akar dan bobot kering akar tanaman. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis tanaman pada kondisi tercekam kekeringan. Cekaman kekeringan menyebabkan asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis terlalu sedikit karena materi yang digunakan untuk proses fotosintesis dalam jumlah terbatas. Keterbatasan asimilat yang dihasilkan menyebabkan translokasi asimilat ke bagian tajuk dan akar yang juga terbatas, sehingga menghasilkan bobot kering akar yang kecil (Subantoro, 2014).

Bobot basah akar meningkat ketika diaplikasikan asam salisilat. Pada penelitian ini, peningkatan konsentrasi asam salisilat dapat menurunkan bobot basah dan kering akar bawang merah. Menurut Pasternak *et al.* (2019) bahwa asam salisilat eksogen dengan konsentrasi rendah mendorong akar tambahan, sedangkan asam salisilat konsentrasi tinggi dapat menghambat semua proses pertumbuhan pada akar. Asam salisilat juga dapat membantu tanaman meningkatkan toleransi terhadap berbagai jenis stres, termasuk kekeringan. Dengan mengurangi dampak negatif dari stres kekeringan, tanaman dapat lebih fokus pada pertumbuhan akar yang sehat dan kuat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Parveen *et al.* (2021), bahwa penyemprotan daun dengan asam salisilat meningkatkan semua atribut pertumbuhan, seperti panjang pucuk dan akar yang ditanam di bawah tekanan kekeringan. Semprotan asam salisilat pada daun berpotensi efektif untuk memberikan pengaruh supresif atau simulasif pada aspek pertumbuhan melalui gangguan langsung dengan aktivitas enzimatis utama yang bertanggung jawab untuk biosintesis dan metabolisme zat pemacu pertumbuhan.

**Bobot Kering Tajuk**

Aplikasi asam salisilat dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering tajuk. Rata-rata bobot kering tajuk dengan perlakuan asam salisilat dan cekaman kekeringan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Bobot kering tajuk bawang merah terhadap perlakuan asam salisilat dengan cekaman kekeringan

Asam Salisilat	Kadar Air Tanah (% KL)			Rata-rata
	80% KL	60% KL	40% KL	
	.....g.....			
S0 (0 mM)	0,33	0,17	0,15	0,22a
S1 (0.5 mM)	0,59	0,36	0,25	0,40b
S2 (1 mM)	0,63	0,46	0,33	0,47c
S3 (1.5 mM)	0,38	0,22	0,13	0,24a
Rata-rata	0,48c	0,30b	0,22a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kelompok perlakuan yang berbeda menunjukkan berbedanya menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Cekaman kekeringan menekan perkembangan tajuk lebih besar dibandingkan perkembangan akar, diduga berkaitan dengan upaya tanaman mempertahankan status air dalam tubuhnya. Akumulasi fotosintesis dapat diketahui melalui biomassa tanaman yaitu banyaknya materi organik yang tersebar pada setiap bagian tanaman. Berat kering tanaman merupakan hasil akumulasi bersih asimilasi CO<sub>2</sub> yang dilakukan selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cekaman kekeringan dapat menekan ekspansi daun, menurunkan luas daun dan mengurangi laju fotosintesis. Faktor tersebut dapat mempengaruhi penurunan biomassa pada tanaman dalam kondisi cekaman kekeringan yang berkaitan dengan menurunnya akumulasi asimilat yang disebarkan ke seluruh bagian tanaman (Novanursandy, 2023). Hal ini juga sesuai dengan penelitian Alam *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa berat segar dan kering tanaman mengalami penurunan secara signifikan akibat cekaman kekeringan.

**Bobot Kering Akar**

Aplikasi asam salisilat dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar. Rata-rata bobot kering akar dengan perlakuan asam salisilat dan cekaman kekeringan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot kering akar bawang merah terhadap perlakuan asam salisilat dengan cekaman kekeringan

Asam Salisilat	Kadar Air Tanah (% KL)			Rata-rata
	80% KL	60% KL	40% KL	
	.....g.....			
S0 (0 mM)	0,13	0,12	0,06	0,10b
S1 (0.5 mM)	0,17	0,10	0,10	0,12bc
S2 (1 mM)	0,22	0,13	0,11	0,15c
S3 (1.5 mM)	0,10	0,09	0,06	0,08a
Rata-rata	0,16c	0,11b	0,08a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kelompok perlakuan yang berbeda menunjukkan berbedanya menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Cekaman kekeringan dapat menurunkan bobot kering akar. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat cekaman kekeringan yang diberikan, maka berat kering akar akan semakin berkurang. Hal ini dikarenakan kekurangan air dapat mengurangi aktivitas enzim dan proses metabolisme lainnya di dalam sel tanaman. Dengan metabolisme yang lebih lambat, pembentukan biomassa termasuk pada akar juga akan berkurang. Hal ini sejalan dengan pernyataan Handoyo *et al.* (2020) dan Ichsan (2021) yang melaporkan bahwa tanaman yang mengalami kondisi kekeringan menurunkan berat kering akar. Ini disebabkan terhambatnya penyerapan unsur hara dan air, sehingga tanaman tidak dapat melaksanakan aktivitas metabolisme secara normal dan tidak dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah yang optimal untuk dialokasikan bagi tanaman organ akar.

## KESIMPULAN

Pemberian asam salisilat pada konsentrasi 1 mM merupakan perlakuan yang paling efisien dan terbaik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah ketika tercekam kekeringan, yang dapat dilihat pada peubah amatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot basah dan kering tajuk serta bobot basah dan kering akar. Peningkatan konsentrasi asam salisilat pada bawang merah tercekam kekeringan dapat menurunkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot basah dan kering tajuk serta bobot basah dan kering akar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, A., Ullah, H., Cha-um, S., Tisarum, R., & Datta, A. (2021). Effect of seed priming with potassium nitrate on growth, fruit yield, quality and water productivity of cantaloupe under water-deficit stress. *Scientia Horticulturae*, 288, 110354. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110354>
- Andriani, A., Zulkifli, Z., & Handayani, T. T. (2015). Pengaruh Asam Salisilat terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi Gogo Varietas Situ Bagendit. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. 29 April 2015, Lampung, Indonesia. (pp. 40-45). Politeknik Negeri Lampung. <https://doi.org/10.25181/prosemnas.v0i0.451>
- Angraini, N., Faridah, E., & Indrioko, S. (2015). Pengaruh cekaman kekeringan terhadap perilaku fisiologis dan pertumbuhan bibit black locust (*Robinia pseudoacacia*). *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 9(1), 40-56. <https://doi.org/10.22146/jik.10183>
- Arfan, M., Athar, H. R., & Ashraf, M. (2007). Does exogenous application of salicylic acid through the rooting medium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress?. *Journal of Plant Physiology*, 164(6), 685-694. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2006.05.010>
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Produksi Tanaman Sayuran 2021-2022. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- Bayfurqon, F. M. (2016). Pengaruh Ketersediaan Hara terhadap pertumbuhan dan produksi 9 genotip padi dalam kondisi kekeringan. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 1(1), 29-36.
- Canales, F. J., Montilla-Bascón, G., Rispail, N., & Prats, E. (2019). Salicylic acid regulates polyamine biosynthesis during drought responses in oat. *Plant Signaling and Behavior*, 14(10), e1651183. <https://doi.org/10.1080/15592324.2019.1651183>
- El Balla, M. D., Hamid, A. A., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.02.002>
- Handoyo, T., Hakim, M. S., Dewanti, P., Hartatik, S., & Slameto, S. (2020). Application effect of potassium on rice (*Oryza sativa* L.) recovery after drought stress. *Jurnal Ilmu Dasar*, 21(2), 115-122. <https://doi.org/10.19184/jid.v21i2.12813>
- Hemati, A., Moghiseh, E., Amirifar, A., Mofidi-Chelan, M., & Asgari Lajayer, B. (2022). Physiological effects of drought stress in plants. In *Plant Stress Mitigators: Action and Application* (pp. 113-124). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-7759-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-16-7759-5_6)
- Ichsan, C. N. (2021). Morphological and physiological change of rice (*Oryza sativa* L.) under water stress at early season. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 21-22 September 2020, Banda Aceh, Indonesia. (p. 012030). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/644/1/012030>
- Indarwati, L. D., Sulistyarningsih, E., & Kurniasih, B. (2021). Impact of salicylic acid and biosilica application on plant growth of shallot under water deficit. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 21-22 September 2020, Banda Aceh, Indonesia. (p. 012049). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/883/1/012049>
- Khan, M. I. R., Asgher, M., & Khan, N. A. (2014). Alleviation of salt-induced photosynthesis and growth inhibition by salicylic acid involves glycinebetaine and ethylene in mungbean (*Vigna radiata* L.). *Plant Physiology and Biochemistry*, 80, 67-74. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2014.03.026>
- Khan, W., Prithiviraj, B., & Smith, D. L. (2003). Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates. *Journal of plant physiology*, 160(5), 485-492. <https://doi.org/10.1078/0176-1617-00865>
- Novanursandy, N. B., & Rachmawati, D. (2023). Pengaruh osmopriming benih terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada cekaman kekeringan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1001-1016. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.8151>
- Parveen, A., Arslan Ashraf, M., Hussain, I., Perveen, S., Rasheed, R., Mahmood, Q., & Abd Allah, E. F. (2021). Promotion of growth and physiological characteristics in water-stressed *Triticum aestivum* in relation to foliar-application of salicylic acid. *Water*, 13(9), 1316. <https://doi.org/10.3390/w13091316>
- Pasternak, T., Groot, E. P., Kazantsev, F. V., Teale, W., Omelyanchuk, N., Kovrizhnykh, V., & Mironova, V. V. (2019). Salicylic acid affects root meristem patterning via auxin distribution in a concentration-dependent manner. *Plant Physiology*, 180(3), 1725-1739. <https://doi.org/10.1104/pp.19.00130>
- Poudel, M. R., Ghimire, S., Pandey, M. P., Dhakal, K. H., Thapa, D. B., & Poudel, H. K. (2020). Evaluation of wheat genotypes under irrigated, heat stress and drought conditions. *Journal of Biology and Today's World*, 9(1), 1-12.
- Purbajanti, E. D., & Bintang, A. S. (2023). Yield and component yield of onion (*Allium cepa* L.) effect of salicylic acid under drought stress in Indonesia. *Journal of Applied and Natural Science*, 15(2), 505-511. <https://doi.org/10.31018/jans.v15i2.4370>
- Salam, A., Ali, A., Afridi, M. S., Ali, S., & Ullah, Z. (2022). Agrobiodiversity: Effect of drought stress on the eco-physiology and morphology of wheat. In *Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia: Volume 2: Prospects and Challenges in South and Middle Asia* (pp. 597-618). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73943-0\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73943-0_33)
- Saruhan, N., Saglam, A., & Kadioglu, A. (2012). Salicylic acid pretreatment induces drought tolerance and delays leaf rolling by



- inducing antioxidant systems in maize genotypes. *Acta Physiologiae Plantarum*, 34, 97-106. <https://doi.org/10.1007/s11738-011-0808-7>
- Subantoro, R. (2014). Pengaruh cekaman kekeringan terhadap respon fisiologis perkecambahan benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Mediagro*, 10(2). <http://dx.doi.org/10.31942/mediagro.v10i2.1587>
- Swasono, F. D. H. (2012). Karakteristik fisiologi toleransi tanaman bawang merah terhadap cekaman kekeringan di tanah pasir pantai. *Jurnal AgriSains*, 3(4).
- Syaputra, A., Nurhayati, N., & Ichsan, C. N. (2018). Pengaruh kekeringan terhadap karakteristik pertumbuhan berbagai varietas padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2), 128-135. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v3i2.7415>
- Takahashi, F., & Shinozaki, K. (2019). Long-distance signaling in plant stress response. *Curr. Opin. Plant Biol*, 47, 106-111. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2018.10.006>
- Tarigan, R., & Barus, S. Kuswandi. (2018) Pengaruh asam salisilat dan K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> pada ketahanan tanaman kentang terhadap penyakit busuk daun di musim penghujan. *Jurnal Hortikultura*, 28(2), 209-218.
- Utami, J. L., Kristanto, B. A., & Karno, K. (2020). Aplikasi silika dan penerapan cekaman kekeringan terkendali dalam upaya peningkatan produksi dan mutu simplisia binahong (*Anredera cordifolia*). *Journal of Agro Complex*, 4(1), 69-78. <https://doi.org/10.14710/joac.4.1.69-78>
- Yang, X., Lu, M., Wang, Y., Wang, Y., Liu, Z., & Chen, S. (2021). Response mechanism of plants to drought stress. *Horticulturae*, 7(3), 50. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7030050>
- Yang, X., Wang, B., Chen, L., Li, P., & Cao, C. (2019). The different influences of drought stress at the flowering stage on rice physiological traits, grain yield, and quality. *Scientific Reports*, 9(3742), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40161-0>