

## Karakterisasi Morfologi Bawang Merah Cekaman Salinitas pada Konsentrasi Letal 20 (LC<sub>20</sub>) dan 50 (LC<sub>50</sub>)

*Morphology Characteristic of Shallots to Salinity Stress at Lethal Concentrations of 20 (LC<sub>20</sub>) and 50 (LC<sub>50</sub>)*

Diana Eureka Anugrah<sup>1</sup>, Marlin Marlin<sup>2\*</sup>, Sigit Sudjatmiko<sup>2</sup>

Diterima 9 November 2023/ Disetujui 19 Juli 2024

### ABSTRACT

Efforts to optimize non-productive soil using saline soil are an important issue related to the salt content that affects the growth and development of salt-sensitive shallots. The morphological response as a form of sensitivity and tolerance of shallot to salinity is considered to be a characteristic of varieties that can be cultivated on refined soil. The objective of the study was to determine the lethal concentration values of 20 and 50 and the morphological response of shallot plants to salinity excretion. The research was carried out at the research was carried out in the greenhouse of the Agricultural Cultivation Department, Faculty of Agriculture, University of Bengkulu, using 2-factor Complete Randomized Block Design. The first factor of concentration of NaCl are S<sub>1</sub>: 100 mM, S<sub>2</sub>: 150 mM, S<sub>3</sub>: 200 mM, and S<sub>4</sub>: 250 mM. The second factor are shallot varieties V<sub>1</sub>: Birma Padang, V<sub>2</sub>: Bauji, V<sub>3</sub>: Thailand, V<sub>4</sub>: Tituk, V<sub>5</sub>: Solok Sakato, V<sub>6</sub>: Surian, and V<sub>7</sub>: Batu Ijo Medan, with Wick System hydroponic tray planting methods. The results showed that seven shallots varieties have different LC<sub>20</sub> and LC<sub>50</sub> values, and morphological characterization showed a decrease in plant height, leaf number, tiller number, root length, shoot fresh weight, root fresh weight, shoot dry weight, and root dry weight.

*Keywords: NaCl concentration, salt tolerance, tolerant varieties, Wick system hydroponic*

### ABSTRAK

Upaya optimalisasi lahan non-produktif menggunakan lahan salin menjadi isu penting terkait kandungan garam yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan bawang merah. Respon morfologi sebagai bentuk kepekaan dan toleransi bawang merah terhadap salinitas dipertimbangkan sebagai ciri varietas yang dapat dibudidayakan pada lahan salin. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan nilai konsentrasi letal 20 (LC<sub>20</sub>) dan 50 (LC<sub>50</sub>) dan respon morfologi tanaman bawang merah terhadap cekaman salinitas. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial. Faktor pertama konsentrasi NaCl yaitu S<sub>1</sub>: 100 mM, S<sub>2</sub>: 150 mM, S<sub>3</sub>: 200 mM, dan S<sub>4</sub>: 250 mM. Faktor kedua yaitu tujuh varietas bawang merah terdiri dari V<sub>1</sub>: Birma Padang, V<sub>2</sub>: Bauji, V<sub>3</sub>: Thailand, V<sub>4</sub>: Tajuk, V<sub>5</sub>: Solok Sakato, V<sub>6</sub>: Surian, V<sub>7</sub>: Batu Ijo Medan dengan metode penanaman hidroponik *Wick System tray*. Hasil penelitian menunjukkan tujuh varietas bawang merah memiliki nilai LC<sub>20</sub> dan LC<sub>50</sub> yang berbeda, memiliki karakteristik morfologi menunjukkan penurunan pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar.

Kata kunci: hidroponik sistem wick, konsentrasi NaCl, toleransi garam, varietas tahan

---

<sup>1</sup>Program Magister Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Sumatera, Bengkulu, 38122, Indonesia.

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Sumatera, Bengkulu, 38122, Indonesia.

E-mail: [marlin@unib.ac.id](mailto:marlin@unib.ac.id) (\*penulis korespondensi)

## PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura dengan produksi yang berfluktuasi. Produksi bawang merah di Indonesia mengalami peningkatan hingga 10.42% tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2022). Namun produksi bawang merah di Provinsi Bengkulu menunjukkan penurunan hasil dari 11,534 kuintal tahun 2020 menjadi 9,901 kuintal pada tahun 2021 yang diikuti dengan penurunan pada luas panen bawang merah dari 197 ha tahun 2020 menjadi 175 ha pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu, 2022). Penurunan luas panen diakibatkan alih fungsi lahan pertanian. Alternatif yang dapat dilakukan melalui optimalisasi lahan yang kurang produktif seperti lahan salin. Lahan rentan salin di Indonesia diperkirakan mencapai 12.02 juta ha atau 6.20% dari total daratan, yang terbagi menjadi daerah terdampak pasang surut air laut menyebar hampir menyeluruh di Indonesia, sedangkan daerah kategori delta (*estuarine*) menyebar di Kalimantan dan Sumatera (Karolinoerita dan Annisa, 2020).

Provinsi Bengkulu memiliki wilayah barat yang berbatasan dengan Samudera Hindia sehingga lahan yang diduga rentan salin menyebar di sepanjang daerah pesisir di beberapa kabupaten yaitu Kota Bengkulu, Seluma, Kaur, dan Muko-muko. Hal ini diakibatkan terjadinya intrusi air laut yang masuk melalui pengairan irigasi dan muara sungai. Dimana daerah pantai dan aliran muara sungai sering terjadi peningkatan garam (Alvarez *et al.*, 2015) sedangkan kategori salin yang mempengaruhi tanaman diketahui memiliki daya hantar listrik (EC) lebih dari 4 dS m<sup>-1</sup> setara 40 mM (Sopandie, 2013). Akumulasi garam pada lahan juga dipengaruhi oleh curah hujan yang membawa garam karena siklon musiman (Chaitanya *et al.*, 2014). Luasnya lahan salin di Provinsi Bengkulu merupakan potensi untuk dapat dijadikan lahan budidaya, namun kondisi salin pada lahan tersebut merupakan suatu permasalahan yang butuh penanganan khusus akan lebih optimal pemanfaatannya. Lahan salin memiliki kandungan kadar garam yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan penurunan hasil bawang kucai mencapai 6.19% yang peka garam memiliki nilai ambang 1.13 dS m<sup>-1</sup> (Arslan *et al.*, 2018), mempengaruhi pertumbuhan daun, akar dan umbi bawang merah (Suharjo *et al.*, 2021; Solouki *et al.*, 2023). Mekanisme ketahanan tanaman terhadap salinitas berbeda pada setiap varietas tanaman. Mekanisme ketahanan terhadap garam pada biji bawang merah berada pada tingkat kadar garam mencapai 13.7 dS m<sup>-1</sup> setara 150 mM (Hanci dan Cebeci, 2018). Hal ini memungkinkan pada varietas yang berbeda dapat bertahan pada tingkat salinitas yang lebih tinggi saat dilakukan pengujian dengan bahan tanam umbi bawang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai konsentrasi letal 20 (LC<sub>20</sub>) dan 50 (LC<sub>50</sub>) dan respon morfologi tanaman bawang merah terhadap cekaman salinitas.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu pada bulan Januari-Maret 2023. Bahan yang digunakan adalah 5 varietas bawang merah (varietas Birma Padang, Bauji, Thailand, Tajuk, Solok Sakato, Surian dan Batu Ijo Medan), larutan NaCl, pupuk Urea, SP36, dan KCl, Larutan nutrisi hidroponik, dan fungisida berbahan aktif mankozeb. Alat yang digunakan meliputi EC meter, tray ukuran 33 x 25 cm dengan lubang 12, kain flanel, jangka sorong, meteran, dan gelas ukur.

Penanaman menggunakan metode hidroponik *Wick System tray* dengan media cocopeat. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah 4 konsentrasi NaCl S<sub>0</sub> = 100 mM = 5,85 g.L<sup>-1</sup>, S<sub>1</sub> = 150 mM = 8,8 g.L<sup>-1</sup>, S<sub>2</sub> = 200 mM = 11,7 g.L<sup>-1</sup>, S<sub>3</sub> = 250 mM = 14,6 g.L<sup>-1</sup> dan faktor kedua, tujuh varietas bawang merah yaitu V<sub>1</sub> = Birma Padang, V<sub>2</sub> = Bauji, V<sub>3</sub> = Thailand, V<sub>4</sub> = Tajuk, V<sub>5</sub> = Bawang Solok Sakato, V<sub>6</sub> = Surian dan V<sub>7</sub> = Batu Ijo Medan. Tahapan penelitian diawali dengan pembuatan larutan hara AB-Mix dan menghitung kebutuhan NaCl setiap perlakuan dihitung berdasarkan berat bahan kimia dengan rumus :

$$\text{Massa NaCl} : \text{mol} \times \text{Mr}$$

Konversi ke ppm :

$$\text{ppm} = \frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{massa air}} \times 10^6 = \text{ppm, kemudian dikonversikan menjadi g L}^{-1}$$

Bahan tanam berupa umbi bawang merah berukuran 5.0–7.5 g yang berasal dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) dari daerah Jawa, dan kelompok tani binaan penyedia bibit bawang merah dari daerah Solok, Sumatera Barat dan Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Umbi bawang merah disemai pada media *cocopeat* dengan cara memotong 1/3 bagian atas kepala umbi dan ditanam separuh bagian umbi. Setelah berumur 7 hari dengan bercirikan telah tumbuh tunas dan akar selanjutnya dipindahkan ke *tray* perlakuan konsentrasi garam. Selanjutnya persiapan stock larutan AB Mix dan NaCl. *Tray* yang digunakan berukuran 33 x 25 cm dengan lubang 12. Umbi ditanam menggunakan netpot yang telah diberikan sumbu kain flanel berukuran 12 cm dan diameter 5 cm dan ditutup impraboard dilengkapi dengan aerator. Setiap *tray* perlakuan diberikan 5 liter air larutan yang diganti setiap 3 hari sekali bersamaan dengan pengontrolan nilai EC (*Electric Conductivity*) pada pagi dan sore hari. Variabel pengamatan meliputi Persentase kematian untuk menentukan nilai konsentrasi letal.

### Karakter morfologi

1. Tinggi tanaman (cm), pengukuran tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang bawang merah hingga daun tertinggi menggunakan penggaris dengan interval

satu minggu sekali hingga tanaman berumur 5 minggu setelah cekaman (MSC).

2. Jumlah daun, pengukuran jumlah daun dengan cara menghitung jumlah daun bawang yang terbuka dengan interval satu minggu sekali hingga tanaman berumur 5 minggu setelah cekaman (MSC).
3. Jumlah anakan, pengukuran jumlah anakan yang tumbuh pada setiap rumpun tanaman pada pengamatan terakhir (5 MSC).
4. Panjang akar (cm), pengukuran panjang akar dimulai dari pangkal hingga pada ujung akar terpanjang menggunakan meteran kain saat pengamatan terakhir (5 MSC).
5. Bobot Segar Tajuk (g), pengukuran dilakukan dengan cara menimbang tajuk yang telah dibersihkan dari kotoran yang masih menempel kemudian memotong bagian pangkal batangnya. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dan dilakukan saat tanaman berumur 5 minggu setelah cekaman (MSC).
6. Bobot Kering Tajuk (g), pengukuran dilakukan dengan cara menimbang tajuk yang telah dikering angin menggunakan timbangan digital kemudian di oven pada suhu 70°C selama 24 jam sampai 48 jam.
7. Bobot Segar Akar (g), pengukuran dilakukan dengan cara menimbang akar yang telah dibersihkan dari media yang masih menempel dengan menggunakan timbangan digital. Pengamatan bobot segar akar dilakukan saat tanaman berumur 5 minggu setelah cekaman (MSC).
8. Bobot Kering Akar (g), pengukuran dilakukan dengan cara menimbang akar yang telah dikering angin kemudian di oven pada suhu 70°C selama 24 jam sampai 48 jam dengan menggunakan timbangan digital.

Data pengamatan dianalisis menggunakan metode *Dose Effect Analysis* dengan software XLSTAT untuk menentukan nilai konsentrasi letal 20 ( $LC_{20}$ ) dan 50 ( $LC_{50}$ ). Karakter morfologi dianalisis statistik menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) taraf 5% dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Tests* (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

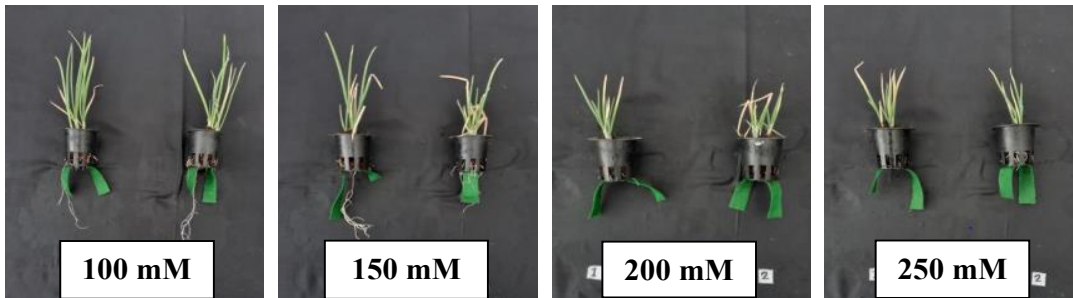
### Konsentrasi letal 20 ( $LC_{20}$ ) dan 50 ( $LC_{50}$ ) bawang merah pada cekaman salinitas

Konsentrasi NaCl sebagai perlakuan cekaman pada tanaman bawang merah menunjukkan perbedaan respon pertumbuhan secara visual dapat dilihat pada Gambar 1. Gejala awal saat tercekam garam menunjukkan perubahan pada bagian ujung daun menjadi berkerut seperti mata kail, yang mempengaruhi warna daun bagian tengah menjadi kuning (Gambar 2). Daun mengalami perubahan warna menjadi menguning menyebar lebih cepat pada kondisi

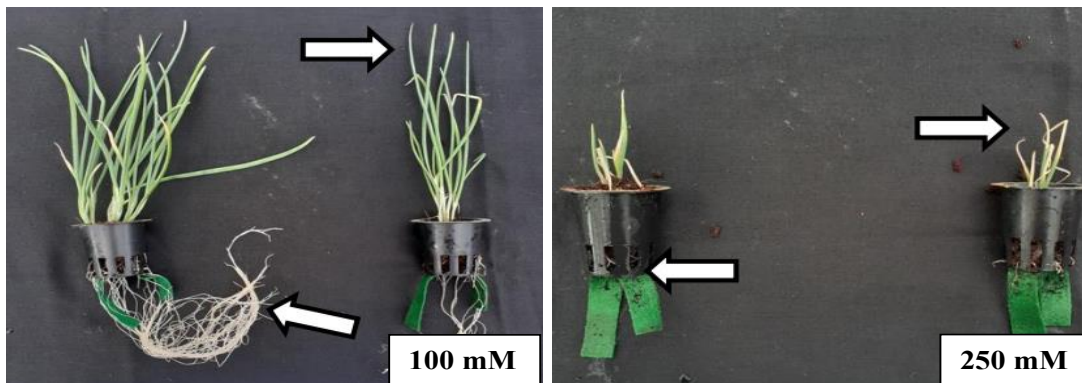
daun tua. Secara spesifik, daun juga mengalami klorosis, hal ini menyebabkan kemungkinan besar klorofil tidak dapat terbentuk di daun serta tanaman tidak optimal melakukan fotosintesis. Akibatnya, pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Hasil yang sama juga dilaporkan tanaman bawang pada cekaman garam mengalami penurunan pertumbuhan tajuk dan akar (Hanci dan Cebeci, 2018; Shoib *et al.*, 2018; Regessa *et al.*, 2022; Sanwal *et al.*, 2022; Alam *et al.*, 2023). Seperti dijelaskan oleh Safdar *et al.*, (2019) bahwa pada konsentrasi garam yang tinggi menghambat metabolisme penyerapan ion natrium pada permukaan sel akar sehingga proses penyerapan nutrisi sangat terbatas.

Pengamatan tingkat kematian bawang merah bertujuan untuk menghitung konsentrasi letal yang menyebabkan kematian tanaman secara sengaja yang terpapar bahan tertentu dalam jangka waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan nilai  $LC_{20}$  dan  $LC_{50}$  berbeda pada 7 varietas bawang merah yang diuji selama 5 minggu setelah cekaman. Bawang merah varietas Birma Padang menunjukkan konsentrasi letal NaCl 100 mM sebesar 7% kematian tanaman dan mengalami peningkatan menjadi 12% pada perlakuan konsentrasi NaCl 150 mM. Konsentrasi letal meningkat menjadi 26% kematian tanaman pada perlakuan konsentrasi NaCl 200 mM. Hal ini berarti nilai  $LC_{20}$  berada di bawah konsentrasi 200 mM yaitu 180 mM. Sedangkan konsentrasi NaCl tertinggi 250 mM menunjukkan kematian tanaman hanya mencapai 44% (Gambar 3A). Nilai  $LC_{50}$  pada varietas Birma Padang terjadi ketika diberi perlakuan dengan konsentrasi NaCl sebesar 263 mM.

Perlakuan konsentrasi NaCl 100 mM dan 150 mM mempengaruhi kematian varietas Bauji sebesar 17%. Peningkatan kematian tanaman juga dialami varietas Bauji pada konsentrasi 200 mM sebesar 19% dan konsentrasi tertinggi 250 mM mencapai 37%. Dapat disimpulkan bahwa nilai  $LC_{20}$  mendekati perlakuan konsentrasi 200 mM yaitu 202 mM dan 269 mM untuk nilai  $LC_{50}$  (Gambar 3B). Varietas Thailand konsentrasi NaCl 100 mM menunjukkan kematian tanaman sebesar 24%, berarti  $LC_{20}$  berada di bawah konsentrasi 100 mM. Kematian tanaman bawang merah varietas Thailand ditunjukkan sebesar 26% pada konsentrasi 150 mM, 32% 200 mM dan 41% pada konsentrasi NaCl 250 mM. Bawang merah varietas Thailand memiliki nilai  $LC_{50}$  diperoleh pada konsentrasi 285 mM (Gambar 3C). Pada varietas Tajuk, konsentrasi NaCl 100 mM menunjukkan kematian tanaman sebesar 12% dan 150 mM sebesar 17%. Kedua perlakuan konsentrasi NaCl menunjukkan nilai kematian di bawah 20% dan dapat disimpulkan bahwa  $LC_{20}$  berada pada konsentrasi NaCl di atas 150 mM yaitu 161 mM. Perlakuan konsentrasi NaCl ke 200 mM secara drastis meningkatkan kematian pada tanaman mencapai 40% dan konsentrasi NaCl 250 mM kematian menjadi 70% (Gambar 3D). Hal ini menunjukkan bahwa  $LC_{50}$  berada pada konsentrasi yaitu 215 mM. Jika diberikan perlakuan dengan konsentrasi NaCl di atas 150 mM bahkan lebih dari 250 mM selama dari 5 minggu setelah



Gambar 1. Pertumbuhan tajuk dan akar tanaman bawang merah varietas Thailand saatumur 5 minggu setelah cekaman pada empat perlakuan konsentrasi NaCl



Gambar 2. Gejala salinitas pada tanaman bawang merah umur 5 minggu setelah cekaman (tanda panah perbedaan tajuk, akar, dan ujung daun)

cekaman dapat mematikan tanaman lebih cepat. Oleh sebab itu, varietas Tajuk tidak dapat bertahan tumbuh pada lingkungan salin tinggi atau mungkin peka terhadap kandungan garam yang sangat tinggi.

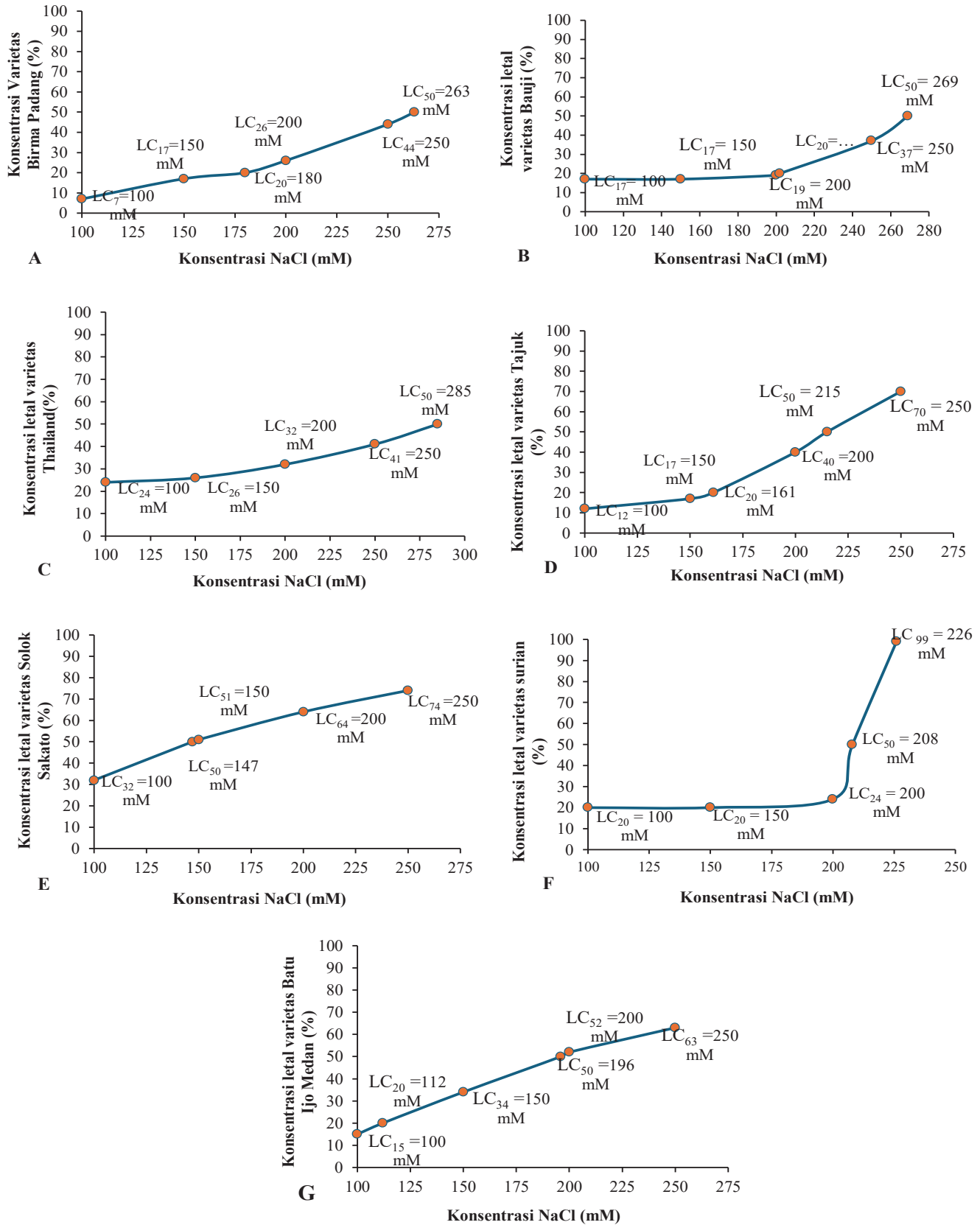
Varietas Solok Sakato menunjukkan konsentrasi letal 32% pada perlakuan NaCl 100 mM, dan meningkat pada perlakuan konsentrasi NaCl 150 mM menjadi 51%. Kedua perlakuan konsentrasi NaCl menunjukkan nilai kematian di atas 20% dan dapat disimpulkan bahwa  $LC_{20}$  pada bawang merah varietas Solok Sakato berada pada konsentrasi NaCl di bawah 100 mM. Perlakuan konsentrasi NaCl 200 mM meningkatkan persentase kematian pada tanaman hingga mencapai 64% dan konsentrasi NaCl 250 mM kematian menjadi 74%. Hal ini menunjukkan bahwa  $LC_{50}$  berada pada konsentrasi mendekati perlakuan 200 mM yaitu 147 mM (Gambar 3E). Varietas Surian pada konsentrasi NaCl 100 mM dan 150 mM memiliki kematian tanaman sebesar 20% dan meningkat pada perlakuan konsentrasi NaCl 200 mM menjadi 24%. Nilai  $LC_{50}$  bawang merah varietas Surian yaitu 208 mM. Varietas Surian mengalami peningkatan kematian sangat signifikan pada perlakuan konsentrasi NaCl tertinggi 250 mM yaitu sebesar 100% (Gambar 3F). Hal ini diduga bahwa varietas Surian toleran sampai pada konsentrasi NaCl 200 mM, namun jika diberikan pada konsentrasi di atas 250 mM tanaman menjadi sangat sensitif sehingga tidak mampu

bertahan hidup. Konsentrasi NaCl 100 mM menunjukkan nilai kematian 15% pada tanaman bawang merah varietas Batu Ijo Medan. Semakin meningkat konsentrasi NaCl yang diberikan, semakin meningkat pula kematian pada tanaman (Gambar 3G.). Pada konsentrasi 150 mM menunjukkan kematian tanaman sebesar 34% dan 200 mM sebesar 52%. Nilai  $LC_{20}$  berada pada konsentrasi 112 mM dan  $LC_{50}$  yaitu 196 mM yang berarti kurang dari perlakuan 200 mM. Konsentrasi NaCl tertinggi 250 mM menunjukkan kematian sebesar 63%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tanaman bawang merah varietas Batu Ijo Medan peka terhadap garam. Hal ini dibuktikan dengan kenaikan persentase kematian tanaman bawang merah akibat konsentrasi NaCl mengalami peningkatan secara perlahan. Berdasarkan uraian diatas, dapat dinyatakan bahwa varietas bawang merah yang toleran cekaman lingkungan salin yaitu varietas Birma Padang, Bauji, dan Thailand sedangkan yang peka terhadap lingkungan adalah Tajuk, Solok Sakato, Surian, dan Batu Ijo Medan.

### Morfologi Bawang Merah Cekaman Salinitas

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara konsentrasi NaCl dengan 7 varietas bawang merah terhadap variabel morfologi tanaman.

Tinggi tanaman pada perlakuan konsentrasi NaCl 100 mM memiliki nilai rata-rata tertinggi pada varietas Batu Ijo Medan.



Gambar 3. Grafik nilai LC<sub>20</sub> dan LC<sub>50</sub> pada tujuh varietas bawang merah

Konsentrasi NaCl 250 mM menunjukkan tinggi tanaman tertinggi ada pada varietas Bauji dan terendah pada varietas Solok Sakato. Varietas Surian pada konsentrasi tertinggi 250 mM tidak mampu bertahan sehingga mengalami kematian

(Tabel 1). Perbedaan tinggi tanaman mengindikasikan bahwa perlakuan NaCl mempengaruhi kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara. Tanaman yang tercekam cenderung membatasi penyerapan air dan nutrisi (Gong, 2021).

Tabel 1. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap tinggi tanaman (cm)

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 mM	250 mM
Birma Padang	19.11 a C	14.61 b AB	8.01 c C	3.3 d C
Bauji	20.16 a BC	13.00 b B	11.28 c B	11.11 c A
Thailand	20.61 a BC	14.50 b AB	7.93 c C	7.63 c B
Tajuk	19.31 a C	16.35 b A	13.30 c A	6.40 d B
Solok Sakato	22.51 a B	6.08 b D	5.81 b D	2.13 c D
Surian	18.40 a C	9.36 b C	7.20 c C	- -
Batu Ijo Medan	31.51 a A	11.6 b C	5.88 c D	3.86 d C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.

Tabel 2. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap jumlah daun tanaman (helai)

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 mM	250 mM
Birma Padang	8.16 a C	5.83 b C	5,67 b C	3.00 b B
Bauji	9.16 a B	10.67 a A	6.16 b A	6.33 b A
Thailand	12.83 a A	11.00 a A	8.33 b A	5.33 c A
Tajuk	9.33 a B	10.00 a A	7.33 b AB	3.33 c B
Solok Sakato	13.50 a A	5.16 b C	3.67 c D	1.83 d C
Surian	12.83 a A	6.00 b BC	6.00 b B	- -
Batu Ijo Medan	11.66 a AB	6.83 b B	3.83 c D	2.66 c C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.

Tabel 3. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap jumlah anakan

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 mM	250 mM
Birma Padang	2.67 a	1.33 bc	1.50 b	1.00 c
	B	C	C	C
Bauji	2.00 b	2.67 a	1.16 c	1.83 c
	C	B	C	B
Thailand	3.50 a	3.83 a	2.83 b	2.83 b
	A	A	B	A
Tajuk	2.50 b	3.50 a	3.00 ab	1.50 c
	B	A	AB	B
Solok Sakato	3.00 a	2.33 b	1.33 c	0.83 d
	AB	B	C	D
Surian	3.67 a	2.00 b	3.83 a	-
	A	BC	A	-
Batu Ijo Medan	2.83 a	1.83 b	1.00 c	1.16 c
	B	C	D	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.

Akibatnya muncul masalah lain mengenai kekurangan air dan ketidakseimbangan cairan sel. Kondisi terparah pada tanaman saat tercekam garam dapat mengakibatkan terjadinya stres oksidatif, dimana tanaman tidak mampu bertahan sehingga mengalami kematian (Zhao *et al.*, 2021).

Varietas Birma Padang menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tertinggi pada perlakuan konsentrasi NaCl 100 mM, namun tidak berbeda pada perlakuan 150 mM, 200 mM dan 250 mM. Varietas Bauji, Thailand dan Tajuk menunjukkan rata-rata jumlah daun tidak berbeda pada perlakuan konsentrasi NaCl 100 mM dan 150 mM. Solok Sakato, Surian dan Batu Ijo Medan menunjukkan rata-rata jumlah daun tertinggi ada pada konsentrasi 100 mM dan terus mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi NaCl (Tabel 2.). Jumlah daun mempengaruhi proses fotosintesis karena adanya unsur klorofil daun. Jika jumlah daun yang dihasilkan lebih sedikit serta mengalami perubahan warna daun (kuning kecoklatan, layu dan mati) tentunya proses fotosintesis menghasilkan fotosintat tidak optimal. Hal ini mempengaruhi secara langsung pengurangan produksi biomassa, hasil bahkan sampai pada tingkat kematian tanaman.

Konsentrasi NaCl 100 mM menunjukkan jumlah anakan bawang merah terbanyak ada pada varietas Birma Padang, Thailand, Solok Sakato, Surian dan Batu Ijo Medan dan terendah pada varietas Bauji dan Tajuk. Varietas Surian tidak menunjukkan jumlah anakan dikarenakan pada konsentrasi 250 mM, tanaman mengalami kematian (Tabel 3). Terjadinya penurunan jumlah anakan bawang merah sejalan dengan penelitian Budiono dan Kurniasih (2021), media tanam dengan konsentrasi garam yang meningkat mempengaruhi

penurunan pada bobot segar akar, jumlah anakan, bobot umbi segar, bobot umbi kering, jumlah umbi dan diameter umbi bawang merah.

Pada konsentrasi NaCl 100 mM, panjang akar terpanjang dapat ditemukan pada varietas Solok Sakato dan Batu Ijo Medan, sedangkan panjang akar terendah ada pada varietas Bauji. Konsentrasi 250 mM, panjang akar tanaman bawang merah terpanjang yaitu pada varietas Thailand dan Batu Ijo Medan (Tabel 4.). Hal ini diduga metode penanaman bawang merah cenderung meningkatkan sensitivitas akar. Penanaman dengan hidroponik *wick system* meng-kondisikan akar secara langsung bersentuhan dengan larutan hara yang mengandung konsentrasi NaCl. Akar berkerja lebih keras untuk mempertahankan kondisi turgor akar, sehingga stres osmotik dapat di minimalkan. Tanaman toleran mengurangi paparan salinitas yang sangat tinggi cenderung merangsang arah pertumbuhan halotropisme (pergerakan akar) akar (Zao *et al.*, 2022).

Perlakuan konsentrasi NaCl 100 mM, 150 mM, 200 mM dan 250 mM secara nyata mempengaruhi bobot segar tajuk (g) (Tabel 5), bobot kering tajuk (g) (Tabel 6), bobot segar akar (g) (Tabel 7) dan bobot kering akar (g) (Tabel 8). Bobot segar tajuk dipengaruhi oleh penurunan dari tinggi tanaman bawang merah (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan, dan panjang akar (cm). Pada konsentrasi NaCl 100 mM, bobot segar tajuk tertinggi ada pada varietas Batu Ijo Medan dan terendah pada varietas Bauji. Varietas Birma Padang memiliki bobot segar tajuk terendah pada perlakuan NaCl 250 mM. Hal ini diduga akibat dari pertumbuhan bawang merah yang terhambat.

Bobot basah/ segar tanaman berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan nutrisi hara. Stres yang menyebabkan ketidakseimbangan dalam penyerapan unsur hara yang mempengaruhi perubahan morfologi dan

metabolisme tanaman. Jika pertumbuhan tajuk dan akar seimbang memungkinkan tanaman mampu menyerap unsur hara secara optimal sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman selama tercekam NaCl (Loundari *et al.*, 2022).

Tabel 4. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap panjang akar tanaman (cm)

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 Mm	250 mM
Birma Padang	15.08 a C	9.9 b B	6.25 c A	4.28 d B
Bauji	13.92 a D	7.35 b C	3.78 c D	3.7 c C
Thailand	20.78 a B	13.92 b A	4.87 c C	5.42 c A
Tajuk	16.72 a C	11.45 b B	6.86 c A	3.75 d C
Solok Sakato	27.30 a A	5.08 b D	3.75 c D	3.58 c C
Surian	16.25 a C	5.63 b D	5.58 b B	- -
Batu Ijo Medan	29.33 a A	12.67 b A	5.33 c B	5.50 c A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.

Tabel 5. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap bobot segar tajuk (g)

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 mM	250 mM
Birma Padang	2.04 a C	1.05 b B	0.40 c C	0.11 d D
Bauji	1.90 a D	1.72 a B	0.77 b B	0.72 b A
Thailand	4.55 a B	2.28 b A	0.72 c B	0.61 c B
Tajuk	2.33 a C	2.66 a A	0.90 b A	0.50 c C
Solok Sakato	3.37 a BC	0.50 b C	0.40 b C	0.22 c D
Surian	2.60 a C	0.71 b C	0.90 b A	- -
Batu Ijo Medan	7.71 a A	2.30 b A	0.35 c C	0.52 c C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.



Dapat disimpulkan bahwa penyerapan nutrisi yang terus berkurang menurunkan pertumbuhan sehingga bobot segar tanaman menjadi lebih rendah. Efek selanjutnya, mengarah pada terganggunya fungsi fisiologi tanaman. Mulai dari gangguan tekanan osmotik menghasilkan *Raective*

*Oxygen Species (ROS)* (Hasanuzzaman *et al.*, 2021), mempengaruhi konduktivitas stomata (Lotfi *et al.*, 2020), menghambat proses fotosintesis (Chaves *et al.*, 2011) melalui degradasi pigmen fotosintesis (Muhammad *et al.*, 2021). Pengamatan bobot kering tanaman mencerminkan

Tabel 6. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap bobot kering tajuk (g)

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 mM	250 mM
Birma Padang	0.13 a C	0.08 b C	0.04 c CD	0.01 d C
Bauji	0.18 a C	0.15 a B	0.07 b B	0.08 b A
Thailand	0.3 a B	0.18 b A	0.07 c B	0.07 c A
Tajuk	0.15 b C	0.21 a A	0.09 c A	0.06 c B
Solok Sakato	0.29 a B	0.04 b D	0.03 c D	0.02 c C
Surian	0.19 a C	0.06 b CD	0.08 b A	- -
Batu Ijo Medan	0.57 a A	0.19 b A	0.05 d C	0.08 c A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.

Tabel 8. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap bobot kering akar (g)

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 mM	250 mM
Birma Padang	0.08 a BC	0.05 bc CD	0.06 b B	0.04 c D
Bauji	0.06 a C	0.06 a C	0.05 a BC	0.06 a C
Thailand	0.11 a B	0.08 b B	0.06 c B	0.08 b B
Tajuk	0.07 b C	0.11 a A	0.08 b A	0.04 c D
Solok Sakato	0.10 a B	0.04 b D	0.04 b C	0.04 b D
Surian	0.08 a BC	0.05 b CD	0.05 b BC	- -
Batu Ijo Medan	0.20 a A	0.14 b A	0.07 c A	0.12 b A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.

Tabel 7. Interaksi antara konsentrasi NaCl dan 7 varietas bawang merah terhadap bobot segar akar (g)

Varietas	Konsentrasi NaCl			
	100 mM	150 mM	200 mM	250 mM
Birma Padang	0.93 a	0.64 ab	0.89 a	0.54 b
	C	C	B	C
Bauji	0.66 a	0,59 a	0.50 b	0.83 a
	D	C	D	B
Thailand	3.07 a	1.05 b	0.77 c	0.60 c
	A	B	C	BC
Tajuk	1.02 b	1.81 a	1.18 b	0.48 c
	C	A	A	C
Solok Sakato	1.68 a	0.56 b	0.56 b	0.36 c
	B	C	D	D
Surian	1.48 a	0.60 b	0.87 b	-
	B	C	B	-
Batu Ijo Medan	3.46 a	1.79 b	0.97 c	1.13 bc
	A	A	A	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%. Kesamping bandingkan dengan huruf kecil, kebawah bandingkan dengan huruf besar.

status nutrisi suatu tanaman yang mengindikasikan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Penurunan bobot segar tajuk (g) dan akar (g) diduga tanaman bawang merah mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang lambat. Hal ini diakibatkan penyerapan nutrisi yang kurang serta gangguan pada morfologi dan fisiologi tanaman. Kurangnya nutrisi menyebabkan tanaman tidak optimal dalam mengakumulasi hasil fotosintat.

Menurut Aini *et al.* (2019), salah satu teknologi budidaya untuk mengendalikan kondisi salinitas dengan cara mengaplikasikan bakteri toleran salin, yang menunjukkan kemampuan dalam memperbaiki pertumbuhan akar dan kandungan klorofil pada daun. Demikian daerah rentan salin memungkinkan untuk dapat dimanfaatkan sebagai tempat budidaya dengan penerapan *Good Agricultural Practice* melalui tinggi tempat, pengelolaan umbi dan benih, pola dan jarak tanam, pemupukan, penggunaan ZPT, pengelolaan air irigasi, pengendalian hama dan penyakit, dan teknologi modifikasi lingkungan mikro pada sekitar area pertanaman (Pasigai, 2023).

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tujuh varietas bawang merah memiliki nilai  $LC_{20}$  dan  $LC_{50}$  yang berbeda dimana varietas bawang merah yang toleran cekaman lingkungan salin yaitu varietas Birma Padang, Bauji, dan Thailand sedangkan yang peka terhadap lingkungan adalah Tajuk, Solok Sakato, Surian, dan Batu Ijo Medan. Secara karakteristik morfologi,

bawang merah yang diuji menunjukkan interaksi antara konsentrasi NaCl dengan 7 varietas bawang merah terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, panjang akar, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., W.S.D. Yamika, L.Q. Aini, N. Azizah, E. Sukmarani. 2019. Pengaruh rhizobacteria pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada kondisi salin. *J. Hort. Indonesia*. 10(3): 182-189. Doi: <http://dx.doi.org/10.29244/jhi.10.3.182-189>
- Alam, M.A., M.A. Rahman, M.M. Rahman, M.M. Hasan, S. Naher, A.H.F. Fahim, M.A. Mottalib, S. Roy, M.R. Islam, S.N. Mozumder, A.M. Alsuhaibani, A. Gaber, A. Hossain. 2023. Performance valuation of onion (*Allium cepa* L.) genotypes under different levels of salinity for the development of cultivars suitable for saline regions. *Front. Plant Sci.* 14: 1154051. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1154051>
- Alvarez, M.P., E. Carol, M.A. Hernandez, P.J. Bouza. 2015. Groundwater dynamic, temperature and salinity response to the tide in Patagonian marshes: Observations on a coastal wetland in San Jose Gulf, Argentina. *J. S. Am. Earth Sci.* 62: 1-11. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2015.04.006>.

- Arslan, H., M.S. Kiremit, A. Gungor. 2018. Impacts of different water salinity levels on salt tolerance, water use, yield, and growth of chives (*Allium schoenoprasum*). Commun. Soil Sci. Plant Anal. 49(20): 2614-2625. Doi: <https://doi.org/10.1080/00103624.2018.1526949>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bengkulu. 2022. Provinsi Bengkulu dalam angka. <https://bengkulu.bps.go.id/publication/2022/02/25/e0a44c373b4c488ba071548e/provinsi-bengkulu-dalam-angka-2022.html>. [17 Juli 2022].
- Badan Pusat Statistik. 2022. Statistik hortikultura. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. [17 Juli 2022].
- Budiono, M.N., K. Kurniasih. 2022. The study of silica (Si) and salinity on the growth and yield of shallot plant (*Allium ascalonicum* L.) in an entisol soil. hal. 18-31. Dalam N. Huda, et al. (eds.). Proceedings of the 2nd International Conference for Smart Agriculture, Food, and Environment (ICSAFE 2021). Local Food Innovation to Achieve the Sustainable Development Goals. Serang, 14 November 2021. Doi: [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-090-9\\_3](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-090-9_3)
- Chaitanya, K.V., C.R., Krishna, G.V. Ramana, S.K. Beebi. 2014. Salinity stress and sustainable agriculture-A review. Agric. Rev. 35(1): 34-41. Doi: <https://doi.org/10.5958/J.0976-0741.35.1.004>
- Chaves, M.M., J.M. Costa, N.J.M. Saibo. 2011. Recent advances in photosynthesis under drought and salinity. Adv. Bot. Res. 57: 49-104. Doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387692-8.00003-5>
- Fauziah, R., A.D. Susila, Sulistyono. 2016. Budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada lahan kering menggunakan irigasi sprinkler pada berbagai volume dan frekuensi. J. Hort. Indonesia. 7(1): 1-8. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.7.1.1-8>
- Gong, Z. 2021. Plant abiotic stress: New insights into the factors that activate and modulate plant responses. J. Integr. Plant Biol. 63(3): 429-430. Doi: <https://doi.org/10.1111/jipb.13079>
- Hanci, F., E. Cebeci. 2018. Improvement of abiotic stress tolerance in onion: selection studies under salinity conditions Int. J. Eng. Sci. (IJES). 7(9): 54-58. Doi: <https://doi.org/10.9790/1813-0709015458>
- Hasanuzzaman, M., M.R.H. Raihan, A.A.C. Masud, K. Rahman, F. Nowroz, M. Rahman, K. Nahar, M. Fujita. 2021. Regulation of reactive oxygen species and antioxidant defense in plants under salinity. Int. J. Mol. Sci. 22(17): 9326. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijms22179326>
- Karolinoerita, V., W. Annisa. 2020. Salinisasi lahan dan permasalahannya di Indonesia. J. Sumberd. Lahan. 14(2). Doi: <https://doi.org/10.21082/jsdl.v14n2.2020.91-99>
- Lotfi, R., K. Ghassemi-Golezani, M. Pessarakli. 2020. Salicylic acid regulates photosynthetic electron transfer and stomatal conductance of mung bean (*Vigna radiata* L.) under salinity stress. Biocatal. and Agric. Biotechnol. 26: 101635. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cbab.2020.101635>
- Loudari, A., A. Mayane, Y. Zeroual, G. Colinet, A. Oukarroum. 2022. Photosynthetic performance and nutrient uptake under salt stress: Differential responses of wheat plants to contrasting phosphorus forms and rates. Front. Plant Sci. 13: 1038672. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1038672>
- Muhammad, I., A. Shalmani, M. Ali, Q.H. Yang, H. Ahmad, F.B. Li. 2021. Mechanisms regulating the dynamics of photosynthesis under abiotic stresses. Front. Plant Sci. 11:615942. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.615942>
- Pasigai, M.A. 2023. Keragaan teknologi untuk meningkatkan produktivitas bawang merah varietas lembah palu: sebuah review. J. Hort. Indonesia. 14(1): 9-16. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.14.1.9-16>
- Regessa, M., A. Gemechis, E. Chala. 2022. Growth, physiology and yield of onion (*Allium cepa* L.) under salt stress. Greener J. Agric. Sci. 12(2): 154-167.
- Safdar, H., A. Amin, Y. Shafiq, A. Ali, R. Yasin, A. Shoukat, M.U. Hussan, M.I. Sarwar. 2019. A review: impact of salinity on plant growth. Nat. Sci. 17(1): 34-40. Doi: <https://doi.org/10.7537/marsnsj170119.06>
- Sanwal, S.K., H. Kesh, A. Kumar, B.K. Dubey, A. Khar, Y. Roupael, P. Kumar. 2022. Salt tolerance potential in onion: confirmation through physiological and biochemical traits. Plants. 11(23): 3325. Doi: <https://doi.org/10.3390/plants11233325>

- Shoaib, A., S. Meraj, Nafisa, K.A. Khan, M.A. Javaid. 2018. Influence of salinity and *Fusarium oxysporum* as the stress factors on morpho-physiological and yield attributes in onion. *Physiol. Mol. Biol. Plants*. 24: 1093-1101. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12298-018-0570-z>
- Sopandie, D. 2013. *Fisiologi Adaptasi Tanaman*. IPB Press, Bogor.
- Zhao, S., Q. Zhang, M. Liu, H. Zhou, C. Ma, P. Wang. 2021. Regulation of plant responses to salt stress. *Int. J. Mol. Sci.* 22(9): 4609. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijms22094609>
- Zou, Y., Y. Zhang, C. Testerink. 2022. Root dynamic growth strategies in response to salinity. *Plant Cell Environ.* 45(3): 695-704. Doi: <https://doi.org/10.1111/pce.14205>