

**SELEKSI DAN KARAKTERISASI PLANLET BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) TERHADAP CEKAMAN GARAM NATRIUM KLORIDA  
(NaCl) SECARA *IN VITRO***

**SELECTION AND CHARACTERIZATION OF ONION PLANTLETS  
(*Allium ascalonicum* L.) AGAINST *IN VITRO* SODIUM CHLORIDE (NaCl)  
STRESS**

Herlina Putri Prastiwi<sup>1</sup>, Endang Nurcahyani<sup>11</sup>, Tundjung Tripeni Handayani<sup>2</sup>, Sri Wahyuningsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi Terapan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung

**ABSTRACT**

*Onion (Allium ascalonicum L.) is a spice commodity that has many benefits and high economic value. One of the factors causing low onion production is due to less productive land due to salt stress or salinity. This study aims to determine the specific character and effective concentration of NaCl for selection of onion plantlets under salt stress conditions in vitro. The research design was in the form of a completely randomized design (CRD) consisting of 1 factor, namely NaCl concentration: 0%, 0.15%, 0.30%, 0.45%, 0.60% with 5 replications. The homogeneity of the data was analyzed by Levene's test and continued with the oneway Anova test and Tukey's test at 5% significance level. The results showed that the effective concentration of NaCl for selection of onion plantlets under salt stress conditions in vitro was 0.15%. The higher the concentration of NaCl, the smaller the size of the plantlets with the lower the height of the plantlets, the visualization of the leaf color becomes yellowish green to brown, and the decreased content of chlorophyll a, b, and total chlorophyll.*

*Keywords: Allium ascalonicum L., salt stress, in vitro, NaCl*

**INTISARI**

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas rempah yang memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomi tinggi. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi bawang merah karena adanya lahan kurang produktif akibat cekaman garam atau salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi NaCl yang efektif untuk seleksi dan karakterisasi planlet bawang merah dalam kondisi cekaman garam secara *in vitro*. Rancangan penelitian berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu konsentrasi NaCl: 0%, 0.15%, 0.30%, 0.45%, 0.60% dengan 5 kali ulangan. Homogenitas data dianalisis dengan uji Levene dan dilanjutkan dengan uji Anova *oneway* dan Uji Tukey pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl yang efektif untuk seleksi planlet bawang merah dalam kondisi cekaman garam secara *in vitro* adalah 0,15%. Semakin tinggi konsentrasi NaCl, maka ukuran planlet semakin kecil dengan tinggi planlet yang semakin rendah, visualisasi warna daun menjadi hijau kekuningan hingga coklat, serta kandungan klorofil a, b, dan klorofil total yang semakin menurun.

Kata kunci: *Allium ascalonicum* L., Cekaman garam, *in vitro*, NaCl

---

<sup>1</sup> Correspondence author: Endang Nurcahyani. Email: endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas rempah yang memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomi tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan akan bawang merah yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya berbagai industri yang memerlukan bahan baku bawang merah, maka kualitas dan produksi dari bawang merah itu sendiri harus ditingkatkan. Penanaman bawang merah harus dapat dilakukan sepanjang tahun agar ketersediaan bawang merah dapat terpenuhi dan harga dari bawang merah tidak berfluktuasi tajam (Wulandari dkk. 2015).

Tingginya permintaan bawang merah tidak seimbang dengan produksi bawang merah yang semakin menurun dan menyebabkan harga bawang merah meningkat tajam. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2022) menyatakan bahwa terjadi penurunan beberapa komoditas perdagangan termasuk bawang merah, penurunan terjadi sebesar 0,12 persen yang menyebabkan harga jual menjadi naik. Hal ini menunjukkan bahwa produksi bawang merah belum mampu memenuhi kebutuhan hingga terpaksa dilakukan impor (Sianipar dkk., 2015).

Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi bawang merah, yaitu karena terbatasnya bibit bawang merah yang berkualitas. Rendahnya kualitas dari bawang merah dapat dipegaruhi oleh berbagai macam aspek, yaitu seperti cekaman, curah hujan, kelembapan udara, dan intensitas sinar matahari (Giamerti dan Mulyaqin. 2013).

Salinitas merupakan faktor pembatas abiotik utama dalam menghambat atau menurunkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Salinitas yang tinggi dapat menurunkan produksi tanaman, khususnya di daerah yang kering atau dengan tingkat kelembapan yang rendah, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan hara, tekanan

osmotik dan oksidatif dalam jaringan tanaman, menghambat sintesis pigmen fotosintesis dan proses fotosintesis, serta menurunkan air tanah atau meningkatkan konsentrasi ion dalam jaringan tanaman ke suatu tingkatan yang dapat merusak metabolisme (El-Ramady *et al.*, 2018).

Tanaman yang secara sengaja diberikan perlakuan NaCl dapat mempengaruhi fisiologis tanaman melalui perubahan beberapa fitohormon. Menurut Hamayun *et al* (2010) NaCl dapat meningkatkan hormon asam absisat (ABA), tetapi menurunkan hormon auksin, giberelin, dan sitokinin. Konsentrasi garam yang meningkat pada tanah akan menyebabkan tanaman mengalami cekaman osmotik, ketidakseimbangan hara, toksisitas ion dan cekaman oksidatif, selain itu akan menurunkan kemampuan tanaman untuk menyerap air dan mengurangi kemampuan fotosintesis sehingga mempengaruhi proses metabolisme (Kristiono *et al.*, 2013). Penyerapan unsur Na yang berlebih menyebabkan penurunan penyerapan air dan kalium. Penyerapan air yang terhambat akan mengganggu proses fotosintesis.

Penelitian tentang pengaruh cekaman garam NaCl secara *in vitro* pernah diteliti pada planlet: Anggrek *Cattleya* (Indriyani dkk., 2022); Anggrek *Dendrobium striaenopsis* (Puspitasari dkk., 2022); Sawi Caisim (Nurcahyani dkk., 2022a); Pisang Raja Bulu (Amaliya dkk., 2022); Anggrek Bulan (Septiani dkk., 2018); dan Bayam Merah (Nurcahyani dkk., 2022b).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi NaCl yang efektif untuk seleksi dan karakterisasi planlet bawang merah dalam kondisi cekaman garam secara *in vitro*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2022 di Ruang Kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini

menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu konsentrasi NaCl 0%, 0.15%, 0.30%, 0.45%, 0.60%, dengan lima kali ulangan.

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa langkah yaitu: pertama adalah pembuatan medium MS padat dengan penambahan NaCl. Pembuatan medium tanam MS sebanyak 1 liter dengan cara menimbang medium MS *use ready* sebanyak 4,43 g, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar ukuran 1L dan ditambahkan akuades sampai tanda 1L pH larutan diatur sampai 5,5 dengan penambahan KOH 1 N atau HCl 1 N, kemudian ditambahkan serbuk agar sebanyak 7 g/L, dan sukrosa sebanyak 30 g/L. Medium dipanaskan dengan meletakkan pada *hot plate* sambil diaduk hingga mendidih, kemudian medium dituangkan ke dalam 25 botol kultur, masing – masing berisi 20 mL (Nurchayani *et al.*, 2019).

NaCl disiapkan dengan melarutkan kedalam aquades kemudian disaring dengan *syringe filter* diameter 0,45 µm sebanyak 2 kali dilanjutkan dengan filtrasi dengan filter berdiameter 0,22 µm satu kali. Proses penyaringan dilakukan di dalam LAF untuk menjaga sterilitas. Penambahan NaCl ke dalam medium MS dilakukan segera dengan konsentrasi 0%, 0,15%, 0,30%, 0,45% dan 0,60% kemudian dilakukan sterilisasi dengan autoklaf pada tekanan 1 atm, suhu 121 °C selama 20 menit. Sebelum medium digunakan, dilakukan inkubasi selama 7 hari pada suhu kamar (25 °C) untuk memastikan ada atau tidaknya kontaminan. Apabila kontaminasi tidak terjadi dalam waktu 7 hari, maka medium siap digunakan.

Eksplan berupa umbi bawang merah ditanam ke dalam medium tanam MS+NaCl sesuai konsentrasi perlakuan. Pengamatan dilakukan selama 3 minggu setelah tanam. Parameter pengamatan sebagai berikut.

### 1. Jumlah Planlet Hidup

Perhitungan persentase jumlah planlet yang hidup dengan rumus (Nurchayani dkk., 2014):

$$\frac{\text{Jumlah planlet yang hidup}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

### 2. Visualisasi Planlet

Pengamatan dilakukan selama 3 minggu dengan klasifikasi hijau (H), hijau kekuningan (HK), kuning (K), dan cokelat (C).

### 3. Tinggi Planlet

Pengamatan tinggi planlet dilakukan 7 hari sekali selama 3 minggu dengan menggunakan alat ukur berupa penggaris.

### 4. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada minggu ke-3 setelah tanam. Pengamatan jumlah daun dihitung berdasarkan banyaknya helai daun yang muncul pada planlet.

### 5. Berat Basah

Seluruh bagian planlet yang sudah bersih ditimbang menggunakan neraca analitik. Pengamatan berat basah dilakukan pada minggu ke-3 setelah tanam.

### 6. Analisis Kandungan Klorofil

Pengamatan berat basah dilakukan pada minggu ke-3 setelah tanam. Analisis ini menggunakan metode Miazek (2002). Larutan sampel dan larutan standar alkohol 96% diambil sebanyak 1 ml lalu dimasukkan ke dalam kuvet. Selanjutnya dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 648 nm dan 664 nm. Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Klorofil a} = 13,36 \lambda_{664} - 5,19 \lambda_{648} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil b} = 27,43 \lambda_{648} - 8,12 \lambda_{664} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil total} = 5,24 \lambda_{664} + 22,24 \lambda_{648} \text{ mg/L}$$

### Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk kualitatif yakni dokumentasi foto dan data kuantitatif yang diperoleh dari setiap parameter dianalisis secara statistik *one way* ANOVA, kemudian uji lanjut dengan BNJ pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Persentase Jumlah Planlet Hidup

Persentase jumlah planlet bawang merah yang hidup dalam waktu pengamatan 3 minggu dengan perlakuan berbagai konsentrasi disajikan dalam **Tabel 1**.

**Tabel 1.** menunjukkan penurunan persentase jumlah planlet hidup pada konsentrasi NaCl 0.30%, 0.45%, dan 0.60%. Hasil seleksi menunjukkan terdapat planlet mati pada konsentrasi 0.30%, 0.45%, dan 0.60% pada minggu ke-3.

### B. Visualisasi Planlet

Pengamatan visualisasi planlet bawang merah dilakukan dari minggu pertama hingga minggu

ketiga. Pengaruh perlakuan NaCl berbagai konsentrasi terhadap persentase dan visualisasi planlet disajikan dalam **Tabel 2**. Pengamatan visualisasi planlet dilakukan berdasarkan warna planlet yaitu hijau (H), hijau kekuningan (HK), kuning (K), dan cokelat (C).

Perubahan warna pada planlet terjadi karena konsentrasi NaCl pada medium lebih pekat, sehingga air yang terserap oleh planlet menjadi lebih sedikit. Plasmolisis yang berkepanjangan menyebabkan rusaknya protoplasma sehingga terjadi kerusakan pada planlet yang ditandai dengan perubahan warna planlet dari hijau kekuningan hingga cokelat, serta kerusakan pada klorofil. Reddy and Vora (1986) dalam Arif *et al.* (2019) mengemukakan bahwa visualisasi planlet berdasarkan warna daun juga dipengaruhi oleh kandungan klorofil. Degradasi kandungan klorofil dibawah kondisi cekaman garam dapat menyebabkan perubahan warna daun. Daun yang mengering di bawah

**Tabel 1.** Persentase jumlah planlet bawang merah yang hidup pada berbagai konsentrasi NaCl.

Konsentrasi NaCl (%)	Persentase jumlah planlet yang hidup pada minggu		
	I	II	III
0	100%	100%	100%
0.15	100%	100%	100%
0.30	100%	100%	50%
0.45	100%	100%	50%
0.60	100%	100%	50%

**Tabel 2.** Persentase dan visualisasi planlet bawang merah yang hidup pada berbagai konsentrasi NaCl.

Konsentrasi NaCl (%b/v)	Persentase dan visualisasi planlet yang hidup pada minggu		
	I	II	III
0	100% H	100% H	100% H
0.15	100% H	100% H	100% H
0.30	100% H	100% H	50% H, 50% C
0.45	100% H	50% H, 50% K	50% HK, 50% C
0.60	100% H	50% H, 50% K	100% C

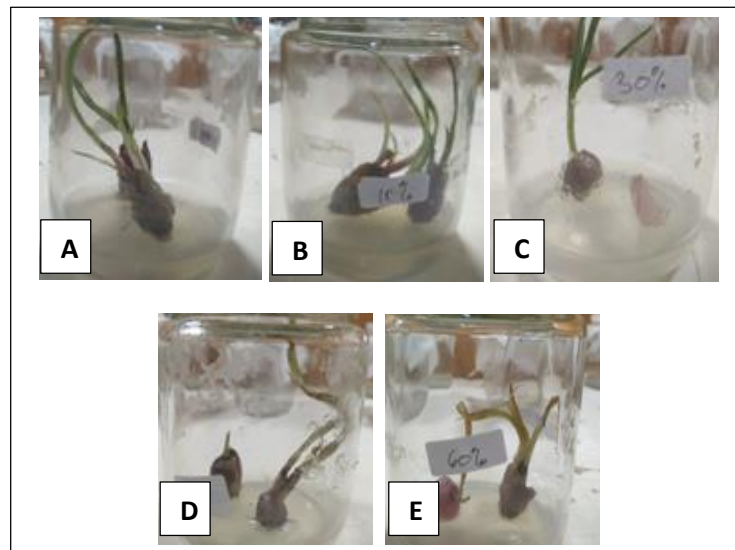
**Keterangan:** hijau (H), hijau kekuningan (HK), kuning (K), dan cokelat (C).

cekaman garam diduga karena terjadi akumulasi garam pada medium atau diluar sel sehingga menyebabkan konsentrasi diluar sel meningkat dan terjadi plasmolisis berkepanjangan yang mengakibatkan rusaknya protoplasma dan klorofil. Kerusakan pada protoplasma dan klorofil mengakibatkan sel rusak, sehingga terjadi perubahan warna daun menjadi cokelat dan kematian pada tanaman (Siddiqui *et al.*, 2009).

Hal ini sesuai dengan penjelasan mengenai cekaman garam dan dampaknya pada kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman oleh Mindari (2009), bahwa kerusakan tanaman oleh salinitas tanah dapat dilihat dari warna daun yang berbeda dari warna normal yaitu hijau-kebiruan. Warna daun dapat menjadi lebih gelap dan jika semakin parah kerusakan pada tanaman,

daun akan menjadi kekuningan (klorosis) dan tepi daun akan mengering akibat *burning* (terbakar/menjadi kecokelatan).

Planlet bawang merah setelah diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi NaCl disajikan pada **Gambar 1**. Berdasarkan pada **Gambar 1**, planlet pada medium dengan konsentrasi NaCl 0%, 0,15%, 0,30% memiliki daun berwarna hijau, sedangkan pada konsentrasi NaCl 0,45% memiliki daun berwarna hijau kekuningan dan pada bagian tertentu berwarna cokelat. Planlet pada konsentrasi 0,60% mengalami *browning* keseluruhan. Menurut Amira (2015) adanya NaCl konsentrasi tinggi akan menurunkan kemampuan penyerapan air oleh tanaman yang kemudian mengganggu proses metabolisme.



**Gambar 1.** Planlet Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) yang ditanam pada medium MS dengan penambahan NaCl berbagai konsentrasi pada minggu ke-3. A=Kontrol (0%), B= 0,15%, C=0,30%, D=0,45%, E=0,60%.

### C. Tinggi Planlet

Efek perlakuan NaCl terhadap tinggi planlet bawang merah pada minggu ke-3 disajikan pada **Tabel 3**.

Uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen ( $p > 0,05$ ). Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet ( $p < 0,05$ ). Uji Tukey pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kontrol berbeda nyata dari perlakuan 0,15% dan 0,30%.

Perbedaan dari pertumbuhan tinggi planlet diduga karena pada kontrol dan konsentrasi 0,15%, glukosa pada medium tanam masih dapat terserap oleh planlet sehingga dapat digunakan sebagai energi dalam metabolisme planlet dan mengakibatkan planlet tetap resisten pada konsentrasi tersebut. Hal ini membuktikan

bahwa cekaman garam berpengaruh terhadap parameter vegetatif pertumbuhan planlet yaitu tinggi tanaman karena menyebabkan terjadinya penurunan rata-rata tinggi planlet seiring dengan peningkatan konsentrasi NaCl. Hal ini sesuai dengan penjelasan oleh Taufiq dan Purwaningrahyu (2014) bahwa pada umumnya, tanaman yang tumbuh pada medium tanam dengan tingkat salinitas yang lebih tinggi akan menyebabkan hasil pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih rendah, karena salinitas dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman menjadi terhambat.

### D. Kandungan Klorofil

#### Klorofil a

Efek perlakuan NaCl terhadap kandungan klorofil a planlet bawang merah pada minggu ke-3 disajikan pada **Tabel 4**.

**Tabel 3.** Efek perlakuan NaCl terhadap tinggi planlet bawang merah

Konsentrasi NaCl (%)	Tinggi Planlet (cm) $\bar{Y} \pm SE$
0	$4.00 \pm 0.51^{ad}$
0.15	$5.94 \pm 0.35^b$
0.30	$4.80 \pm 0.33^c$
0.45	$4.54 \pm 0.29^{ac}$
0.60	$3.80 \pm 0.44^d$

#### Keterangan:

$\bar{Y}$  : Nilai rata-rata tinggi planlet

SE : Standar Error

Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

**Tabel 4.** Efek perlakuan NaCl terhadap kandungan klorofil a planlet bawang merah minggu ke-3

Konsentrasi NaCl (%)	Kandungan Klorofil a (mg/g) $\bar{Y} \pm SE$
0	$0.3374 \pm 0.097^a$
0.15	$0.3838 \pm 0.096^a$
0.30	$0.3666 \pm 0.047^a$
0.45	$0.3664 \pm 0.094^a$
0.60	$0.1038 \pm 0.024^b$

#### Keterangan:

$\bar{Y}$  : Nilai rata-rata klorofil a

SE : Standar Error

Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen ( $p>0,05$ ). Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a planlet bawang merah ( $p<0,05$ ).

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi 0,60% dibandingkan dengan kontrol. Pada konsentrasi 0,60 terjadi penurunan yang signifikan pada kandungan klorofil a.

#### Klorofil b

Efek perlakuan NaCl terhadap kandungan klorofil b planlet bawang merah pada minggu ke-3 disajikan pada **Tabel 5**.

Uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen ( $p>0,05$ ). Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b planlet bawang merah ( $p<0,05$ ).

#### Klorofil Total

Efek perlakuan NaCl terhadap kandungan klorofil Total planlet bawang merah pada minggu ke-3 disajikan pada **Tabel 6**.

**Tabel 5.** Efek perlakuan NaCl terhadap kandungan klorofil b planlet bawang merah minggu ke-3

Konsentrasi NaCl (%)	Kandungan Klorofil b (mg/g)
	$\bar{Y} \pm SE$
0	$0.5408 \pm 0.971^a$
0.15	$0.6572 \pm 0.096^a$
0.30	$0.6034 \pm 0.039^a$
0.45	$0.5590 \pm 0.094^a$
0.60	$0.2248 \pm 0.024^b$

#### Keterangan:

$\bar{Y}$  : Nilai rata-rata klorofil b

SE : Standar Error

Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

**Tabel 6.** Efek perlakuan NaCl terhadap kandungan klorofil total planlet bawang merah minggu ke-3

Konsentrasi NaCl (%)	Kandungan Klorofil Total (mg/g)
	$\bar{Y} \pm SE$
0	$1,0118 \pm 0,155^a$
0.15	$0,9818 \pm 0,106^a$
0.30	$0,8476 \pm 0,041^a$
0.45	$0,8160 \pm 0,215^a$
0.60	$0,2878 \pm 0,036^b$

#### Keterangan:

$\bar{Y}$  : Nilai rata-rata klorofil total

SE : Standar Error

Nilai-nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen ( $p > 0,05$ ). Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total planlet bawang merah ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan **Tabel 4**, **Tabel 5** dan **Tabel 6** diketahui bahwa terjadi penurunan kandungan klorofil a, b, dan Total dengan meningkatnya konsentrasi NaCl. Hal ini diduga karena terjadinya kerusakan pada protoplasma planlet sehingga mengakibatkan klorofil rusak. Rusaknya klorofil ditandai dengan perubahan warna daun menjadi kekuningan hingga cokelat. Cekaman garam merupakan kondisi lingkungan yang dapat membahayakan tanaman karena meningkatkan tekanan osmotik yang berakibat akar tidak mampu mengambil air dari lingkungan, bahkan garam pada konsentrasi tertentu diketahui dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Tanaman yang secara sengaja diberikan perlakuan NaCl dapat mempengaruhi fisiologis tanaman melalui perubahan beberapa fitohormon. Menurut Hamayun *et al* (2010) NaCl dapat meningkatkan hormon asam absisat (ABA), tetapi menurunkan hormon auksin, giberelin, dan sitokinin.

Kadar salinitas sangat mempengaruhi kadar klorofil yang terakumulasi pada suatu tanaman (Purwaningrahayu dan Taufiq, 2016). Hal ini terbukti dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar klorofil a, klorofil b, dan klorofil total pada daun planlet bawang merah.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NaCl yang efektif untuk seleksi planlet bawang merah dalam kondisi cekaman garam secara *in vitro* adalah 0,15%. Semakin tinggi konsentrasi NaCl, maka ukuran planlet semakin kecil dengan tinggi planlet yang

semakin rendah, visualisasi warna daun menjadi hijau kekuningan hingga cokelat, serta kandungan klorofil a, b, dan klorofil total yang semakin menurun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amaliya R, Nurcahyani E, Zulkifli, Ernawati E. 2022. Pengaruh Cekaman Garam (NaCl) terhadap Kandungan Klorofil pada Planlet Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) secara *In Vitro*. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 7(3): 215 – 222.
- Arif MR, Islam MT, & Robin AHK. 2019. Salinity Stress Alters Root Morphology and Root Hair Traits in *Brassica napus*. *Plants*. 8(7): 192.
- Amira MS. 2015. Effects Of Salicylic Acid on Growth, Yield and Chemical Contents Of Pepper (*Capsicum Annuum* L.) Plants Grown Under Salt Stress Conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 8(2): 107-113.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi*. Badan litbang pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- El-Ramady H, Alshaal T, Elhawat N, Ghazi A, Elsakhawy T, Omara AE, El-Nahrawy S, Elmahrouk M, Abdalla N, Domokos-Szabolcsy E, & Schnug E. 2018. *Plant Nutrients and Their Roles Under Salin Soil Conditions*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. Pp.297-324.
- Giamerti Y & Mulyakin T. 2013. Pengaruh Umur Simpan Bibit Bawang Merah Varietas Super Philips dan Rubaru Terhadap Pertumbuhan Tanaman di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. *Buletin IKATAN*. 3(2): 1-7.



- Hamayun M, Khan SA, Khan AL, Shinwari ZK, Hussain J, Sohn E, Kang SM, Kim YH, Khan MA, & Lee IJ. 2010. Effect of salt stress on growth attributes and endogenous growth hormones of soybean cultivar Hwangkeumkong. *J. Bot.* 42(5): 3103 – 3112.
- Indriani S, Nurcahyani E, Chrisnawati L, Ernawati E. 2022. Hasil Seleksi *In Vitro* Cekaman Garam (NaCl) Terhadap Resistensi Planlet Anggrek *Cattleya* sp. Secara *In Vitro*. *Jurnal Pertanian Agros.* 24 (2). pp. 1010-1018.
- Kristiono A, Purwaningrahyu RD & Taufiq A. 2013. Respons Tanaman Kedelai, Kacang Tanah, dan Kacang Hijau Terhadap Cekaman Salinitas. *Buletin Palawija.* 20 (1): 45 – 60.
- Miazek, K. 2002. *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material Supervisor.* Ha. Inz. Lekadowicz.
- Mindari W. 2009. *Cekaman Garam dan Dampaknya Pada Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Tanaman.* UPN Veteran Surabaya, Jawa Timur. 62 hlm.
- Nurcahyani E, Bambang H, Issirep S, & Suharyanto E. 2014. Identifikasi Galur Planlet Vanili (*Vanilla Planifolia* Andrews) Resistensi Terhadap Infeksi *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* Hasil Seleksi *In Vitro* dengan Asam Fusarat. *Prosiding Seminar Nasional PFI Komda Joglosemar.* 1 (1). pp. 272-279.
- Nurcahyani E, Sumardi, Qudus HI, Palupi A, Sholekhah. 2019. Analysis of Chlorophyll *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. Results of the Resistance to *Fusarium oxysporum* and Drought Stress. *Journal of Agriculture and Veterinary Science.* 12 (11). p. 41-46.
- Nurcahyani E, Pratiwi D, Zulkifli, Lande ML. 2022. Analisis Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Bayam Merah [*Alternanthera Amoena* (Lem.) Voss] Resistensi Terhadap Cekaman Garam (NaCl) Secara *In Vitro*. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry.* 6(02):114-121.
- Nurcahyani E, Stellawati I, Zulkifli, Suratman. 2022. Pengaruh Cekaman Garam secara *In Vitro* pada Kadar Klorofil dan Karakter Ekspresi Planlet Sawi Caisim. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry.* 7(1): 1-12.
- Purwaningrahyu, R, D dan Taufiq A. 2017. Respon Morfologi Empat Genotip Kedelai Terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Biologi Indonesia.* 13(2): 175-188.
- Puspitasari A, Nurcahyani E, Yulianty, Mahfut. 2022. Seleksi *In Vitro* Cekaman Garam (NaCl) Terhadap Resistensi Planlet Anggrek *Dendrobium striaenopsis* M.A. Clem. & D.L. Jones. *Jurnal Pertanian Agros.* 24(2): 253 -260.
- Septiani D, Nurcahyani E, Yulianty, Mahfut. 2022. Salt Stress Resistance of *In Vitro* Selection Results-Moon Orchid [*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume]. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati.* 9 (2): 12-20.
- Sianipar JF, Sinuraya M, Rahmawati N. 2015. Karakterisasi Morfologi Bawang Merah Lokal Samosir (*Allium Ascalonicum* L.) pada Beberapa Aksesori di Kecamatan Bakti Raja. *Jurnal Agroteknologi.* 4(1): 1962-1972.
- Siddiqui MH, Mohammad F, & Khan MN. 2009. Morphological and Physio-Biochemical Characterization of *Brassica juncea* L. Czern and Coss Genotypes Under Salt Stress. *Journal of Plant Interactions.* Vol. 4 (1): 67-80.
- Taufiq A & Purwaningrahyu RD. 2013. Pengaruh cekaman salinitas terhadap keragaan varietas kacang hijau pada fase perkecambahan.

*Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. Hlm. 465-477.

Wulandari AW, Hidayat SH, & Sobir. 2015. Deteksi Virus pada Bawang Merah (*Allium cepa*

var.*ascalonicum*) dengan Metode Dot Immuno Binding Assay (Detection of Shallot Viruses (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) by Dot Immuno Binding Assay). *Jurnal Holtikultura*. 25(4): 350-356.