



Salt Stress Resistance of In Vitro Selection Results-Moon Orchid (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume)

(Cekaman Garam (NaCl) Secara in Vitro Terhadap Resistensi Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) Hasil Seleksi *in Vitro*)

Dwi Septiani¹, Endang Nurcahyani^{2*}, Yulianti¹, Mahfud¹

¹Program Studi Biologi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

²Program Studi Biologi Terapan, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

*Corresponding author: endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

Abstrak	Abstract
Anggrek bulan adalah satu jenis anggrek yang banyak diminati karena mempunyai keindahan yang dapat dilihat dari ukuran, bentuk, dan warna-warni bunganya sehingga menjadikan produksi anggrek bulan meningkat, tetapi terdapat kendala lahan pertanian yang semakin luas dialihfungsikan ke sektor lainnya dan lahan kurang produktif akibat cekaman garam atau salinitas. Salah satu cara alternatif yang efisien dan efektif untuk mengatasi cekaman garam yaitu dengan menggunakan varietas yang toleran terhadap cekaman garam dengan agen seleksi yaitu NaCl. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat konsentrasi NaCl yang toleran terhadap anggrek bulan dan menentukan tingkatan resistensi anggrek bulan terhadap cekaman garam (NaCl) secara in vitro. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 taraf konsentrasi NaCl 0 % ; 0,25 % ; 0,50 % ; 0,75 % , dan 1 % pada medium Vacin and Went. Parameter yang diamati yaitu, persentase jumlah planlet, visualisasi planlet, tinggi, jumlah daun, indeks stomata, berat basah, kandungan klorofil, dan indeks resistensi cekaman garam. Data kuantitatif dari setiap parameter dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam pada taraf nyata 5% dan uji lanjut dengan Uji Tukey pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi NaCl 0,25% sampai 0,50% yang ditoleransi oleh tanaman anggrek bulan secara in vitro terdapat pada kisaran 0,25-0,5 dikategorikan cekaman sedang, sedangkan konsentrasi NaCl 0,75% sampai 1% terdapat pada kisaran 0,5-1,0 yang dikategorikan cekaman berat dan tingkatan resistensi anggrek bulan seluruh konsentrasi adalah resistensi moderat. Kata kunci: cekaman garam, NaCl, <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume, resistensi, seleksi in vitro,	<i>Moon orchid is the one of orchids that most people like because it has a beauty that can be seen on its size, shape, and its colors so that it makes the production of moon orchid becoming increase, but has a problem such as the larger of agricultural land that converted into other sector, the land becomes less productive because of the salt stress or salinity. The one alternative way that efficient and effective to overcome the salt stress is with using varieties that are tolerant to salt stress with selection agent such as NaCl. This research aims to determine the level of of NaCl concentrations that are tolerant to moon orchid and determine the level of resistance of moon orchid with the salt stress by in vitro. The experimental design of this research used completely randomized design with 5 concentration level NaCl 0%; 0,25%; 0,50%; 0,75%; and 1% in Vacin and Went medium. Parameters observed were plantlet percentage, plantlet visualization, height, number of leaves, stomata index, wet weight, chlorophyll content, and salt stress resistance index. The quantitative data from each parameter is analyzed by using Analysis of Variance at 5% significance level and further test with Tukey test at the significant level 5%. The result of this research showed that the concentration level of NaCl 0,25% to 0,50% that tolerated by moon orchid plants by in vitro was in the range of 0,25 - 0,5 categorized by moderate stress, and 0,75% to 1% was in the range 0,5 - 1,0 that categorized with severe stress and the resistance level of the whole concentration in moon orchid is moderate resistance.</i> Keywords: NaCl, <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume, selection in vitro, salt stress, resistance

How to Cite: Septiani, D., Nurcahyani, E., Yulianti., & Mahfud. (2022). The Effect Of Salt Stress (Nacl) By In Vitro To Resistance Of Moon Orchid (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) The Result Of Selection In Vitro. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 9(2), 12-22. 10.23960/jbekh.v9i2.215



PENDAHULUAN

Phalaenopsis termasuk salah satu anggrek yang mempunyai manfaat dan nilai ekonomi yang tinggi karena dapat digunakan sebagai induk persilangan, koleksi, penghias ruangan maupun taman serta sebagai bunga potong (Widiarsih dan Dwimahyani, 2013). Menurut Badan Pusat Statistik (2018), produksi anggrek sebagai bunga potong di Indonesia pada tahun 2017-2018 mengalami peningkatan sebesar 23,33 %. Tahun 2017 produksi anggrek sebesar 20.045.57 tangkai dan tahun 2018 sebesar 24.717.840 tangkai.

Peningkatan produksi pertanian memiliki kendala yaitu lahan pertanian yang semakin luas dialihfungsikan ke sektor lainnya, sehingga luas lahan pertanian semakin sempit (Sudana, 2017). Menurut Rachman (Karolinoerita dan Annisa, 2020), Lahan salin di Indonesia mencapai 440.300 ha yang terbagi menjadi lahan agak salin mencapai 304.000 ha dan lahan salin mencapai 140.300 ha. Hal ini disebabkan karena lahan kurang produktif akibat cekaman lingkungan seperti cekaman garam atau salinitas.

Cekaman garam terjadi karena adanya konsentrasi garam yang terlarut berlebihan pada tanaman. Tanaman dengan keadaan kadar NaCl yang tinggi terdapat toksik Na⁺ dan toksik Cl⁻ yang menyebabkan ketidakseimbangan ion hara. Salinitas yang tinggi mengakibatkan air terikat oleh garam NaCl sehingga ketersediaan air menurun yang mengakibatkan salinitas menekan proses pertumbuhan tanaman dengan menghambat pembelahan dan pembesaran sel. Tanaman dengan keadaan cekaman garam tidak menunjukkan respon kerusakan langsung tetapi dengan mengalami perubahan secara perlahan (Wiraatmaja, 2017).

Berdasarkan penelitian Adelia *et al.* (2018) meneliti tentang uji beberapa varietas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada kondisi cekaman garam (NaCl) secara *in vitro* menggunakan konsentrasi 0, 2500, 5000,

7500, dan 10000 ppm. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berpengaruh nyata pada karakter tinggi planlet, panjang akar, jumlah daun, bobot basah tajuk, bobot basah akar, persentase planlet normal, persentase planlet tidak tumbuh. perlu dilakukan penelitian mengenai anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) yang toleran terhadap kondisi cekaman garam secara *in vitro* dengan menggunakan agen seleksi NaCl pada medium tanam.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) yang diduga toleran terhadap kondisi cekaman garam secara *in vitro* dengan menggunakan agen seleksi NaCl pada medium tanam. Tujuan penelitian adalah menentukan tingkat konsentrasi NaCl yang bisa ditoleransi oleh tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) secara *in vitro* dan menentukan tingkatan resistensi anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) terhadap cekaman garam (NaCl) secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan Januari 2022 di Ruang Kultur Jaringan Tumbuhan, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume), NaCl, alkohol 96%, alkohol 70%, akuades, sukrosa, agar-agar, medium *Vacin and went* (VW), PPM 0.5 ml/l, cat kuku transparan, dan aseton.



Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini disusun dengan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari faktor tunggal yaitu konsentrasi NaCl dengan 5 taraf yaitu: 0 %; 0,25 % ; 0,50 % ; 0,75 %, dan 1 %. Masing-masing konsentrasi dilakukan 5 kali ulangan dan setiap ulangan terdiri dari 1 planlet *P. amabilis* (L.) Blume dalam setiap botol kultur.

Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara alat dan bahan serta ruang kerja di sterilisasikan terlebih dahulu menggunakan autoklaf dan alkohol 70% dan dilanjutkan pembuatan medium tanam dengan cara agar-agar sebanyak 7 g/l, sukrosa 30 g/l, PPM 0,5 ml/l, dan *Vacint and Went* sebanyak 1,67 g/l serta akuades dimasukkan ke dalam *beaker glass* 1 liter sampai tanda 1 liter. Setelah itu, pH diatur 5,5-5,8. Larutan medium dipanaskan untuk melarutkan agar-agar sampai mendidih, kemudian dituangkan ke dalam botol kultur sebanyak 20 ml/botol lalu ditambahkan NaCl sebanyak 0,1 ml ke dalam medium VW selanjutnya di inkubasi selama 7 hari. Proses inkubasi selesai maka dilakukan penanaman planlet dengan cara planlet di sterilisasi terlebih dahulu . Planlet-planlet dari botol kultur diambil dengan *scalpel* steril dan satu-persatu diletakkan di atas cawan petri berdiameter 10 cm, kemudian planlet ditanam pada masing-masing botol kultur yang berisi medium perlakuan masing-masing 5 kali ulangan yang terdiri 1 planlet.

Pengamatan dilakukan 3 minggu setelah tanam dengan mengamati parameter seperti persentase jumlah planlet hidup, visualisasi planlet, tinggi tanaman, jumlah daun, indeks stomata, berat basah, kandungan klorofil, dan indeks resistensi cekaman garam.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pertumbuhan planlet *P. amabilis* (L.) Blume selama seleksi

dengan NaCl berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif komparatif dan didukung foto. Data kuantitatif dari setiap parameter dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam. Analisis yang dilakukan yaitu Uji *one way* ANOVA pada taraf nyata 5% dan jika diperlukan uji lanjut, maka menggunakan Uji Tukey pada taraf nyata 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian NaCl masing-masing dengan konsentrasi 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75%, dan 1% dalam medium VW (*Vacint and Went*) dapat menyeleksi dan menunjukkan karakteristik planlet anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* L. Blume) yang tumbuh pada kondisi cekaman garam. Penelitian dilakukan selama 3 minggu dengan parameter pengamatan yaitu persentase jumlah planlet hidup, visualisasi planlet, tinggi planlet, jumlah daun, berat basah, panjang akar, indeks stomata, dan kandungan klorofil, dan indeks resistensi cekaman garam.

Persentase Jumlah Planlet Hidup

Pengamatan pertumbuhan planlet anggrek bulan dilakukan selama 3 minggu. Persentase jumlah planlet hidup pada medium VW (*Vacint and Went*) yang diinduksi NaCl dengan masing-masing konsentrasi 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75%, dan 1% adalah 100 % planlet hidup. Persentase jumlah planlet anggrek bulan yang hidup pada berbagai konsentrasi NaCl disajikan dalam Tabel 1.

Pertumbuhan planlet anggrek bulan diberikan perlakuan NaCl dengan berbagai konsentrasi menghasilkan respon yang baik terhadap parameter jumlah presentase planlet hidup. Jumlah planlet anggrek bulan yang hidup dapat dilihat dari ciri-ciri yang ada pada jumlah daun, jumlah tunas, dan akar yang tumbuh (Nurchayani *et al.*, 2020).



Tabel 1. Persentase jumlah planlet anggrek bulan yang hidup pada berbagai konsentrasi NaCl

Konsentrasi NaCl (%)	Jumlah planlet anggrek bulan yang hidup pada minggu ke-		
	I	II	III
0	100%	100%	100%
0.25	100%	100%	100%
0.50	100%	100%	100%
0.75	100%	100%	100%
1	100%	100%	100%

Visualisasi Planlet

Pengamatan visualisasi planlet dilihat berdasarkan warna planlet (hijau, hijau kuning dan cokelat) (Nurcahyani, *et al.*, 2014). Hasil pengamatan visualisasi planlet anggrek bulan pada berbagai konsentrasi NaCl disajikan dalam Tabel 2.

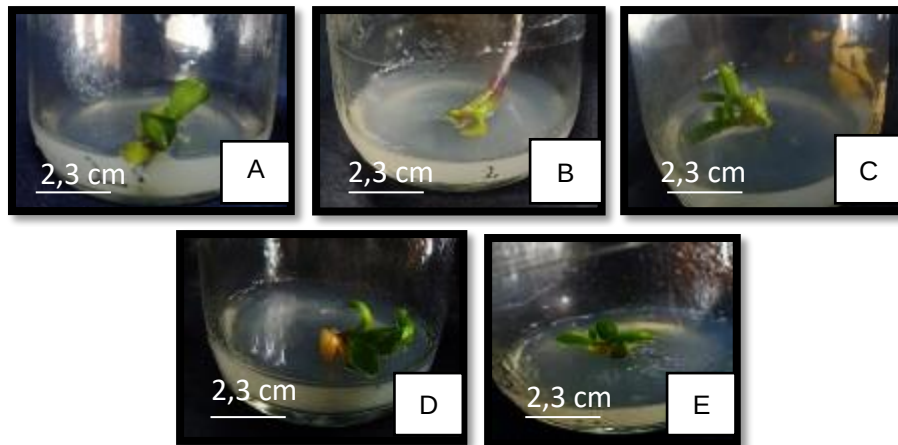
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Purwaningrahayu dan Taufiq (2017) yang menyatakan bahwa keracunan garam pada tanaman kedelai daun mulai bagian bawah terlihat menguning atau klorosis, daun menggulung ke bagian dalam, dan tepi daun mongering.

Planlet anggrek bulan diberikan perlakuan NaCl pada berbagai konsentrasi disajikan dalam Gambar 1. Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat konsentrasi NaCl yang kurang efektif untuk pertumbuhan tanaman anggrek bulan yaitu pada konsentrasi 0,75% dan 1%. Hal ini disebabkan karena konsentrasi 0.25%, 0.50%, 0.75% dan 1% memiliki warna planlet yang menguning atau klorosis dan konsentrasi 0.75% dan 1% juga memiliki warna planlet yang menjadi hijau cokelat atau nekrosis.

Tabel 2. Visualisasi planlet anggrek bulan

Visualisasi planlet anggrek bulan	Visualisasi planlet anggrek bulan yang hidup pada minggu ke-		
	I	II	III
0	100% H	100% H	100% H
0.25	100% H	80% H 20% HK	80% H 20% HK
0.50	100% H	80% H 20% HK	80% H 20% HK
0.75	60% H 40% HK	60% H 40% HK	60% H 40% HC
1	60% H 40% HK	40% H 60% HK	40% H 40% HK 20% HC

Keterangan: H = Hijau; HK = Hijau Kuning; HC = Hijau Cokelat.



Gambar 1. Planlet anggrek bulan setelah diberikan perlakuan NaCl; A) NaCl konsentrasi 0%; B) NaCl konsentrasi 0,25%; C) NaCl konsentrasi 0,50%; D) NaCl konsentrasi 0,75%; E) NaCl konsentrasi 1%.

Tinggi Planlet

Hasil uji statistik tinggi planlet anggrek bulan dengan perlakuan NaCl pada berbagai konsentrasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji statistik tinggi planlet anggrek bulan

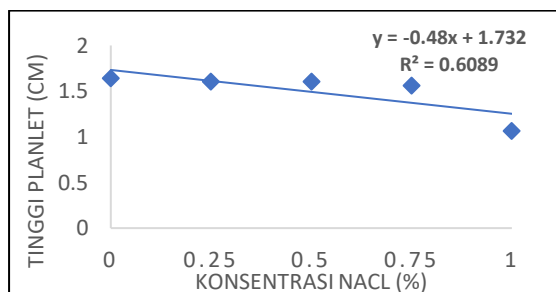
Konsentrasi NaCl (%)	Tinggi Planlet $Y \pm SE$
0%	$1,64 \pm 0,09$ a
0,25%	$1,60 \pm 0,10$ ab
0,50%	$1,60 \pm 0,14$ ab
0,75%	$1,56 \pm 0,04$ ac
1%	$1,06 \pm 0,12$ cd

Keterangan:

Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Y = Nilai rata-rata stomata planlet

SE = Standar Error



Gambar 2. Konsentrasi NaCl dan tinggi planlet anggrek bulan.

Hasil uji statistik Anova dan uji lanjut Tukey berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata dan menunjukkan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan 1%. Perlakuan NaCl pada konsentrasi 0,25% berbeda nyata dengan perlakuan NaCl pada konsentrasi 1%. Perlakuan NaCl pada konsentrasi 0,50% berbeda nyata dengan perlakuan NaCl pada konsentrasi 1%. Perlakuan NaCl 0,75% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada konsentrasi yang lain. Korelasi antara konsentrasi NaCl dengan tinggi planlet disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan hubungan antara kurva regresi konsentrasi NaCl dengan tinggi planlet anggrek bulan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berkorelasi linier negatif dengan tinggi planlet anggrek bulan dengan persamaan $y = -0,48x + 1,732$. Koefisien determinasi adalah $R^2 = 0,6089$, sedangkan koefisien korelasi adalah $r = 0,78$ yang menunjukkan hubungan yang kuat (*strong relationship*) antara konsentrasi NaCl dengan tinggi planlet anggrek bulan.

Hal ini sesuai dengan penelitian Pratiwi dan Krisjayanti (2021) menyatakan bahwa konsentrasi NaCl dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat cherry. Hal ini dikarenakan konsentrasi NaCl yang tinggi dapat menyebabkan pengambilan air oleh tanaman terhambat dan dapat mengganggu proses metabolisme, sehingga aktifitas

meristematik dan perbesaran sel terhambat. Kandungan garam yang terlarut khususnya ion Na^+ sebagai unsur esensial yang dibutuhkan tanaman seperti Ca, Mg, dan K dapat menyebabkan tinggi tanaman mengalami penurunan (Nurcahyani, *et al.*, 2021).

Jumlah Daun

Hasil uji statistik jumlah daun planlet anggrek bulan dengan perlakuan NaCl pada berbagai konsentrasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji statistik jumlah daun planlet anggrek bulan

Konsentrasi NaCl (%)	Jumlah Daun Planlet $\bar{Y} \pm \text{SE}$
0%	$6,4 \pm 1,52$
0,25%	$5,4 \pm 0,49$
0,50%	$4,8 \pm 0,36$
0,75%	$3,6 \pm 0,49$
1%	$3,2 \pm 0,36$

Keterangan:

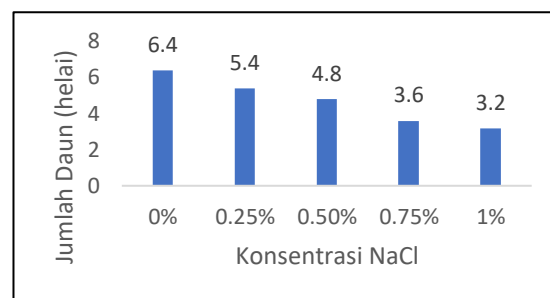
Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Y = Nilai rata-rata stomata planlet

SE = Standar Error

Hasil uji statistik Anova berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan NaCl tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun planlet. Gambar histogram rata-rata jumlah daun planlet anggrek bulan disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan rata-rata jumlah daun mengalami penurunan. rata-rata jumlah daun tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol dan 0,25%, sedangkan rata-rata jumlah daun terendah yaitu pada perlakuan 1%.



Gambar 3. Histogram rata-rata jumlah daun planlet anggrek bulan setelah 21 hari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Levitt (1980) dalam Andriani (2017) penurunan jumlah daun disebabkan karena inisiasi daun tertunda akibat laju pembelahan sel primordia terhambat. Kondisi ini dapat mencegah pertukaran ion Na^+ dan Cl^- . Oleh karena itu, laju transpirasi berkurang.

Panjang Akar

Tabel 5. Hasil uji statistik panjang akar planlet anggrek bulan

Konsentrasi NaCl (%)	Panjang Akar Planlet $\bar{Y} \pm \text{SE}$
0%	$5,22 \pm 0,48^a$
0,25%	$4,3 \pm 0,40^{ab}$
0,50%	$2,66 \pm 0,83^{bc}$
0,75%	$1,88 \pm 0,42^{cd}$
1%	$1,78 \pm 0,41^{cd}$

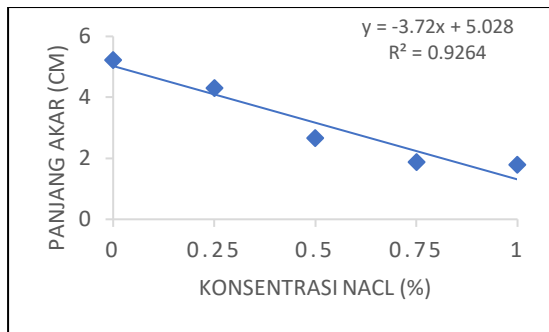
Keterangan:

Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Y = Nilai rata-rata panjang akar planlet

SE = Standar Error

Hasil uji statistik Anova dan uji lanjut Tukey berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata terhadap panjang akar planlet. Korelasi antara konsentrasi NaCl dengan panjang akar planlet anggrek bulan setelah 21 hari disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva regresi konsentrasi NaCl panjang akar planlet anggrek bulan.

Berdasarkan hubungan antara kurva regresi konsentrasi NaCl dengan panjang akar planlet anggrek bulan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berkorelasi linier negatif dengan panjang akar planlet anggrek bulan dan menunjukkan hubungan yang sangat kuat (*strong relationship*) antara panjang akar planlet anggrek bulan dengan konsentrasi NaCl serta rata-rata panjang akar planlet mengalami penurunan. Semakin tinggi konsentrasi NaCl, maka semakin rendah rata-rata panjang akar planlet anggrek bulan.

Berdasarkan penelitian Dachlan *et al.* (2013) proses pembentukan akar terhambat diakibatkan karena adanya akumulasi garam NaCl disekitar akar. Akumulasi tersebut pada keadaan semakin tinggi maka akan mengakibatkan penurunan panjang akar. Penurunan panjang akar ini diakibatkan oleh konsentrasi garam yang tinggi dan mengakibatkan tanaman mengalami cekaman osmotik dan pembelahan sel terhambat. Cekaman osmotik yang diakibatkan oleh NaCl pada medium tumbuh dapat menyebabkan sel menjadi kekurangan air, sehingga turgiditas sel rendah dan pembesaran sel juga menurun.

Berat Basah

Hasil uji statistik berat basah planlet anggrek bulan dengan perlakuan NaCl pada berbagai konsentrasi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji statistik berat basah planlet anggrek bulan

Konsentrasi NaCl (%)	Berat Basah Planlet Y±SE
0%	0,8599 ± 0,1368 ^a
0,25%	0,7037 ± 0,1368 ^{ac}
0,50%	0,5025 ± 0,1386 ^{ac}
0,75%	0,4817 ± 0,1305 ^{ac}
1%	0,3143 ± 0,0635 ^{bc}

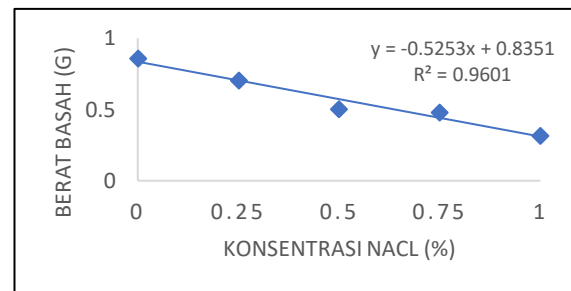
Keterangan:

Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Y = Nilai rata-rata stomata planlet

SE = Standar Error

Hasil uji statistik Annova dan uji lanjut Tukey berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata terhadap berat basah planlet. Korelasi antara konsentrasi NaCl dengan berat basah planlet anggrek bulan setelah 21 hari disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva regresi konsentrasi NaCl dengan berat basah planlet anggrek bulan.

Berdasarkan hubungan antara kurva regresi konsentrasi NaCl dengan berat basah planlet anggrek bulan pada Gambar 5 menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berkorelasi linier negatif dengan berat basah planlet anggrek bulan dan menunjukkan hubungan yang sangat kuat (*strong relationship*) antara konsentrasi NaCl dengan berat basah planlet anggrek bulan serta rata-rata berat basah planlet mengalami penurunan.

Menurut Samanhudi *et al.* (2021) menyatakan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi NaCl maka semakin turun berat

basah yang diperoleh. Penurunan berat basah disebabkan karena adanya hambatan cekaman garam. Cekaman garam ini juga menyebabkan penyerapan air dan unsur hara berkurang, sehingga dapat mengganggu proses metabolisme pada tanaman. Oleh karena itu, konsentrasi NaCl memengaruhi penurunan berat basah sebesar 66% terhadap kontrol.

Indeks Stomata

Hasil uji statistik stomata planlet anggrek bulan dengan perlakuan NaCl pada berbagai konsentrasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji statistik stomata planlet anggrek bulan

Konsentrasi NaCl (%)	Stomata Planlet $Y \pm SE$
0%	$7,234 \pm 0,705^a$
0,25%	$4,927 \pm 0,587^{bc}$
0,50%	$4,997 \pm 0,300^{bc}$
0,75%	$4,494 \pm 0,319^{bc}$
1%	$3,195 \pm 0,426^{bc}$

Keterangan:

Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

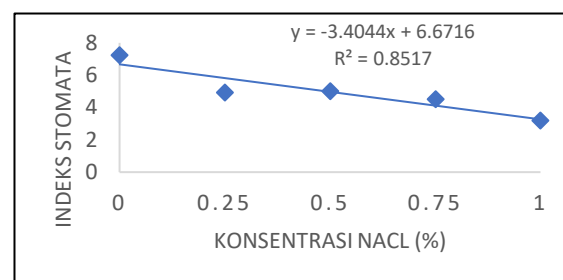
Y = Nilai rata-rata stomata planlet

SE = Standar Error

Hasil uji statistik Anova dan uji lanjut Tukey berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan NaCl berpengaruh nyata terhadap indeks stomata planlet. Korelasi antara konsentrasi NaCl dengan indeks

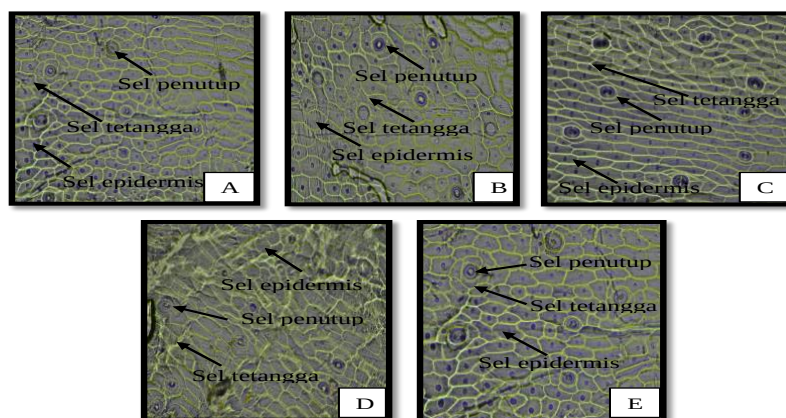
stomata planlet anggrek bulan setelah 21 hari disajikan pada Gambar 6.

Gambar 6 menunjukkan bahwa konsentrasi NaCl berkorelasi linier negatif dengan stomata planlet anggrek bulan dan menunjukkan hubungan yang sangat kuat (*strong relationship*) antara konsentrasi NaCl dengan stomata planlet anggrek bulan. serta rata-rata stomata planlet mengalami penurunan. Semakin tinggi konsentrasi NaCl, maka semakin rendah rata-rata stomata planlet anggrek bulan.



Gambar 6. Kurva regresi konsentrasi NaCl dengan stomata planlet anggrek bulan.

Konsentrasi NaCl dapat menyebabkan laju transpirasi menurun, sehingga tanaman mengurangi laju transpirasi dengan cara penghematan air yang keluar dari jaringan tanaman melalui proses penguapan. Kondisi ini dapat meminimalkan kehilangan air melalui transpirasi pada saat stomata tertutup (Sobir *et al.*, 2018). Stomata daun planlet anggrek bulan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Stomata daun planlet anggrek bulan; A) NaCl konsentrasi 0%; B) NaCl konsentrasi 0,25%; C) NaCl konsentrasi 0,50%; D) NaCl konsentrasi 0,75%; E) NaCl konsentrasi 1%.

Uji Klorofil

Hasil uji statistik kandungan klorofil A dengan perlakuan NaCl disajikan pada Tabel 8. Hasil uji statistik Annova berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan NaCl tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Yildiz

dan Terzi, 2013) pada tanaman Barley var Tokak yang diinduksi NaCl menunjukkan bahwa NaCl dan kandungan klorofil pada daun Barley var Tokak tidak berpengaruh nyata. Hal ini dikarenakan karena NaCl yang tinggi tidak akan menghentikan sintesis klorofil secara langsung (Harjadi dan Yahya, 1988 dalam (Asih et al., 2015).

Tabel 8. Hasil uji statistik kandungan klorofil planlet angrek bulan

Konsentrasi NaCl	Jumlah Kandungan Klorofil Y±SE		
	Klorofil A	Klorofil B	Klorofil Total
0%	2,960 ± 1,278	2,603 ± 0,209	2,603 ± 0,209
0,25%	2,587 ± 0,708	2,352 ± 0,418	2,352 ± 0,418
0,50%	3,679 ± 0,389	2,999 ± 0,231	2,999 ± 0,231
0,75%	3,509 ± 0,421	2,625 ± 0,259	2,625 ± 0,259
1%	4,002 ± 0,204	2,890 ± 0,192	2,890 ± 0,192

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Y = Nilai rata-rata stomata planlet

SE = Standar Error

Indeks Resistensi Cekaman Garam

Hasil analisis indeks IC pada resistensi cekaman garam terhadap angrek bulan dapat disajikan pada Tabel 9.

Analisis indeks IC pada resistensi cekaman garam terhadap angrek bulan dapat dilihat pada Tabel 9 yang menunjukkan bahwa nilai indeks IC pada konsentrasi NaCl 0,25% sampai 0,50% terdapat pada kisaran 0,25-0,5. Nilai indeks tersebut dapat dikategorikan pada tingkatan cekaman sedang. Konsentrasi NaCl 0,75% sampai 1% menunjukkan bahwa nilai indeks IC terdapat pada kisaran 0,5-1,0. Nilai indeks tersebut dapat dikategorikan pada tingkatan cekaman berat. Hasil analisis indeks ISC pada resistensi cekaman garam terhadap angrek bulan dapat disajikan pada Tabel 10.

Tabel 9. Hasil analisis indeks IC

Konsentrasi (%)	Nilai indeks IC	Tingkatan
0,25	0,2857	Cekaman Sederang

Konsentrasi (%)	Nilai indeks IC	Tingkatan
0,50	0,4899	Cekaman Sederang
0,75	0,5110	Cekaman Berat
1	0,6809	Cekaman Berat

Tabel 10. Hasil analisis indeks ISC

Konsentrasi (%)	Nilai indeks ISC	Tingkatan
0,25	0,9999	Resistensi Moderat
0,50	0,9999	Resistensi Moderat
0,75	0,9999	Resistensi Moderat
1	1	Resistensi Moderat

Analisis indeks ISC pada resistensi cekaman garam terhadap angrek bulan dapat dilihat pada Tabel 10 yang menunjukkan bahwa nilai indeks ISC pada seluruh perlakuan NaCl yang terdapat pada kisaran >0,95-1,10. Nilai indeks tersebut dapat dikategorikan pada tingkatan resistensi yang moderat.



Analisis nilai indeks cekaman (IC) dapat digunakan untuk menentukan tingkatan cekaman salinitas yang diberikan terhadap tanaman, sedangkan nilai indeks sensitivitas cekaman salinitas dapat digunakan untuk mengkategorikan resistensi yang diuji terhadap cekaman salinitas. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa nilai ISC pada tanaman kacang hijau tidak terdapat tanaman yang tidak tahan salinitas atau rentan. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman tersebut dapat berpotensi memiliki sifat resistensi terhadap cekaman salinitas yang baik terhadap cekaman salinitas yang sedang (Anugrahtama *et al.*, 2020)

KESIMPULAN

1. Tingkat konsentrasi NaCl 0,25% sampai 0,50% yang ditoleransi oleh tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* L. Blume) secara *in vitro* terdapat pada 0,25-0,5 yang dikategorikan cekaman sedang, sedangkan konsentrasi NaCl 0,75% sampai 1% terdapat pada 0,5-1,0 yang dikategorikan cekaman berat.
2. Tingkatan resistensi anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* L. Blume) terhadap cekaman garam (NaCl) pada seluruh konsentrasi adalah resistensi moderat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, L., Siregar, L. A. M., dan Khairunnisa Lubis. (2018). Respon Ketahanan Beberapa Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Pemberian NaCl secara In Vitro. 5 (1):61-66.
- Andriani, V. (2017). Pertumbuhan Dan Kadar Klorofil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap Cekaman NaCl. *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*. 10 (02): 58-67.

- Anugrahtama, P. C., Supriyanta, dan Taryono. (2020). Pembentukan Bintil Akar Dan Ketahanan Beberapa Aksesori Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Kondisi Salin. *Journal of Agriculture Innovation*.3(1): 1-5.
- Asih, E. D., Mukarlina, dan Lovadi, I. (2015). Toleransi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Terhadap Cekaman Salinitas Garam NaCl. *Jurnal Protobiont*.4. 203-208.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Produksi Anggrek*. Jakarta.
- Dachlan, A., Kasim, N., dan Kurnia Sari, A. (2013). Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) Dengan Menggunakan Agen Seleksi NaCl. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*. 1(1):9-17.
- Karolinoerita, V., dan Annisa, W. (2020). Salinisasi Lahan dan Permasalahannya di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 14(2): 91.
- Kartikaningtyas, O. Quirena, Suharyanto, S. S. (2013). Respon Anatomis *Acacia mangium* Willd Terhadap Kondisi Cekaman Garam: Observasi Awal Untuk Program Pemuliaan Tanaman. *Wana Benih*. 14 (2): 95-102.
- Nurcahyani, E., Lindawati., dan Zulkifli. (2014). Kandungan Klorofil Daun Planlet Tomat (*Lycopersicum esculentum* mill) Hasil Seleksi dengan Asam Salisilat Secara In Vitro. *Jurnal ilmiah:Biologi Eksperimen dan Hayati*. 2 (2): 77-81.
- Nurcahyani, E., Pratiwi, D., Zulkifli., dan Lande, M.L. (2021). Analisis kandungan karbohidrat Terlarut Total Planlet Bayam Merah [*Alternanthera amoena* (lem.) Voss] Resisten terhadap Cekaman Garam (NaCl) secara *in Vitro*. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*. 6 (2)
- Nurcahyani, E., Rahmadani, D. D., Wahyuningsih, S., dan Mahfut. (2020). Analisis Kadar Klorofil Pada Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Terinduksi Indole Acetic Acid (IAA) Secara In Vitro. *Journal Analytical and Environmental Chemistry*, 5 (1): 15-23.



- Pratiwi, A., dan Krisjayanti, E. W. 2021. Respon Pertumbuhan Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) Terhadap Konsentrasi Salinitas NaCl. 9(2): 494–503.
- Purwaningrahayu, R., dan Taufiq, A. (2017). Respon Morfologi Empat Genotip Kedelai Terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2), 175–188.
- Samanhudi, Rahayu, M., Sakya, A. T., dan Susanti, Y. D. (2021). Seleksi Ketahanan Beberapa Varietas Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L.) Pada Berbagai Konsentrasi Salinitas. *Jurnal Pertanian Presisi*.5 (1).
- Sudana, W. (2017). Potensi Dan Prospek Lahan Rawa Sebagai Sumber Produksi Pertanian. *Analisis kebijakan pertanian*. 3 (2): 141–151.
- Widiarsih, S., dan Dwimahyani, dan I. (2013). Gamma Irradiation Application For Mutation Breeding In Early Flowering Moth Orchid (*Phalaenopsis amabilis* Bl.). *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 9 (1): 59–66.
- Wiraatmaja, I. W. (2017). Bahan Ajar "Cara Tanaman Beradaptasi terhadap Cekaman Fisiologis". Fakultas Pertanian UNUD. Denpasar.
- Yildiz, M., dan Terzi, H. (2013). Effect of NaCl Stress on Chlorophyll Biosynthesis, Proline, Lipid Peroxidation and Antioxidative Enzymes in Leaves of Salt-Tolerant and Salt-Sensitive Barley Cultivars. *Journal of Agricultural Sciences*. 19: 79–88.

