

**SELEKSI *IN VITRO* CEKAMAN GARAM (NaCl) TERHADAP RESISTENSI PLANLET ANGGREK  
*Dendrobium striaenopsis* M.A. Clem. & D.L. Jones**

***IN VITRO SELECTION OF SALT STRESS (NaCl) AGAINST RESISTANCE ORCHID PLANTLET  
*Dendrobium striaenopsis* M.A. Clem. & D.L. Jones***

Asrini Puspitasari<sup>1</sup>, Endang Nurcahyani<sup>2</sup>, Yulianty<sup>1</sup>, Mahfut<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung

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

**ABSTRACT**

*Dendrobium striaenopsis* orchid is a typical Maluku orchid that has a beautiful flower color and is often used as a souvenir, causing an increase in production demand for these orchids. *In vitro* culture techniques are used as a quick and efficient way to produce orchids, but it is not uncommon for environmental factors to affect orchid production, one of which is salinity. The use of varieties that are tolerant to salt with NaCl as a selection agent is one of the effective ways to overcome salt stress checkers. This study aims to determine the range of NaCl concentrations that are tolerant to NaCl as well as determine the level of resistance in the planlet orchid *Dendrobium striaenopsis* to salt stress absorption (NaCl) *in vitro*. This research was conducted in January-February 2022 at the *In Vitro* Culture Room, Botanical Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Lampung. Orchids are planted in the *Vacin* and *Went* planting medium and then given a NaCl concentration treatment of 0%; 0.25%; 0.50%; 0.75%; and 1% with each concentration of 5 repetitions. Quantitative data from each parameter was analyzed using the Levene test, One Way ANOVA, and Tukey Test at a real level of 5%. The results showed that the range of 0.25% NaCl concentration tolerated by the *Dendrobium striaenopsis* orchid planlet *in vitro* was in the range of 0.0-0.25 which was categorized as a mild check, the concentration of NaCl 0.50% was in the range of 0.25-0.5 categorized as moderate, while the concentration of NaCl 0.75% to 1% was in the range of 0.5-1.0 which was categorized as a heavy check and the resistance level of the *Dendrobium striaenopsis* orchid planlet was moderate resistance.

Key-words: *Dendrobium striaenopsis* M.A. Clem. & D.L. Jones, NaCl, salt stress

**INTISARI**

Anggrek *Dendrobium striaenopsis* merupakan anggrek khas Maluku yang memiliki warna bunga cantik dan sering dijadikan *souvenir*, sehingga menyebabkan kenaikan permintaan produksi anggrek tersebut. Teknik kultur *in vitro* digunakan sebagai cara cepat dan efisien untuk menghasilkan anggrek, tetapi tidak jarang terdapat faktor lingkungan yang memengaruhi produksi anggrek salah satunya adalah salinitas. Penggunaan varietas yang toleran terhadap cekaman garam dengan NaCl sebagai agen seleksi merupakan salah satu cara yang efektif dalam menanggulangi cekaman garam. Tujuan penelitian: untuk menentukan konsentrasi NaCl yang toleran terhadap NaCl serta menentukan tingkatan resistensi pada planlet anggrek *Dendrobium striaenopsis* terhadap cekaman garam (NaCl) secara *in vitro*. Penelitian dilakukan Januari-Februari 2022 di Ruang Kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Planlet anggrek pada medium *Vacin* and *Went* diberi perlakuan konsentrasi NaCl 0%; 0.25%; 0.50%; 0.75%; dan 1% dengan ulangan 5 kali. Data kuantitatif setiap parameter dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Tukey pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian: kisaran konsentrasi NaCl 0.25% yang ditoleransi oleh planlet anggrek *Dendrobium striaenopsis* secara *in vitro* terdapat pada kisaran 0.0-0.25 yang dikategorikan cekaman ringan, konsentrasi NaCl 0.50% 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 tingkat resistensi planlet anggrek *Dendrobium striaenopsis* adalah resistensi moderat.

Kata kunci : *Dendrobium striaenopsis* M.A. Clem. & D.L. Jones, NaCl, cekaman garam

---

<sup>1</sup> Alamat penulis untuk korespondensi: Endang Nurcahyani. Program Studi Biologi Terapan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Email : endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan jumlah keanekaragaman flora yang melimpah. Menurut Kusmana dan Hikmat (2017), sekitar 25 persen tumbuhan berbunga yang ada di dunia terdapat di Indonesia. Jumlah spesies mencapai 20.000 spesies dengan 40 persen diantaranya merupakan tumbuhan endemik atau asli Indonesia. *Orchidaceae* (anggrek-anggrekan) merupakan suku tumbuhan dengan anggota spesies paling banyak.

Menurut Parnata (2007), anggrek direpresentasikan sebagai kesuburan dan kejantanan para pria pada zaman dahulu di Yunani. Terdapat 750 suku, 43.000 jenis, dan 35.000 varietas hibrida anggrek di seluruh penjuru dunia telah teridentifikasi. Diperkirakan 5.000 spesies anggrek di Indonesia telah teridentifikasi, dengan 986 spesies tersebar di hutan-hutan pulau Jawa, 971 spesies tumbuh di pulau Sumatra, 113 spesies berada di Kepulauan Maluku dan spesies lain dapat ditemukan di Sulawesi, Irian Jaya, Nusa Tenggara dan Kalimantan.

Anggrek *D. striaenopsis* ditemukan di Pulau Larat, Tanimbar, Maluku. Anggrek ini merupakan identitas dari Maluku dan juga dikenal dengan nama Anggrek Larat. Orang-orang mengetahui spesies ini merupakan tanaman khas dari daerah Kepulauan Tanimbar, sehingga menjadi kebanggaan tersendiri bagi mereka. Hal tersebut yang mendorong masyarakat untuk mengoleksi dan menanam anggrek *D. striaenopsis* tersebut, sehingga menyebabkan dampak yang serius terhadap keberadaan spesies di habitatnya (Broto dkk., 2020).

Teknik *in vitro* seringkali digunakan untuk memperbanyak anggrek dalam waktu singkat. Kunci dalam produktivitas tanaman adalah kemampuan tanaman tersebut dalam mentolerir salinitas (Siringam dkk., 2011).

Kandungan garam pada media yang berlebihan akan mengakibatkan tanaman menjadi *stress* atau tercekam (Sucipto, 2015). Salinitas berkaitan dengan NaCl yang memengaruhi dan merugikan hasil tanaman.

Cekaman garam NaCl pada konsentrasi paling tinggi, yaitu 3 persen, tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk dan akar semai mangrove *Sonneratia alba* Smith. pada umur tiga bulan (Siregar dkk., 2015). Perlakuan garam NaCl terhadap pertumbuhan sawi hijau (*B. juncea*) berpengaruh nyata pada tingkat konsentrasi yang berbeda yang meliputi parameter luas daun, panjang akar, berat basah dan berat kering, namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun (Asih dkk., 2015). Penelitian lain mengenai cekaman garam terhadap planlet bayam merah menyebabkan penurunan tinggi tanaman dan kenaikan pada karbohidrat terlarut total (Nurchayani dkk., 2021).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan konsentrasi NaCl yang toleran terhadap NaCl serta menentukan tingkatan resistensi pada planlet anggrek *D. striaenopsis* terhadap cekaman garam (NaCl) secara *in vitro*.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai dengan Februari 2022, Ruang Kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aluminium foil, *Autoclave*, *Laminar Air Flow* (LAF), pinset, *scalpel*, mata pisau *scalpel*, kertas filter, erlenmeyer berukuran 50 ml, beaker glass, cawan petri berdiameter 10 cm, corong, botol kultur berukuran 250 ml, gelas ukur bervolume 100 ml dan 500 ml, kertas label, mikroskop, mikropipet, pipet tip, spektrofotometer (*Shimadzu UV 800*), tabung reaksi, rak tabung reaksi, timbangan

analitik *Ohaus*, tisu, *waterbath*, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet Anggrek *D. striaenopsis* steril dalam botol kultur berumur empat bulan yang diperoleh dari koleksi pribadi Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si., NaCl, alkohol 70 persen, akuades, sukrosa, *Plant Preservative Mixture* (PPM), *Kalium Hidroksida* (KOH), Asam Klorida (HCl), dan bahan kimia medium VW (*Vacin and Went*) serta bahan untuk menganalisis klorofil, yaitu aseton (Nurcahyani, 2013 yang telah dimodifikasi).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dan lima kali ulangan. Faktor yang diujikan adalah kadar konsentrasi dari NaCl, bahan dasar yang diujikan adalah planlet Anggrek *D. striaenopsis*. Konsentrasi NaCl yang digunakan adalah 0 persen, 0,25 persen, 0,50 persen, 0,75 persen, dan 1 persen dengan masing-masing konsentrasi dilakukan lima kali ulangan. Setiap ulangan yang diujikan terdiri dari dua planlet Anggrek *D. striaenopsis* dalam setiap botol kultur anggrek.

Planlet ditanam pada medium tanam VW yang telah diberi perlakuan NaCl dalam berbagai konsentrasi. Lalu diamati selama tiga minggu (21 hari). Parameter yang diamati adalah tinggi planlet, panjang akar, berat basah, dan analisis resistensi cekaman garam. Total data kuantitatif dari setiap parameter dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Tukey pada taraf nyata lima persen.

Langkah untuk mengetahui tingkat resistensi salinitas adalah dengan cara menghitung indeks resistensi salinitas dengan cara membandingkan berat basah tanaman yang diberi perlakuan NaCl dengan tanaman kontrol (Sari dkk., 2019). Menurut Anugrahtama dkk (2020), untuk menentukan tingkatan cekaman yang diberikan terhadap tanaman, maka digunakan analisis nilai Intensitas Cekaman (IC). Selanjutnya, jika nilai IC tergolong sedang hingga berat maka dapat dianalisis lanjut menggunakan rumus Indeks Sensitivitas

Cekaman (ISC). Anugrahtama dkk (2020) juga menambahkan bahwa semakin besar IC maka perlakuan cekaman yang diberikan akan semakin memengaruhi hasil parameter yang diamati. Adapun rumus yang digunakan untuk menganalisis indeks resistensi cekaman garam sebagai berikut.

#### a. Intensitas Cekaman (IC)

Rumus yang digunakan adalah rumus menurut Fernandez (1992) dalam (Anugrahtama dkk., 2020) sebagai berikut.

$$IC = 1 - \left( \frac{H\bar{y}}{H\bar{o}} \right)$$

dengan,

$H\bar{y}$  = rata-rata hasil berat basah pada kondisi tercekam salinitas

$H\bar{o}$  = rata-rata hasil berat basah pada kondisi tanpa cekaman salinitas

Kriteria penilaian IC menurut Kusuma dkk (2017) yaitu :

>0,0 – 0,25 = cekaman ringan

>0,25 – 0,5 = cekaman sedang

>0,5 – 1,0 = cekaman berat

#### b. Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC)

Dalam pencarian ISC ini menggunakan rumus Fischer dan Maurer (1978) sebagai berikut.

$$ISC = \frac{1 - \left( \frac{H\bar{y}}{H\bar{o}} \right)}{IC}$$

dengan,

$H\bar{y}$  = hasil pada lingkungan tercekam salinitas

$H\bar{o}$  = hasil pada lingkungan tanpa cekaman salinitas

IC = intensitas cekaman

Kriteria penilaian ISC menurut Clarke dkk (1984) :

<0,95 = relatif tahan

>0,95-1,10 = resistensi moderat

>1,10 = relatif tidak tahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tinggi Planlet.** Berdasarkan hasil analisis varian, terdapat interaksi antara tinggi planlet *D.*

*striaenopsis* dan NaCl di berbagai konsentrasi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan adanya perbedaan yang signifikan antara kontrol dan perlakuan NaCl. Pada konsentrasi 0 persen (kontrol) memiliki rata-rata tinggi planlet yang paling tinggi. Sedangkan perlakuan dengan tambahan NaCl memiliki penurunan rata-rata tinggi planlet di setiap kenaikan konsentrasi NaCl. Romadloni dan Wicaksono (2018) menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman yang semakin menurun disebabkan oleh adanya cekaman osmotik sehingga menyebabkan tanaman sulit menyerap air dan pengaruh ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  yang berlebihan akibat pemberian NaCl juga menjadi penyebab terhambatnya pembelahan dan pembesaran sel. Hal ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Junandi dkk. (2019) yaitu semakin tinggi perlakuan salinitas yang diberikan, maka pertumbuhan kacang tunggak semakin terhambat. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nurcahyani dkk. (2021) juga membuktikan terjadi perbedaan yang signifikan pada planlet bayam merah terhadap NaCl.

Tabel 1. Tinggi Planlet *D. striaenopsis* di Berbagai Konsentrasi NaCl

Konsentrasi NaCl (persen)	Tinggi Planlet	Rata-rata
0	0,07 <sup>a</sup>	2.80
0.25	0,07 <sup>a</sup>	2.71
0.50	0,09 <sup>bc</sup>	2.38
0.75	0,02 <sup>c</sup>	2.27
1	0,04 <sup>c</sup>	2.17

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji Tukey 5%

**Panjang Akar.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara planlet *D. striaenopsis* dan perlakuan NaCl di berbagai konsentrasi serta terjadinya perbedaan yang

signifikan antara kontrol dan perlakuan NaCl. Berdasarkan hasil analisis ragam, rata-rata panjang akar mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi NaCl. Pada perlakuan tanpa pemberian NaCl, nilai rata-rata panjang akar lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata panjang akar pada perlakuan NaCl. Tanaman yang toleran terhadap cekaman salinitas akan menyerap air lebih sedikit dibandingkan tanaman yang peka. Terhambatnya pertumbuhan akar ini disebabkan oleh senyawa  $\text{Na}^+$  yang diserap terakumulasi pada akar sehingga mengakibatkan terganggunya penyerapan unsur hara dan proses pertumbuhan tanaman akan terganggu (Taufiq dan Purwaningrahayu, 2013). Sirait (2020) menambahkan jika tanaman dalam kondisi salin, maka akan terjadi ketidakseimbangan ion-ion sehingga memengaruhi penyerapan unsur hara oleh akar dibandingkan pada kondisi lingkungan yang optimum akan mendukung penyerapan hara dan tanaman akan tumbuh maksimal. Penelitian yang dilakukan oleh Junandi dkk. (2019), menyatakan bahwa perlakuan garam NaCl pada tanaman kacang tunggak tidak hanya menekan pertumbuhan tanaman, tetapi juga memengaruhi panjang akar.

Tabel 2. Panjang Akar Planlet *D. striaenopsis* di Berbagai Konsentrasi NaCl

Konsentrasi NaCl (%)	Panjang Akar	Rata-rata
0	0,57 <sup>ab</sup>	3.16
0.25	0,42 <sup>b</sup>	3.44
0.50	0,33 <sup>ac</sup>	1.86
0.75	0,18 <sup>c</sup>	1.42
1	0,12 <sup>c</sup>	0.94

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji Tukey 5%

**Berat Basah.** Berdasarkan hasil analisis ragam, terdapat interaksi antara berat basah planlet *D.*

*striaenopsis* dan perlakuan NaCl serta terjadi perbedaan yang signifikan antara kontrol dan perlakuan NaCl di berbagai konsentrasi. Terlihat pada Tabel 3, rata-rata berat basah planlet *D. striaenopsis* mengalami penurunan seiring dengan kenaikan konsentrasi NaCl. Asih dkk. (2015) menyatakan bahwa perlakuan paparan garam NaCl memengaruhi berat basah pada tanaman sawi hijau. Penurunan berat basah ini memengaruhi luas daun dan panjang akar. Prabowo dan Diah (2020) juga menambahkan bahwa penurunan laju fotosintesis berdampak pada penurunan biomasa tanaman. Semakin rendah laju fotosintesis maka semakin rendah biomasa tanaman, hal ini dibuktikan dengan menurunnya berat basah dan kering tanaman.

Tabel 3. Berat Basah Planlet *D. striaenopsis* di Berbagai Konsentrasi NaCl

Konsentrasi NaCl (%)	Berat Basah	Rata-rata
0	0,0474 <sup>a</sup>	0.6662
0.25	0,0312 <sup>a</sup>	0.6570
0.50	0,0779 <sup>b</sup>	0.3746
0.75	0,0292 <sup>b</sup>	0.2063
1	0,0736 <sup>b</sup>	0.2939

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji Tukey 5%

#### Analisis Resistensi Cekaman Garam.

Berdasarkan Tabel 4, hasil dari nilai intensitas cekaman (IC) pada berat basah planlet Anggrek *D. striaenopsis* pada berbagai konsentrasi NaCl yaitu konsentrasi 0.25 persen dengan IC sebesar 0.01 sehingga termasuk kriteria cekaman ringan (>0.0-0.25), sedangkan perlakuan pada konsentrasi 0.50 persen dengan nilai sebesar 0.43 sehingga termasuk kriteria cekaman sedang (>0.25-0.5). Pada perlakuan 0.75 persen dan 1 persen memiliki nilai masing-masing 0.69 dan 0.55 sehingga termasuk ke dalam cekaman berat (>0.5-1.0).

Tabel 4. Analisis Nilai Intensitas Cekaman (IC) Pada Resistensi Cekaman Garam Terhadap Planlet Anggrek *D. striaenopsis*

Konsentrasi (persen)	Nilai Intensitas Cekaman (IC)	Tingkatan
0.25	0.0138	Cekaman Ringan
0.50	0.4376	Cekaman Sedang
0.75	0.6903	Cekaman Berat
1	0.5588	Cekaman Berat

Jika nilai IC tergolong sedang hingga berat maka dapat dianalisis lanjut menggunakan rumus Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC) (Anugrahtama dkk, 2020). Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut terhadap konsentrasi 0.50 persen, 0.75 persen, dan 1 persen. Hasil analisis nilai ISC disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Nilai Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC) Pada Resistensi Cekaman Garam Terhadap Planlet Anggrek *D. striaenopsis*

Konsentrasi (persen)	Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC)	Tingkatan
0.50	1	Resistensi Moderat
0.75	1	Resistensi Moderat
1	1	Resistensi Moderat

Analisis ISC pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan 0.50 persen, 0.75 persen, dan 1 persen masing-masing memiliki nilai ISC sebesar 1, sehingga masing-masing perlakuan pada konsentrasi

tersebut termasuk kriteria resistensi moderat (>0.95-1.10) terhadap cekaman garam NaCl.

Kondisi lingkungan yang tidak sesuai akan mengakibatkan proses pertumbuhan tanaman terganggu, salah satu penyebabnya adalah jumlah garam yang terkandung dalam medium tanam. Jumlah garam yang berlebih akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Sari dkk. (2019), terhambatnya pertumbuhan tanaman dikarenakan menurunnya laju fotosintesis sehingga menyebabkan menurunnya fotosintat yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan diameter batang mengecil dibandingkan tanaman normal lainnya.

Pada penelitian ini dilakukan analisis indeks resistensi cekaman garam dengan membandingkan berat basah tanaman yang diberi perlakuan NaCl dengan tanaman kontrol. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Anugrahtama dkk., (2020) menunjukkan bahwa berat basah kacang hijau pada kondisi salin termasuk cekaman berat. Penelitian lain yang dilakukan oleh Azhar dan Ahmad (2000) membuktikan, nilai intensitas cekaman untuk berat basah hipokotil mencapai 0.75 (cekaman berat) sehingga hal tersebut cukup baik untuk digunakan sebagai parameter seleksi dalam pengembangan varietas tahan cekaman garam. Penelitian lain seperti yang dilakukan Ridho (2018), membuktikan bahwa Koro komak merupakan genotipe yang moderat terhadap cekaman garam NaCl berdasarkan nilai ISC.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat konsentrasi NaCl yang ditoleransi oleh planlet anggrek *D. striaenopsis* secara *in vitro*, yaitu konsentrasi NaCl 0.25 persen terdapat pada kisaran 0.0-0.25 dikategorikan cekaman ringan, konsentrasi NaCl 0.50 persen terdapat pada kisaran 0.25-0.5 dikategorikan cekaman sedang dan konsentrasi NaCl 0.75 persen hingga 1 persen terdapat pada kisaran 0.5-1.0 termasuk

kategori cekaman berat. Tingkatan resistensi planlet anggrek *D. striaenopsis* terhadap cekaman garam NaCl secara *in vitro* pada konsentrasi 0.50 persen, 0.75 persen dan 1 persen adalah resistensi moderat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT. Berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si. selaku pembimbing karya tulis ilmiah yang memberikan arahan dan masukan serta telah mendukung dan memfasilitasi penelitian ini hingga selesai. Selanjutnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Yulianty, M.Si. dan Bapak Dr. Mahfut, S.Si., M.Sc. yang telah memberikan bimbingan dalam menulis karya tulis ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anugrahtama, P. C., Supriyanta, S., dan Taryono, T. 2020. Pembentukan Bintil Akar dan Ketahanan Beberapa Aksesori Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Kondisi Salin. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 3(1): 20-27.
- Asih, E. D., Mukarlina, dan Lovadi, I. 2015. Toleransi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) terhadap Cekaman Salinitas Garam NaCl. *Jurnal Protobiont*, 4(1) : 203-208.
- Azhar, F.M. dan Ahmad, R. 2000. Variation And Heritability Of Salinity Tolerance In Upland Cotton At Early Stage Of Plant Development. *Pakistan J. Biol. Sci.* 3(13): 1991-1993.
- Broto, B., Kuswoyo, T. H., dan Setiyani, A. D. 2020. Orchid Conservation In a Small Island: Current Study and Challenges of *Dendrobium striaenopsis* conservation in Angmental Island

- Nature Reserve, Moluccas, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 486(1).
- Clarke, J. M., F. Townley-Smith, T. N. McCaig, D. G. Green. 1984. Growth analysis of spring wheat cultivars of varying drought resistance. *Crop Science*, 24 (3): 537 – 541.
- Fernandez, G. C. J. 1992. Effective Selection Criteria for Assessing Plant Stress Tolerance. In: Kuo, C. G. (Eds.). *Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress. Proceedings of an International Symposium, Taiwan*, p: 257–270.
- Fischer, R. A. dan R. Maurer. 1978. Drought Resistance In Spring Wheat Cultivars. I. Grain Yield Response. *Australian Journal Agriculture Research*, 29(6): 1317 – 1324.
- Junandi, M., dan Riza, L. 2019. Pengaruh Cekaman Salinitas Garam NaCl Terhadap Pertumbuhan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) Pada Tanah Gambut. *Jurnal Protobiont*, 8(3): 101-105.
- Kusmana, C., dan Hikmat, A. 2017. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resource and Environmental Management)*, 5(2): 187-187.
- Nurcahyani, E. 2013. Karakterisasi Planlet Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) Hasil Seleksi *In Vitro* dengan Asam Fusarat Terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*. *Disertasi*. Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- 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 Chemical*, 5(1): 15-23.
- Nurcahyani, E., Pratiwi, D., Zulkifli, Z., dan L. Lande, M. 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(02), 114–121. <https://doi.org/10.23960/aec.v6.i2.2021.p114-121>
- Parnata, A. S. 2007. *Panduan Budidaya dan Perawatan Anggrek*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prabowo, I., dan Rachmawati, D. 2020. Respon Fisiologis dan Anatomi Akar Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) Terhadap Cekaman NaCl. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(1): 36-43.
- Ridho, M. G. A. 2018. Respon Beberapa Genotipe Koro Terhadap Berbagai Tingkat Cekaman Garam NaCl. *Tesis*. Program Studi Magister Agronomi Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Romadloni, A dan Wicaksono, KP, 2018, Pengaruh Beberapa Level Salinitas Terhadap Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.) Varietas Vima 1. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8): 1663 – 1670.
- Sari, M. F., Taryono, T., & Wulandari, R. A. 2019. Indeks Ketahanan Salinitas 10 Klon Tebu (*Saccharum officinarum*). *J Plantasimbiosa*, 1(2): 44-56.
- Sirait, I. J. 2020. Penampilan Beberapa Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Kondisi Cekaman Salinitas (NaCl). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

- Siregar, L. N., Basyuni, M., dan Putri, L. A. 015. Respons Cekaman Garam Terhadap Pertumbuhan dan Konsentrasi Rantai Panjang Polyisoprenoid Pada Mangrove *Sonneratia Alba* Smith. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(3): 180-191.
- Siringam, K., Juntawong, N., Cha-um, S., Kirdmanee, C. 2011. Salt Stress Induced Ion Accumulation, Ion Homeostasis, Membrane Injury And Sugar Contents In Salt-Sensitive Rice (*Oryza sativa* L. Spp. *indica*) Roots Under Isoosmotic Conditions. *African Journal of Biotechnology*, 10(8): 1340-1346.
- Sucipto, R. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi yang Berasosiasi dengan Cendawan Pembentuk Mikoriza pada Tanah dengan Tingkat Salinitas Berbeda. *Skripsi*. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Taufiq, A., dan Purwaningrahayu, R. D. 2013. Tanggap Varietas Kacang Hijau terhadap Cekaman Salinitas. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 32(3): 159-170.