



## Pengaruh Konsentrasi Penyemprotan Auksin pada Padi (*Oryza sativa* L.) yang Diberikan Simulasi Cekaman Salinitas

### Effect of Auxin Spraying Concentration on Rice (*Oryza sativa* L.) Given Simulated Salinity Stress

Yani Putri Utama & Violita \*)

Laboratorium Biologi Dasar, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Sumatera Barat

#### SUBMISSION TRACK

Submitted : 2024-02-28

Revised : 2024-03-27

Accepted : 2024-06-10

Published : 2024-12-20

#### KEYWORDS

Rice, stress, salinity, Auxin, NaCl

#### \*CORRESPONDENCE

email:

[violita@fmipa.unp.ac.id](mailto:violita@fmipa.unp.ac.id)

#### ABSTRACT

Agriculture is a vital sector in meeting global food needs. However, the fulfillment of these needs poses environmental challenges, leading to plants being exposed to abiotic stress, such as salinity stress. The purpose of this study was to determine the effect of different concentrations of auxin spraying on rice plants under salt stress. Auxin was sprayed at concentrations of 0  $\mu$ M, 25  $\mu$ M, 37.5  $\mu$ M, and 50  $\mu$ M, while salt was applied at concentrations of 0  $\mu$ M, 15  $\mu$ M, 30  $\mu$ M, and 45  $\mu$ M. This research is experimental and was conducted at the Basic Biology Laboratory, Department of Biology, FMIPA, Universitas Negeri Padang. The parameters observed were root length, crown length, relative water content, and dry weight. The results showed that root length significantly differed after a two-way ANOVA test, indicating that auxin spraying influenced root length. However, crown length, relative water content, and dry weight did not show significant differences. Auxin spraying is expected to help rice plants overcome salinity stress and continue to grow optimally.

## PENDAHULUAN

Pertanian adalah sektor vital dalam pemenuhan kebutuhan pangan global. Padi menjadi salah satu bahan pangan yang paling banyak dikonsumsi terutama di Indonesia. Padi menyediakan 49% kalori harian dan 39% protein (Silalahi *et al.*, 2012). Konsumsi beras rata-rata penduduk Indonesia mencapai 139.15 kilogram per kapita per tahun, yang dimana dengan meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan beras juga akan meningkat (Jiuhardi, 2023).

Pemenuhan kebutuhan pangan memiliki tantangan lingkungan seperti perubahan iklim yang mempengaruhi keberlanjutan dan produksi padi. Perubahan iklim mengakibatkan perubahan suhu udara dan curah hujan. Berkurangnya curah hujan dapat mempengaruhi pengaliran air yang akan berdampak pada kualitas tanah pertanian, serta peningkatan suhu udara sebagai akibat dari perubahan iklim dapat meningkatkan salinitas tanah karena terjadinya transpirasi, akar tanaman mengeluarkan air tawar dan meninggalkan garam. Sehingga jika terus terjadi akan menyebabkan tanaman berada dalam kondisi cekaman salinitas (Khamidov *et al.*, 2022). Cekaman salinitas masih

menjadi tantangan pertanian terutama di negara berkembang. Salinitas tanah atau air sangat perlu di perhatikan karena dapat membuat tumbuhan berada dalam kondisi stress. NaCl merupakan salah satu garam terlarut dalam tanah yang merupakan unsur penting untuk pertumbuhan tanaman, namun kelebihan larutan garam dalam tanah dapat mempengaruhi pola pertumbuhan (Junandi *et al.*, 2019). Tanah yang tercekam salinitas akan mengalami penurunan produktivitas karena garam tinggi akan menghambat beberapa aktivitas yang sangat esensial untuk respirasi dan fotosintesis serta pengaturan kembali beberapa proses metabolisme guna mengkompensasi perubahan-perubahan osmosis dan konsentrasi ion (Chen *et al.*, 1998). Kondisi seperti ini jika terus menerus terjadi akan mengganggu keseimbangan air dalam sel tanaman dan menyebabkan gangguan pada pertumbuhan akar serta penurunan pertumbuhan menuju kematian (Sugiyono & Samiyarsih, 2005). Penurunan pertumbuhan dan hasil tanaman secara umum ketika mengalami cekaman salinitas merupakan akibat dari perubahan tekanan osmotik pada larutan tanah dan toksisitas ion garam (Coskun *et al.*, 2016). Pada kondisi normal tekanan osmotik dalam sel tanaman

lebih tinggi dibandingkan dalam larutan tanah. Sel tumbuhan menggunakan tekanan osmotik ini untuk menyerap air dan mineral hara melalui sel akar dari larutan tanah (Debez *et al.*, 2004). Pada kondisi salinitas tekanan osmotik dalam larutan tanah melebihi tekanan osmotik dalam sel tumbuhan, sehingga hal ini dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk menyerap air dan mineral hara seperti  $K^+$  dan  $Ca^{2+}$ . Proses – proses diatas dapat mempengaruhi parameter morfologi dan pertumbuhan tanaman dan mengakibatkan berkurangnya pertumbuhan vegetatif luas daun, kandungan klorofil dan tinggi tanaman (Joseph & Mohanan, 2013).

Penggunaan fitohormon terbukti mampu mengurangi atau menghilangkan efek negatif dari salinitas (Tabur & Demir, 2010). Auksin dan sitokinin merupakan hormon yang diperlukan untuk vitalitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman. (Ha *et al.*, 2012; Taiz *et al.*, 2015). Auksin berperan dalam elongasi sel yang dimana merangsang pertumbuhan sel-sel tanaman, terutama pada bagian ujung batang dan akar. Berdasarkan (Javid *et al.*, 2011) mengamati bahwa aplikasi eksogen auksin dan kinetin (sitokinin) meningkatkan produksi dan konsentrasi pati pada kultivar padi yang mengalami cekaman garam.

Oleh karenanya penyemprotan dengan auksin menjadi salah satu solusi untuk tanaman yang berada pada kondisi salin. Jadi diharapkan dengan menyemprotkan auksin dapat menambah panjang tajuk dan akar sehingga dapat menyerap air dan nutrisi lebih sehingga tanaman tidak menunjukkan kondisi penurunan pertumbuhan dan dapat bertahan meski di lingkungan yang tercekam salinitas. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik yang akan di semprotkan pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dibawah cekaman salinitas.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Laboratorium Biologi Dasar Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penelitian ini dilaksanakan pada Juli sampai Agustus 2023 untuk mengetahui pengaruh

konsentrasi penyemprotan auksin pada tanaman padi yang mendapat perlakuan cekaman salinitas menggunakan NaCl.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi NaCl yang diberikan (0  $\mu$ M, 15  $\mu$ M, 30  $\mu$ M, 45  $\mu$ M). Faktor kedua yaitu konsentrasi Auksin dalam bentuk IAA (*Indole Acetic Acid*) (0  $\mu$ M, 25  $\mu$ M, 37,5  $\mu$ M, 50  $\mu$ M). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali pengulangan sehingga di peroleh 48 satuan percobaan, dengan setiap unit terdapat 3 batang padi.

Pada penelitian ini jenis padi yang digunakan ialah Bujang Marantau. Penelitian diawali dengan mengecambahkan padi. Sebelum dikecambahkan padi di rendam lebih dulu dengan tujuan memisahkan gabah hampa dan gabah bernas. Benih padi kemudian disterilisasi permukaan dengan cara merendamnya dalam larutan hipoklorit selama 15 menit lalu dibilas sebanyak tiga kali dengan aquades. Selanjutnya benih direndam dalam akuades selama 24 jam pada suhu ruang dan keadaan gelap (Mukrimaa *et al.*, 2014). Lalu dikecambahkan pada wadah yang dilapisi tisu lembab selama 3 hari. Kemudian kecambah yang berumur 3 hari diadaptasi selama 5 hari pada kotak yang berisi larutan kultur hara Yoshida yang diberi sterofom sebagai pembatas antara akar dan tajuk. Padi diletakkan di dalam sterofom yang sudah dilobangi sehingga akar dapat bersentuhan langsung dengan larutan kultur hara Yoshida.

Selanjutnya setelah 5 hari padi dipindahkan ke dalam masing-masing gelas plastik berukuran 9,5 cm x 7,3 cm yang berisi larutan hara Yoshida dan larutan garam dengan berbagai konsentrasi yaitu 0  $\mu$ M, 15  $\mu$ M, 30  $\mu$ M, 45  $\mu$ M. Sebanyak 3 batang padi pergelasnya. Perlakuan dilakukan selama 6 hari dengan penyemprotan auksin pada hari ke-1, ke-3, ke-5 dengan jumlah 15 ml per botolnya. Konsentrasi auksin yang disemprotkan yaitu 0  $\mu$ M, 25  $\mu$ M, 37,5  $\mu$ M, 50  $\mu$ M pH larutan kultur hara Yoshida yang digunakan ialah 6,1 dan larutan hara Yoshida diganti pada hari ke-3 agar tetap terjaga.

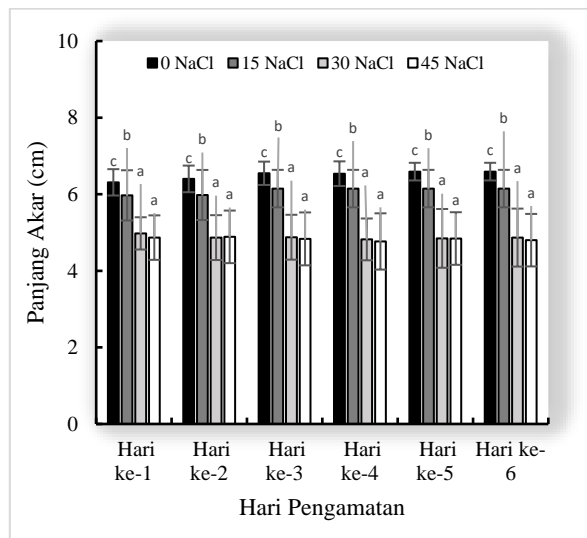
Parameter yang diamati yaitu panjang akar, panjang tajuk, kadar air relatif, dan berat kering.

Penghitungan kadar air relatif dengan mengambil daun tanaman padi dan dihitung menggunakan rumus  $(\text{berat segar} - \text{berat kering}) / (\text{berat jenuh} - \text{berat kering}) \times 100 \%$  (Smart & Bingham, 1974) dan penghitungan berat kering didapat dari berat akar dan batang padi setelah di oven. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji *Analysis of variance* (ANOVA) dua arah dan jika hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.

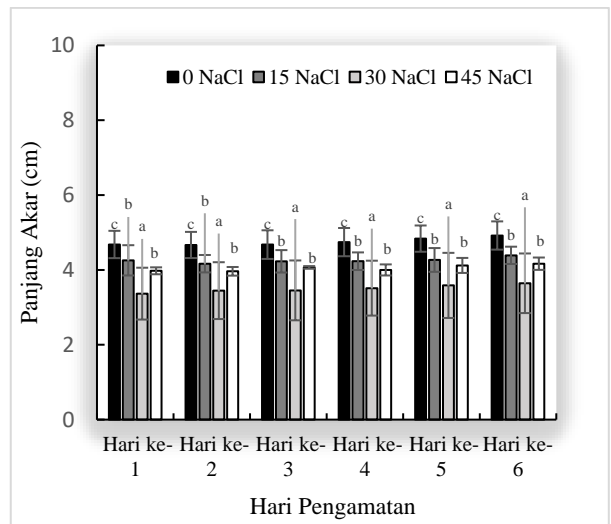
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Panjang Akar**

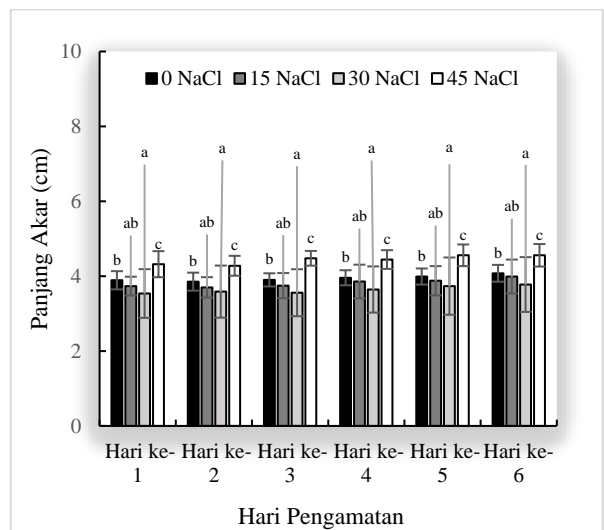
Hasil analisis berdasarkan uji ANOVA dua arah menunjukkan nilai signifikan pada konsentrasi auksin dan juga NaCl pada hari ke-1 hingga hari ke-6  $< 0,05$  maka terdapat beda nyata panjang akar berdasarkan konsentrasi Auksin dan NaCl.



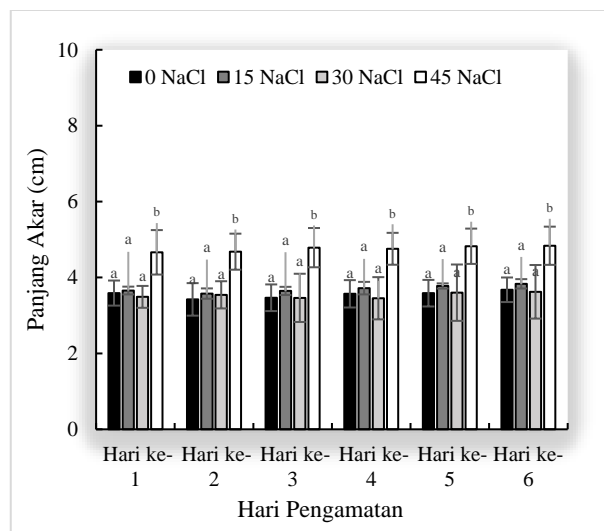
Gambar 1. Panjang akar tanaman padi tanpa disemprot auksin



Gambar 2. Panjang akar tanaman padi yang disemprot auksin dengan konsentrasi 25 µM



Gambar 3. Panjang akar tanaman padi yang disemprot auksin dengan konsentrasi 37,5 µM

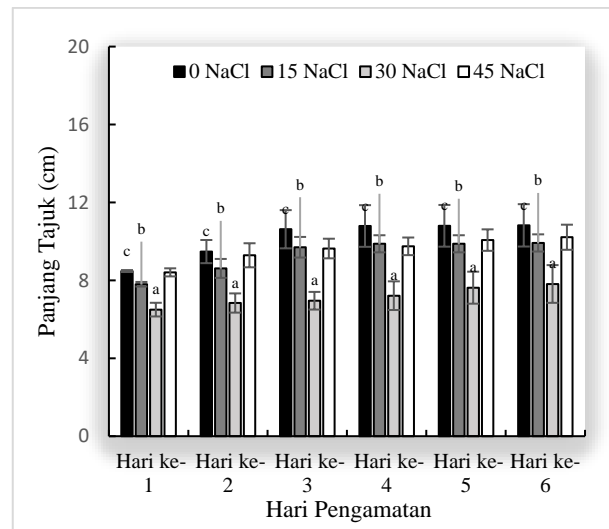


Gambar 4. Panjang akar tanaman padi yang disemprot auksin dengan konsentrasi 50 µM.

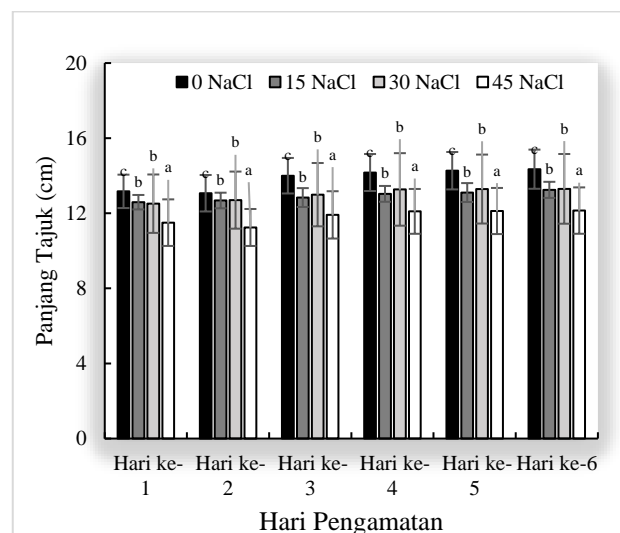
Pemberian auksin pada tanaman yang tercekam salinitas berpengaruh terhadap panjang akarnya. Fitohormon atau dikenal juga dengan ZPT (zat pengatur tumbuh) merupakan senyawa bioaktif yang disintesis oleh tanaman yang berperan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan baik dalam kondisi non-stres maupun stress. Menurut Bielach (2017) ZPT dapat mengurangi dampak negatif dari cekaman garam dengan meningkatkan perkecambahan, pertumbuhan, perkembangan, dan hasil benih. Salah satunya Auksin, jenis auksin yang digunakan dalam penelitian ini ialah IAA (Indole Acetic Acid). Sebagaimana pada Gambar (1, 2, 3, 4) menunjukkan adanya pengaruh penyemprotan auksin dengan berbagai konsentrasi pada panjang akar. Hal ini didukung oleh penelitian Abdel Latef *et al* (2021) mengatakan bahwa pengaplikasian IAA mengurangi akumulasi kandungan  $\text{Na}^+$  dan meningkatkan akumulasi kandungan  $\text{K}^+$   $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  pada akar, batang, daun dan biji yang dimana ion-ion ini memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga meningkatkan produktifits tanaman. Serta (Dewi, 2008) menyebutkan bahwa fungsi auksin antara lain mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar, perkembangan buah, dominansi apikal, fototropisme dan geotropisme. Selain itu pemberian auksin berpengaruh positif pada padi yang tercekam salinitas karena menurut (Sá *et al.*, 2020) Auksin dan sitokinin berbeda dari fitohormon lainnya karena merupakan agen pemberi sinyal yang diperlukan untuk membuat metabolisme dapat berjalan. Aplikasi eksogen fitohormon ini dapat menguntungkan karena meningkatkan kekuatan dan toleransinya terhadap cekaman garam.

### b. Panjang Tajuk

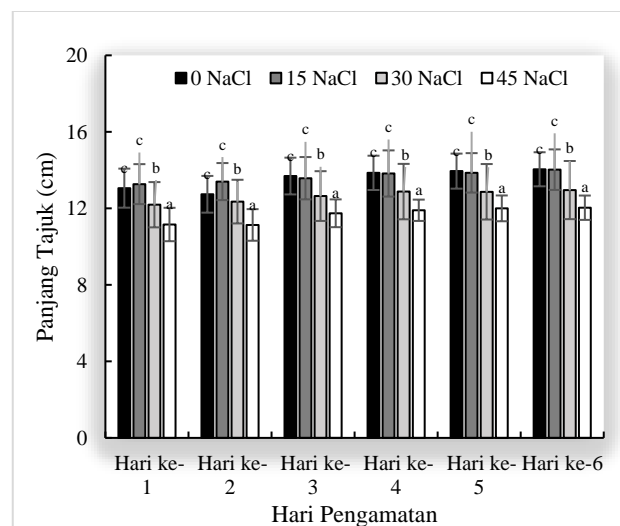
Hasil analisis berdasarkan uji ANOVA dua arah menunjukkan nilai signifikan pada konsentrasi auksin dan juga NaCl pada hari ke-1 hingga hari ke-6  $> 0.05$  maka tidak terdapat beda nyata panjang tajuk berdasarkan konsentrasi Auksin dan NaCl.



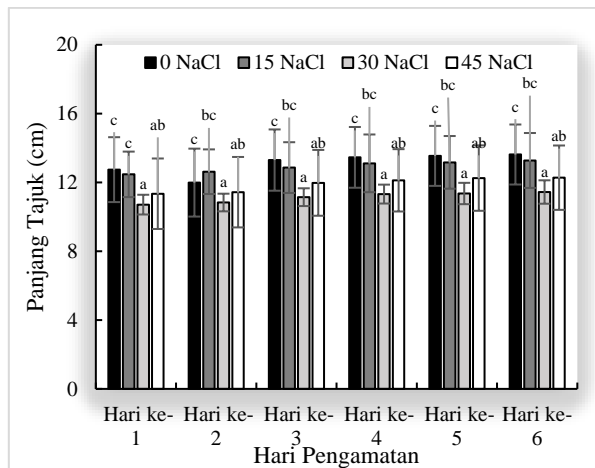
Gambar 5. Panjang tajuk tanaman padi tanpa disemprot auksin



Gambar 6. Panjang tajuk tanaman padi yang disemprot auksin dengan konsentrasi 25 µM



Gambar 7. Panjang tajuk tanaman padi yang disemprot auksin dengan konsentrasi 37, 5 µM



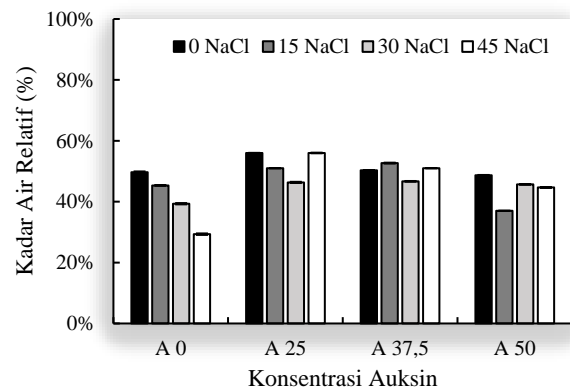
Gambar 8. Panjang tajuk tanaman padi yang disemprot auksin dengan konsentrasi 50  $\mu$ M

Pemberian auksin untuk mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak selalu menunjukkan hasil yang signifikan. Berdasarkan hasil penelitian pada (Gambar 5, 6, 7, 8) menunjukkan hasil yang tidak signifikan pada semua konsentrasi auksin yang disemprotkan. Hal ini dapat terjadi karena adanya interaksi antara cekaman salinitas dan auksin, sebagaimana yang sudah dipaparkan diatas salinitas akan menghambat proses fisiologis tumbuhan sehingga mengganggu kemampuan tanaman untuk menyerap air dengan efisien sehingga akan berpengaruh terhadap metabolisme tanaman. Kondisi ini dapat mengganggu proses pengangkutan auksin dari akar ke bagian atas tanaman yang dimana auksin berperan dalam pertumbuhan tajuk, sehingga tidak menunjukkan dampak positif untuk pertumbuhan tajuk. Selain itu kualitas dari akar juga akan mempengaruhi penyerapan sehingga bagi akar yang rusak penyerapan air dan zat hara penting jadi tidak merata sehingga pertumbuhan tajuk konstan. Perlakuan hormon tidak memberikan hasil yang nyata pada parameter pertumbuhan dikarenakan kandungan hormon endogennya sudah mencukupi. Sehingga pemberian hormon eksogen tidak akan memberikan pengaruh yang nyata (Apriliani *et al.*, 2015).

### c. Kadar Air Relatif

Hasil analisis berdasarkan uji ANOVA dua arah menunjukkan nilai signifikan pada kadar air padi yang diberikan cekaman garam dan juga

penyemprotan auksin  $> 0,05$  maka tidak terdapat beda nyata berat kering berdasarkan konsentrasi Auksin dan NaCl. Sehingga penyemprotan auksin pada padi yang tercekam salinitas tidak berpengaruh pada kadar air relatifnya hal ini dapat terjadi karena respon terhadap auksin eksogen (yang ditambahkan dari luar tanaman) dapat terbatas karena prioritas utama tanaman bergeser dari pertumbuhan normal ke bertahan hidup.

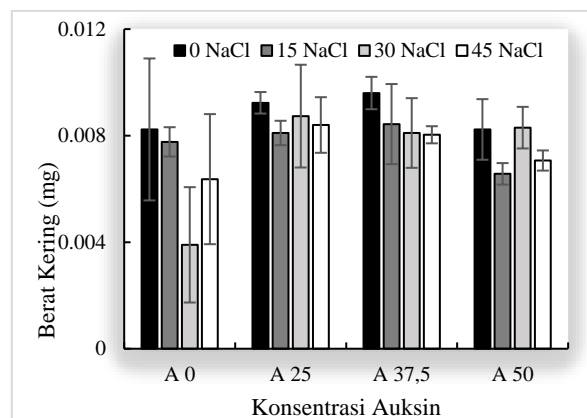


Gambar 9. Kadar air relatif tanaman padi

Cekaman salinitas menyebabkan ketersediaan air menurun, sehingga proses fotosintesis akan terhambat karena kekurangan air. Pada kondisi cekaman salinitas stomata akan menutup sebagai upaya untuk menahan laju transpirasi. Jika stomata tertutup maka tidak akan terjadi fotosintesis, sehingga apabila terjadi cekaman salinitas, jumlah daun pada tanaman akan menurun (Nufus *et al.*, 2022). Salinitas menurunkan kandungan air relatif (KAR) daun sebagaimana yang terlihat pada Gambar 9, kandungan salinitas yang semakin tinggi akan mengurangi kadar air relatif tanaman. Hal ini juga disebabkan karena terhambatnya penyerapan dan transport air ke dalam jaringan tanaman disebabkan oleh gangguan osmotik. Kabir *et al.* (2004) melaporkan bahwa cekaman salinitas mengakibatkan nilai KAR daun menurun pada tanaman tomat (una, 2014). Menurut (Sobir, 2018) pada parameter kadar air relatif dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi cekaman garam yang diberikan maka akan semakin rendah kadar air yang dikandung tanaman tersebut.

#### d. Berat Kering

Hasil analisis berdasarkan uji ANOVA dua arah menunjukkan nilai signifikan pada berat kering padi yang diberikan cekaman garam dan juga penyemprotan auksin  $> 0,05$  maka tidak terdapat beda nyata berat kering berdasarkan konsentrasi Auksin dan NaCl. Pada (Gambar 10) penyemprotan auksin pada padi yang tercekam salinitas tidak berpengaruh pada berat kering tanaman, disana terlihat bahwa rata-rata berat kering tanaman tanpa NaCl lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan NaCl. Hal ini bisa saja terjadi karena konsentrasi auksin yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman (George *et al.*, 2008) dan dalam kondisi tercekam tanaman akan lebih berfokus untuk beradaptasi untuk hidup sehingga tanaman tidak dapat merespon perlakuan auksin eksogen dengan efektif.



Gambar 10. Berat kering tanaman padi

Sebagaimana menurut penelitian (Nur *et al.*, 2015) Uji lanjut pada parameter rerata berat kering kacang tunggak pada perlakuan 2500 ppm, 5000 ppm, dan 7500 ppm menunjukkan hasil yang sama-sama tidak berbeda nyata dengan perlakuan control. Martuti (2013) melaporkan bahwa pemberian cekaman garam menyebabkan jumlah air dalam tanaman berkurang dan turgor sel-sel penutup stomata turun. Penurunan turgor stomata mengakibatkan proses fotosintesis terhambat sehingga jumlah asimilat yang dihasilkan oleh tanaman semakin berkurang dan proses respirasi meningkat sehingga berat kering tanaman menjadi menurun. Pangaribuan (2001) melaporkan bahwa cekaman garam yang tinggi akan menyebabkan proses respirasi dan fotosintesis tidak seimbang.

Apabila proses respirasi lebih besar dari pada fotosintesis maka berat kering tanaman semakin berkurang.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada parameter panjang akar menunjukkan hasil yang signifikan terhadap pengaruh penyemprotan auksin pada tanaman padi yang tercekam salinitas dan pada parameter lain yaitu panjang tajuk, kadar air relatif, dan berat kering tidak menunjukkan hasil yang signifikan, sehingga tidak dapat pengaruh penyemprotan auksin.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kepada semua pihak yang terlibat terutama Siti Suraida dan Fauziatul Husna Z yang telah turut serta membantu kelancaran penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdel Latef, A. A. H., Akter, A., & Tahjib-Ul-arif, M. 2021. Foliar Application of Auxin or Cytokinin Can Confer Salinity Stress Tolerance in *Vicia faba L.* *Agronomy*, 11(4), 1–17.
- Apriliani, A., Noli, Z.A., & Suwirman. 2015. Pemberian Beberapa Jenis dan Konsentrasi Auksin Untuk Menginduksi Perakaran Pada Stek Pucuk Buyur (*Pterospermum javanicum* Jungh) dalam Upaya Perbanyak Tanaman Revegetasi. *J Biologi Universitas Andalas* 4(3). 178- 187.
- Chen. D.M., Keiper. F.J., Filippis. & L.,F. De. 1998. Physiological Changes Accompanying The Induction of Salt Tolerance in *Eucalyptus Microcorys* Shoots in Tissue Culture. *Journal of Plant Physiology* 152: 555–563
- Coskun, D., Britto, D. T., Huynh, W. Q., & Kronzucker, H. J. 2016. The Role of Silicon in Higher Plants under Salinity and Drought Stress. *Frontiers in plant science*, 7, 1072.
- Dewi, I. R. (2008). Peranan ZPT Bagi Pertumbuhan Tanaman. *Skripsi*. [pustaka.unpad.ac.id](http://pustaka.unpad.ac.id)
- Firmansyah, E., Varietas, R., & Tahan, P. 2017. Respon Varietas Padi Tahan Salin Terhadap Beberapa Durasi Genangan Dengan Tingkat

- Salinitas Berbeda. *Agroista : Jurnal Agroteknologi*.
- George, E., Hall, M., & De Klerk, J. 2008. Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition Volume 1 The Backgorund. In *Springer*.
- Javid, M., Nicolas, M., & For, R. 2011. Current Knowledge in Physiological and Genetic Mechanisms Underpinning Tolerances to Alkaline and Saline Subsoil Constraints of Broad Acre Cropping in Dryland Regions. *Abiotic Stress in Plants - Mechanisms and Adaptations*.
- Jiuhardi. 2023. Analisis Kebijakan Impor Beras Terhadap Peningkatan Kesejahteraan Petani di Indonesia. *Jurnal Ekonomi, Keuangan Dan Manajemen I*, 1(1), 98–110.
- Junandi, J., Mukarlina, M., & Linda, R. (2019). Pengaruh Cekaman Salinitas Terhadap Pertumbuhan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata L. Walp*) pada Tanah Gambut. *Jurnal Protobiont*, 8(3), 101–105.
- Khamidov, M., Ishchanov, J., Hamidov, A., Donmez, C., & Djumaboev, K. 2022. Assessment of Soil Salinity Changes under the Climate Change in the Khorezm Region, Uzbekistan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14).
- Mukrimaa, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., Yulia Citra, A., Schulz, N. D., Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. 2014. Respon Kecambah Padi (*Oryza sativa L.*) Solok Terhadap Cekaman Garam. *Jurnal FMIPA*.
- Nufus, C. H., Prihantoro, I., & Karti, P. D. M. H. 2022. Tingkat Toleransi Tanaman Lamtoro mini (*Desmanthus virgatus*) terhadap Cekaman Salinitas melalui Teknik Kultur Jaringan. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 20(1), 7–13.
- Nur, L., Basyuni, M., Agustina, L., & Putri, P. 2015. Respons Cekaman Garam terhadap Pertumbuhan dan Konsentrasi Rantai Panjang Polyisoprenoid pada Mangrove *Sonneratia alba* Smith. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(3), 180–191.
- Pangaribuan, N. (2001). Hardening Dalam Upaya Mengatasi Efek Toksik Pada Tanaman Bayam (*Amaranthus sp.*). Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Sá, F. V. d. S., Brito, M. E. B., Silva, L. de A., Moreira, R. C. L., de Paiva, E. P., & Souto, L. S. 2020. Exogenous Application Of Phytohormones Mitigates The Effect Of Salt Stress On *Carica papaya* Plants. *Revista Brasileira de Engenharia Agricola e Ambiental*, 24(3), 170–175.
- Sugiyono dan S. Samiyarsih. 2005. Respon Beberapa Varietas Padi Terhadap Stress Garam. *Biosfera*. 22(2): 67-75.
- Smart, R. E., & Bingham, G. E. (1974). Rapid Estimates of Relative Water Content. *Plant Physiology*, 53(2), 258–260.
- Silalahi. N.E., Salmiah & M. Jufri. 2012. Tingkat Konsumsi Dan Pola Konsumsi Beras Masyarakat Kota Medan. Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sobir, M. dan S. H. 2018. Respon Morfologi dan Fisiologi Genotipe Terung (*Solanum melongena L.*) terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(2), 131–138.
- Tabur. S.; Demir. K. 2010. Role of Some Growth Regulators On Cytogenetic Activity Of Barley Under Salt Stress. *Plant Growth Regulation*.