

Pengaruh Penyemprotan Giberelin (GA3) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Kondisi Cekaman Salinitas

Siti Suraida¹, Violita²

¹²Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang Sumatera Barat
e-mail: violita@fmipa.unp.ac.id

Abstrak

Salinitas merupakan keadaan garam yang terlarut dalam jumlah berlebihan, sehingga dapat mengakibatkan dampak buruk bagi pertumbuhan tanaman. Aplikasi giberelin pada beberapa parameter pertumbuhan dapat memberi pengurangan efek dan menghambat NaCl serta pigmen fotosintesis dengan menginduksi aktivitas enzim dan meningkatkan kadar air relatif. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh penyemprotan giberelin terhadap pertumbuhan tanaman padi pada kondisi cekaman salinitas. Konsentrasi giberelin yang disemprotkan adalah 25 uM, 37,5 uM, 50 uM, sedangkan untuk konsentrasi garam yang diberikan ialah 0 uM, 15 uM, 30 uM, 45 uM. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Parameter yang diamati ialah panjang akar, panjang tajuk, kadar air relative, dan berat kering. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pada panjang akar dan berat kering menunjukkan hasil yang signifikan setelah dilakukan uji ANOVA dua arah yang berarti adanya pengaruh pada panjang akar dan berat kering sedangkan pada panjang tajuk, kadar air relative, tidak memperlihatkan hasil yang signifikan.

Kata kunci: GA3, *Oryza Sativa*, *Cekaman Salinitas*

Abstract

Salinity is a condition where salt is dissolved in excessive amounts, which can have a negative impact on plant growth. Application of gibberellin on several growth parameters can reduce the effects and inhibit NaCl and photosynthetic pigments by inducing enzyme activity and increasing relative water content. The aim of this research is to determine the effect of gibberellin spraying on the growth of rice plants under salinity stress conditions. The concentration of gibberellin sprayed was 25 uM, 37.5 uM, 50 uM, while the salt concentration given was 0 uM, 15 uM, 30 uM, 45 uM.

This research is experimental research. Research was conducted at the Basic Biology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University. The parameters observed were root length, shoot length, relative water content, and dry weight. The results showed that the root length and dry weight showed significant results after a two-way ANOVA test which means that there is an influence on root length and dry weight while the header length, relative moisture content, did not show significant results.

Keywords : GA3, *Oryza Sativa*, Salinity Stress

PENDAHULUAN

Dengan presentase produksi sebesar 10%, Indonesia menempati urutan ketiga sebagai produser beras terbesar di dunia setelah India dan Cina (FAO, 2021). Seiring dengan pertumbuhan populasi Indonesia kebutuhan beras akan terus meningkat. Dengan populasi 233,48 juta orang dan tingkat konsumsi beras bruto 139,5 kg per orang, laju pertumbuhan penduduk Indonesia diperkirakan 1,3% pada tahun 2005–2010, sehingga kebutuhan beras mencapai 32,49 juta ton. Pada tahun 2025–2030 laju pertumbuhan penduduk diperkirakan 0,92%. Dengan kata lain, kebutuhan beras akan meningkat menjadi 39,8 juta ton jika jumlah penduduk menjadi 286,02 juta orang dan tingkat konsumsi beras tetap 139,5 kg per orang. Dengan demikian, Indonesia harus meningkatkan ketersediaan beras nasional setidaknya tujuh juta ton antara tahun 2025 - 2030 (Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, 2013).

Fakta bahwa tanaman terkena salinitas mengalami penurunan berat pucuk dan akar, serta berat total tanaman, tinggi, dan jumlah daun. Salinitas tidak mempengaruhi luas daun. Studi mikroskopis menunjukkan bahwa cekaman salinitas pada sel epidermis meningkatkan massa kutin dan kepadatan trikoma. Sebaliknya, ketebalan xilem meningkat, sementara ketebalan korteks menurun. Selain itu, susunan xilem berbeda pada tanaman yang tercekam salinitas (Dolatabadian *et al.*, 2011).

Variasi unggul dan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) dapat meningkatkan produktivitas padi. Salah satu bahan sintesis atau hormon tumbuhan yang memengaruhi proses fisiologi adalah zat pengatur tumbuh. Hormon tanaman adalah senyawa organik bukan nutrisi yang aktif dalam jumlah kecil yang disintesis pada bagian lain tanaman. Bagian lain tanaman menunjukkan reaksi biokimia, fisiologis, dan morfologis terhadap zat tersebut. Giberelin adalah salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat mengatur pertumbuhan dan bentuk tanaman sepanjang tahap dan fase pertumbuhannya. Giberelin disintesis pada ujung batang dan akar dan memiliki efek yang luas. Mendorong pemanjangan batang dan daun adalah salah satu efek utamanya (Utama & Sugiyanta, 2016).

Giberelin dapat meningkatkan perkecambahan, perluasan daun, perpanjangan batang, dan pembungaan pada tanaman Arabidopsis. Kondisi salin nyata juga mempengaruhi pertumbuhan dan produksi, seperti persentase perkecambahan, betakaroten, dan tebal kutikula. Aplikasi giberelin pada berbagai parameter

pertumbuhan dapat mengurangi efek dan menghentikan NaCl serta fotosintesis pigmen dengan mengaktifkan aktivitas enzim dan meningkatkan kadar air relatif. Dengan demikian, giberelin dapat membantu dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap stress kadar garam (Novita *et al.*, 2015).

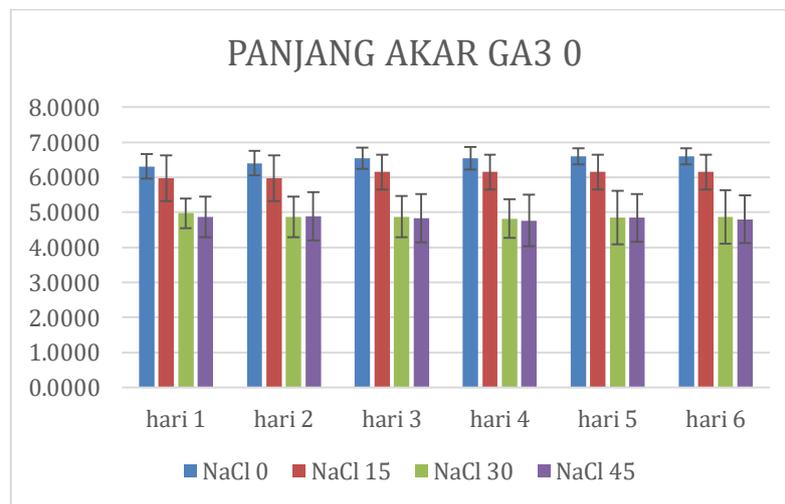
METODE

Waktu dan tempat penelitian: Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2023 di Laboratorium Biologi Dasar, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. **Bahan dan alat:** Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi. Bahan untuk sterilisasi permukaan menggunakan alkohol 70% dan tisu. Bahan untuk pembuatan larutan kultur hara Yoshida, *aquadest*, dan NaOH. Alat yang digunakan untuk sterilisasi adalah autoclave. Alat untuk pembuatan kultur hara Yoshida adalah timbangan, gelas ukur, gelas *beaker*, pengaduk, *magnetic stirrer*, pH meter. Alat untuk perkecambahan dan perlakuan adalah cawan petri, kotak plastik dan styrofoam, gelas ukur, lampu UV, *aerator*, *thermometer*. **Cara kerja:** Benih padi disterilkan menggunakan larutan 5% NaOCl selama 15 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Selanjutnya benih dikeringkan menggunakan tisu. Sebanyak 36 biji benih direndam semalam menggunakan *aquades*. Kemudian benih padi dimasukkan ke dalam wadah yang dirancang untuk perkecambahan. Kecambah dilakukan selama 3 hari dengan media kertas stensil di ruang gelap dan suhu ruang. Setelah itu, kecambah yang telah berumur dua hari ditumbuhkan selama tujuh hari ke dalam kotak berisi larutan kultur hara dengan styrofoam sebagai pembatas antara akar dan tajuk (Miftahudin *et al.*, 2020). Padi diletakkan di atas styrofoam dengan posisi tegak sehingga akar dapat bersentuhan langsung dengan larutan. Sebanyak 36 biji padi yang memiliki pertumbuhan seragam dipindahkan ke dalam kotak yang berisi larutan kultur hara. Kemudian setelah tiga hari dipindahkan ke dalam kotak yang berisi larutan NaCl (0 uM, 15 uM, 30 uM, 45 uM) Setiap 1 set perlakuan simulasi salinitas dan kontrol diulangi sebanyak 3 kali. Kemudian penyemprotan Giberelin dilakukan di hari ke-1, ke-3, dan ke-5 dengan konsentrasi giberelin (25 uM, 37,5 uM, dan 50 uM). Parameter yang diamati ialah panjang akar, panjang tajuk, kadar air relative, dan berat kering. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji Anova dan uji lanjut DMRT dengan taraf 5%. menggunakan SPSS 26 for windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

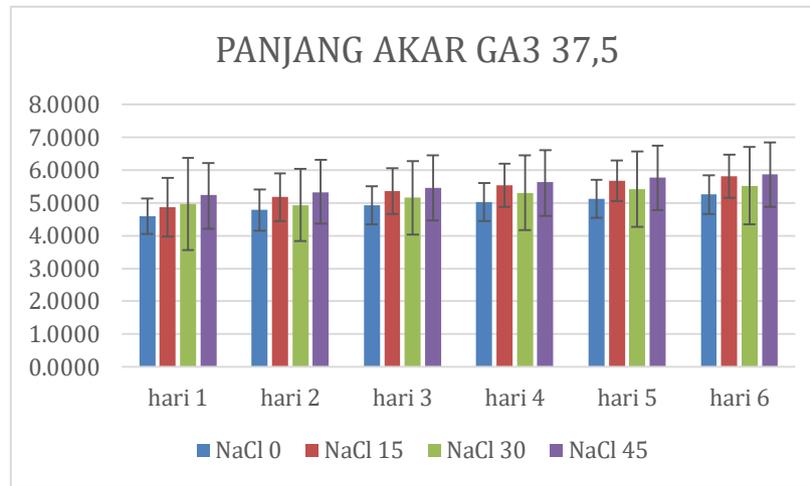
Salinitas merupakan salah satu cekaman abiotik yang mampu menghambat sebagian besar proses metabolisme pada suatu tanaman, tidak terkecuali pada tanaman padi. Berbagai proses metabolisme yang terhambat akibat kadar garam yang tinggi yakni serapan dan transport air serta mineral ke seluruh organ tanaman yang mengakibatkan berbagai proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi akan menurun. Hal tersebut akan menyebabkan penurunan laju pertumbuhan tanaman yang dapat dilihat pada menyempitnya luas daun, menurunnya jumlah anakan, menurunnya tinggi tanaman, dan berbagai

karakteristik vegetatif lainnya. Daun merupakan organ utama di dalam tanaman yang memiliki organel sel dengan fungsi penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan penelitian *Mondal et al.* (2013) peningkatan salinitas sebesar 12 dS m⁻¹ pada tanaman padi menyebabkan penurunan pada karakter morfologi dan fisiologi. Pada penelitian tersebut terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi salinitas yang diberikan menyebabkan penutupan stomata, laju fotosintesis, kandungan klorofil, serta kandungan hara kalium dan kalsium. Hal ini juga dapat dilihat pada (Grafik 1).



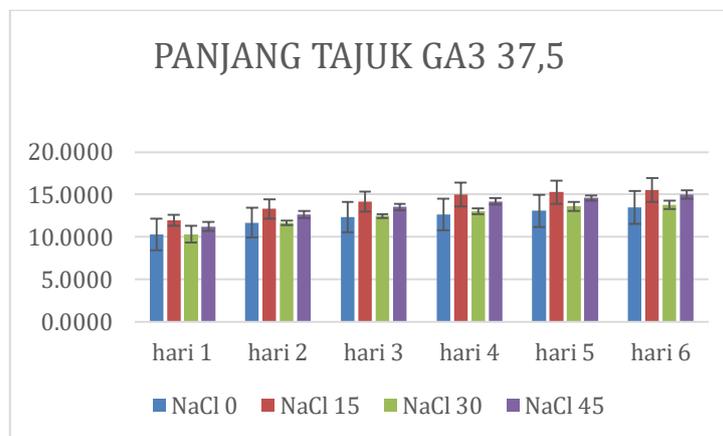
Grafik 1. Panjang Akar GA3 0

Dimana terlihat pada panjang akar dimana pada tinggi konsentrasi salinitas yaitu 45 uM dari hari ke 1-6 melihat pertumbuhan akar yang pendek dari konsentrasi lainnya hal ini sejalan dengan pernyataan Blaha (2019), Selama tanaman tumbuh dan berkembang membutuhkan lingkungan yang optimal serta dukungan unsur hara agar proses fisiologi dan berbagai kegiatan metabolisme pada tanaman tetap berjalan. Pada lingkungan salinitas terjadi gangguan bagi tanaman untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan akibat melimpahnya garam di sekitar akar. Pada penelitian kali ini penambahan hormone giberelin mampu meningkatkan ketahanan tanaman padi pada lingkungan salin yang ditunjukkan dengan tingginya nilai akar tajuk GA3 37,5 pada grafik 2 & 3. Nilai indeks panen yang tidak berbeda nyata diduga karena tanaman mampu beradaptasi pada lingkungan bergaram.

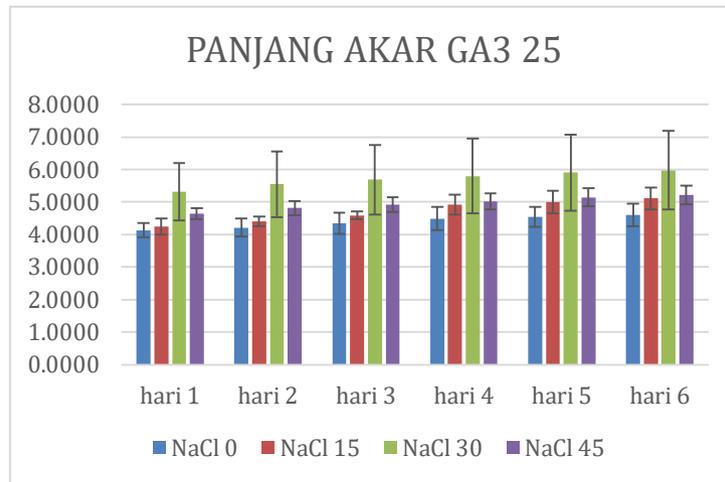


Grafik 2. Panjang akar GA3 37,5

Pada grafik dapat dilihat bahwa pada panjang akar pada hari ke 1- 6 dengan konsentrasi salinitas 45uM terdapat perpanjangan akar setiap harinya. Menurut Tyas *et al* (2014), mengatakan bahwa akar juga dapat mensintesis giberelin, tetapi giberelin eksogen juga dapat merangsang pertumbuhan akar liar, dan juga sebagian besar pasokan giberelin pada tajuk asalnya dari akar melalui xylem. Fungsi giberelin bukan hanya untuk pemanjangan batang saja, tetapi juga dapat juga pertumbuhan seluruh organ tumbuhan yaitu pada daun dan akar. Pemberian hormon giberelin secara eksogen atau penyemprotan dari luar, hasil yang didapat tidak terlalu jelas pada akar, tetapi dapat meningkatkan pembelahan sel dan apeks tajuk seperti pada grafik 3. Mengakibatkan dapat memacu pertumbuhan batang dan daun muda, sehingga proses fotosintesis terjadi secara cepat dan dapat menghasilkan peningkatan pertumbuhan pada seluruh organ tanaman.

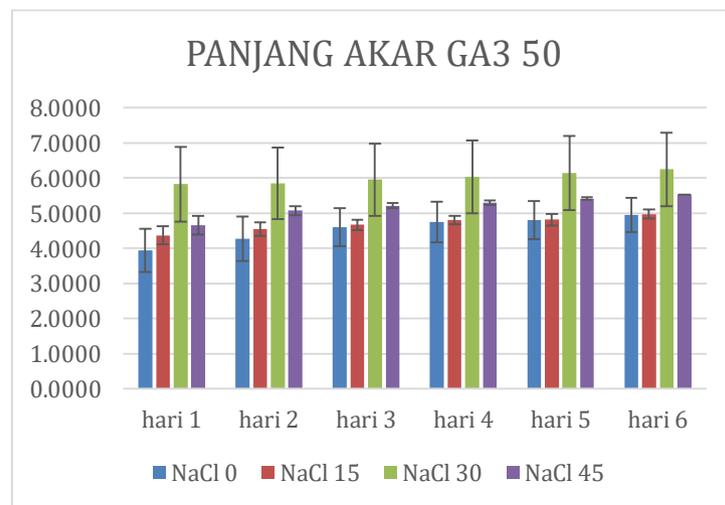


Grafik 3. Panjang Tajuk GA3 37,5

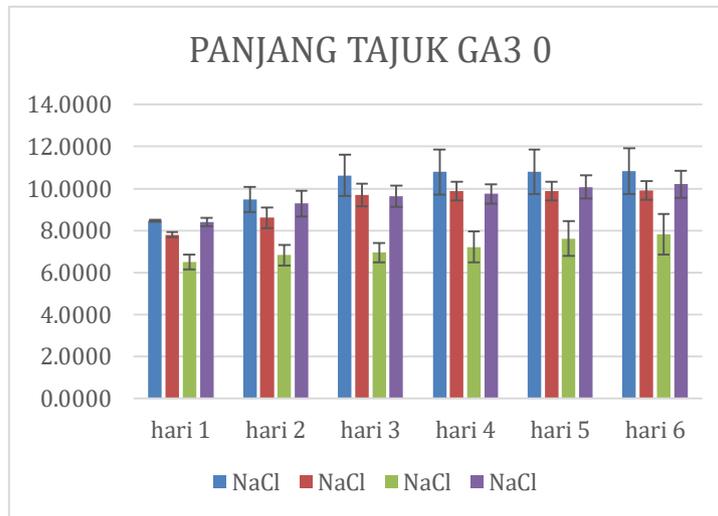


Grafik 4. Panjang Akar GA3 25

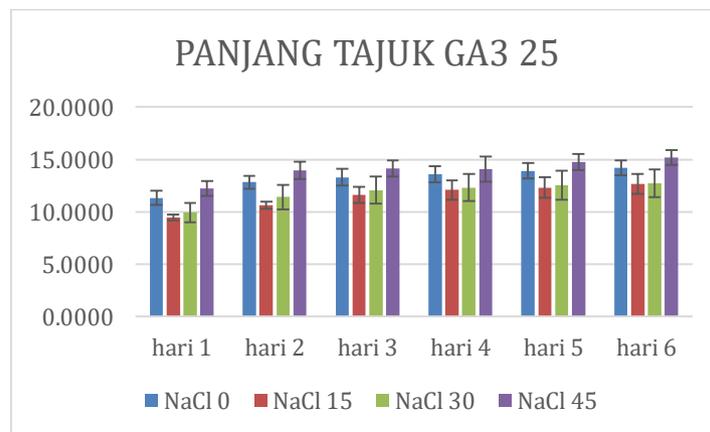
Pemberian hormon GA3 eksogen dengan konsentrasi bertingkat nyata meningkatkan panjang akar padi dibandingkan dengan perlakuan control (Grafik 4 & 5). Faktor GA3 dengan pemberian dosis yang bervariasi menunjukkan respon pertumbuhan yang berbeda. Penambahan ukuran panjang akar dan secara signifikan lebih tinggi dengan pemberian GA3 25 pada NaCl 30 (Grafik 4) dan GA3 50 pada NaCl 30 dibandingkan perlakuan kontrol.



Grafik 5. Panjang Akar GA3 50

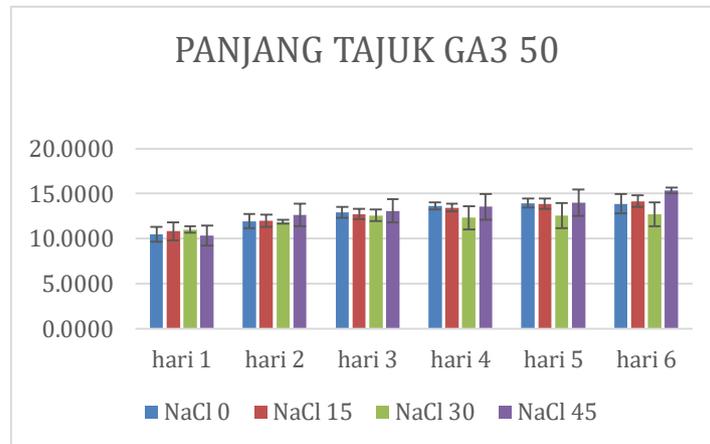


Grafik 6. Panjang Tajuk GA3 0

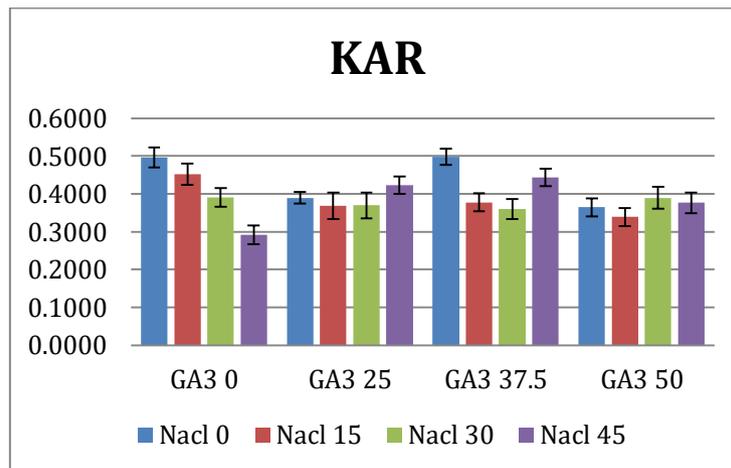


Grafik 7. Panjang Tajuk GA3 25

Faktor lingkungan sangat berpengaruh dalam pertumbuhan padi, pertumbuhan padi dapat mengalami hambatan apabila lingkungan tumbuh tidak optimal. Hambatan pertumbuhan yang dialami dapat berupa berubahnya warna daun, tinggi tanaman yang tidak optimal, umur berbunga yang terlambat sampai tanaman yang tidak menghasilkan biji. Pada tanaman padi yang diamati banyak ditemukan tanaman yang panjang tajuk tidak optimal atau signifikan ini bisa kita lihat pada (Grafik 6,7, & 8). Menurut Roechan *et al.* (2000), gejala keracunan garam yang nampak pada tanaman padi ialah daun menggulung, disusul ujung daun berwarna keputihan dan kering.

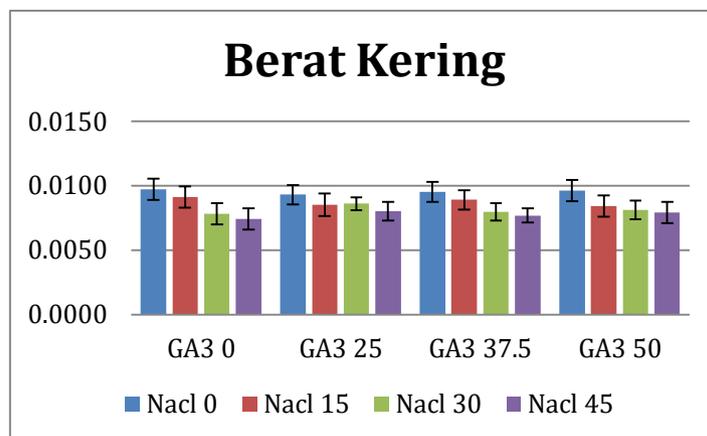


Grafik 8. Panjang Tajuk GA3 50



Grafik 9. Kadar Air Relatif (KAR)

KAR diukur dengan mengambil 10 potongan sampel daun berdiameter 1 cm menggunakan corkborer. Sampel daun yang diperoleh ditimbang untuk mendapatkan berat segar (BS), kemudian dilakukan hidrasi selama 24 jam dalam botol kecil untuk mendapatkan berat jenuh (BJ). Sampel selanjutnya di oven pada suhu 80 °C selama 2 hari untuk memperoleh berat kering (BK) (Violita & Hamim, 2010). Cedera pada membran sel (cedera seluler) sangat berhubungan dengan kadar air relatif (Jamil *et al.*, 2012). Kondisi tanaman yang mengalami cedera pada membran sel berdampak pada kebocoran elektrolit akibat penurunan stabilitas membran sel. Kebocoran elektrolit akan sangat berbahaya bagi tanaman sehingga menjadi salah satu indikator penting kerusakan membrane.



Grafik 10. Berat Kering

Lama pemberian NaCl juga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan padi. Pada berat kering pengaruh NaCl yang semakin tinggi konsentrasinya, menurunkan berat kering. Perbandingan pada berat kering 2:1, dan semakin tinggi konsentrasi NaCl, semakin menurunkan berat kering tanaman padi. Hal ini sejalan dengan grafik 10 dimana semakin tinggi konsentrasi NaCl yaitu 45 uM semakin turun jumlah berat kering. Semakin meningkatnya konsentrasi NaCl menyebabkan meningkatnya Na^+ dan Cl^- yang terserap kedalam jaringan yang kemudian akan menghambat metabolisme dalam tumbuhan padi (Lubis, 2008).

SIMPULAN

Penambahan dengan GA3 dalam penelitian ini membuktikan bahwa giberelin berfungsi dalam mempertahankan pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi yang tercekam salinitas. Pada kondisi cekaman salinitas, giberelin menginduksi peningkatan signal glukosa, produksi osmolit dan aktivasi antioksidan dan sehingga mekanisme ini mampu meredam ROS dan juga menyeimbangkan turgor sel. Giberelin juga mempertahankan potensial air dan translokasi fotosintat dan nutrisi untuk mengurangi dampak negatif dari salinitas sehingga pemberian GA3 mendukung toleransi tanaman. Dapat dilihat dari hasil penelitian memperlihatkan bahwa pada panjang akar dan berat kering menunjukkan hasil yang signifikan setelah dilakukan uji ANOVA dua arah yang berarti adanya pengaruh pada panjang akar sedangkan pada panjang tajuk, kadar air relative, tidak memperlihatkan hasil yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

Blaha, L. (2019). Importance of root-shoot ratio for crops production. *HSAO Journal of Agronomy & Agricultural Science*, 2(2), 1–6.

- Direktorat Jendral Prasarana dan Sarana Pertanian. (2013). *Kajian Potensi Lahan Untuk Perluasan Tanaman Padi Sawah*. Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia
- Dolatabadian, A., S.A.M. Modarressanavy, and F. Ghanati. (2011). Effect of Salinity on Growth, Xylem Structure and Anatomical Characteristics of Soybean. *Not Sci Biol*, 3(1):41–45.
- FAO. (2021). World Food and Agriculture - Statistical Yearbook 2021. *World Food and Agriculture–Statistical Yearbook 2021*. Diakses pada 18 Februari 2022.
- Ikhsanti, A., Kurniasih, B., & Indradewa, D. (2018). Pengaruh Aplikasi Silika terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Kondisi Salin. *Vegetalika*, 7(4), 1.
- Jamil, M., Muhammad, A., Syafiq U.R., Ahmad, M., and Eui, S.R. (2012). Salinity induced changes in cell membrane stability, protein and RNA contents. *Journal of Biotechnology*. 11(24): 6476-6483.
- Lubis, M. S. (2008). *Pertumbuhan dan Kandungan Protein Jagung di bawah Cekaman NaCl*. Jurusan Pendidikan Biologi. Yogyakarta.
- Miftahudin, Putri RE, Chikmawati T (2020) Vegetative morphophysiological responses of four rice cultivars to drought stress. *Biodiversitas* 21:3727–3734
- Mondal, M. M. A., Puteh, A. B., Malek, M. A., & Rafii, M. Y. (2013). Salinity induced Morpho – physiological characters and yield attributes in rice genotypes. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(2), 610–614.
- Novita, A, L. Siregar, dan Rosmayati. (2015). Respon Pertumbuhan dan Produksi Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Pada Tanah Salin dengan Pemberian Asam Salisilat dan Giberelin (GA3). *Jurnal Pertanian Tropik* Vol. 3 (2).
- Suhartini T, Harjosudarmo TZP. (2017). Toleransi Plasma Nutfah Padi Lokal terhadap Salinitas. *Bul Plasma Nutfah*. 23(1):51–58.
- Tiyas, H. N., Sundahri & Sigit S. (2014). Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Hormon Giberelin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah Tomat. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 5(1): 16-2
- Utama dan Sugiyanta. (2016). Pengaruh Aplikasi Giberelin pada Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Varietas Hibrida (Hipa Jatim 2) dan Varietas Unggul Baru (Ciherang). *Bul Agrohorti* 4(1): 56-62.
- Violita & hamim, (2010). Sistem Pertahanan Tanaman Kedelai Yang Mendapat Perlakuan Cekaman Kekeringan. *Eksakta* Vol. 2.