

PENGARUH BEBERAPA KONSENTRASI GARAM PADA BEBERAPA VARIETAS PADI LOKAL PASANG SURUT DI KABUPATEN INDRAGIRI HILIR

Nursida¹, Yoyon Riono¹

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri, Tembilaan

²Universitas Islam Indragiri

Email: esi.nursida@gmail.com (korespondensi)

Abstract

Research to determine the effect of several salt concentrations on several tidal local rice varieties in Indragiri Regency. The research was conducted in the wire house of the Faculty of Agriculture from March to June 2020. This research used a completely randomized factorial design with 2 treatment factors, namely variety and salt concentration. The variety factor consisted of the Frog, Lemongrass, Karya, Arum and Super varieties. The salt concentration factor consisted of 0 nM, 100 nM, 200 nM and 300 nM. IR 64 which is salt sensitive is used as a control variety. All varieties of rice were sown in tarpaulins with mud as the medium. Rice seeds that are 14 days old are transferred to polybags. Rice is watered with tap water twice per day for two weeks. After two weeks of watering, the rice was then flushed with NaCl according to the treatment twice per day. Salt watering was stopped when one of the lines died (salt sensitive lines) then continued with watering with tap water twice per day for two weeks. The influence of the salt concentration given to the Serai variety showed that leaf width, number of tillers and root length were quite tolerant at concentrations of 100 – 300 nM, while the Super variety produced smaller number of tillers, leaf width and root length compared to other treatments, especially at a salt concentration of 300 nM.

Keywords: saline stress, tidal rice, salt concentration, local varieties and NaCl

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi garam pada beberapa varietas padi lokal pasang surut Kabupaten Indragiri. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas pertanian pada bulan Maret – Juni 2020. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu varietas dan konsentrasi garam. Faktor varietas terdiri dari Varietas Kodok, Serai, Karya, Arum dan Super. Faktor konsentrasi garam terdiri dari 0 nM, 100 nM, 200 nM dan 300 nM. Varietas IR 64 yang sensitif garam digunakan sebagai pembanding. Seluruh varietas padi disemai dalam hamparan terpal dengan media lumpur. Setelah tanaman padi berumur semai 14 hari, padi dipindahkan ke dalam polibag yang telah disediakan sebelumnya. Selama dua minggu padi disiram dengan air kran dua kali per hari. Setelah dua minggu penyiraman dengan air kran kemudian padi di siram dengan NaCl sesuai perlakuan dengan frekuensi dua kali per hari. Penyiraman garam dihentikan apabila salah satu galur mati (galur sensitif garam) dan dilanjutkan dengan penyiraman dengan air kran selama 2 minggu. Pengaruh konsentrasi garam pada varietas Serai terhadap lebar daun, jumlah anakan dan panjang akar terlihat cukup toleran pada konsentrasi 100 – 300 nM sedang Varietas super menghasilkan jumlah anakan, lebar daun dan panjang akar yang lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya terutama pada konsentrasi garam 300 nM

Kata kunci : cekaman salin, padi pasang surut, konsentrasi garam, varietas lokal dan NaCl

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan strategis di Indonesia. Lebih dari 50% kebutuhan padi nasional dipasok oleh Pulau Jawa dan Bali. Peningkatan kepadatan

penduduk di kedua pulau tersebut menyebabkan meningkatkan luas lahan pertanian yang dialihfungsikan ke lahan non pertanian. Sehingga demikian perlu upaya memanfaatkan lahan sub optimal di

luar Pulau Jawa untuk meningkatkan produksi padi guna mencapai swasembada pangan nasional. Lahan sub optimal seperti lahan salin cukup luas di Indonesia yang sekitar 440.000 ha yang terbagi menjadi lahan agak salin 304.000 ha dan lahan salin 140.000 ha (Sudana, 2005). Tanah tergolong salin apabila mengandung garam berlebih di dalam tanah (Djukri, 2009). Tanah dapat dikelompokkan sebagai tanah salin apabila E_c adalah 4 dS/ m atau lebih, yang setara dengan sekitar 40 mM NaCl dan menghasilkan tekanan osmotik sekitar 0,2 MPa (Munn dan Tester, 2008).

Salinitas adalah kondisi tanah yang ditandai dengan tingginya konsentrasi garam terlarut (Munn dan Tester, 2008). Tingginya kadar garam di dalam tanah mengakibatkan ketidak seimbangan ion sehingga aktivitas metabolisme tumbuhan terganggu (Djukri, 2009). Stres salinitas melibatkan perubahan dalam berbagai proses fisiologis dan metabolisme, tergantung pada tingkat keparahan dan durasi stres, dan akhirnya menghambat produksi tanaman. Pengaruh salinitas pada tanaman diawali dengan menekan pertumbuhan tanaman dalam bentuk cekaman osmotik yang kemudian diikuti dengan toksisitas ion. Selama fase awal cekaman salinitas, kapasitas penyerapan air dari sistem akar menurun dan kehilangan air dari daun dipercepat karena cekaman osmotik garam yang tinggi (Gupta, 2014).

Mekanisme tanaman dalam mentoleransi garam yang tinggi di dalam tanah adalah dengan cara meminimalkan masuknya garam ke dalam tanaman dan meminimalkan konsentrasi garam dalam sitoplasma (Munns, 2002). Sehingga dengan demikian kelebihan garam diangkut ke vakuola atau diasingkan di jaringan yang lebih tua untuk melindungi tanaman dari cekaman (Gupta, 2014). Berdasarkan pemikiran tersebut di atas penulis tertarik melakukan penelitian ini dengan tujuan melihat pengaruh beberapa konsentrasi garam pada beberapa varietas padi lokal pasang surut Kabupaten Indragiri

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kassa Fakultas Pertanian Universitas Islam Indragiri Pada bulan Maret – April 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 plasma nutfah padi lokal pasang surut Kabupaten Indragiri Hilir dan 1 varietas pembandingan (IR 64), pupuk (urea, SP36, KCl), garam teknis, furadan. Peralatan yang digunakan adalah peralatan budidaya

pertanian, timbangan, polibag, literan air, gelas ukur, termometer, penggaris dan polibag. Penelitian ini diatur dalam rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri 2 faktor yaitu Varietas dan Konsentrasi Garam. Konsentrasi Garam yang di gunakan terdiri dari 4 level (0 Nm, 100 nM, 200 nM dan 300 nM). Semua perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Penelitian ini dilakukan secara pot dengan mengisi polibag dengan tanah masing masing sebanyak 2 kg per polibag. Tanah yang digunakan adalah tanah yang sudah dikering anginkan dan diayak.

Seluruh varietas padi disemai dalam hamparan terpal dengan media lumpur. Setelah tanaman padi berumur semai 14 hari, padi dipindahkan kedalam polibag yang telah disediakan sebelumnya. Selama dua minggu padi disiram dengan air kran dua kali per hari. Setelah dua minggu penyiraman dengan air kran kemudian padi di siram dengan NaCl sesuai perlakuan (100, 200 dan 300 mM) dengan frekuensi dua kali per hari. Akumulasi garam di dalam tanah dihindari dengan cara membuat drainase pot (penggunaan pot berlubang) agar air irigasi mengalir keluar dari pot. Penyiraman garam dihentikan apabila salah galur mati (galur sensitive garam). Penyiraman dilanjutkan dengan air kran selama 14 hari dan dilanjutkan dengan melakukan pengamatan terhadap tinggi tanaman, panjang akar dan jumlah anakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Lebar Daun

Rata-rata lebar daun beberapa varietas padi lokal yang dipengaruhi konsentrasi garam dapat di lihat pada Table 1. Tabel 1. menunjukkan bahwa umumnya peningkatan konsentrasi garam pada beberapa varietas kecuali Serai meyebabkan lebar daun padi semakin rendah. Hal ini diduga varietas varietas tersebut tidak tahan terhadap peningkatan konsentrasi garam. Yunita dkk (2017) menjelaskan bahwa perlakuan NaCl hingga dosis 150 mM dapat meningkatkan kadar Na⁺ pada jaringan daun invitro. Lebih lanjut Payung (2003) menjelaskan bahwa garam atau Na⁺ yang dapat dipertukarkan akan mempengaruhi sifat-sifat tanah jika terdapat dalam keadaan yang berlebihan dalam tanah. Peningkatan konsentrasi garam terlarut di dalam tanah akan meningkatkan tekanan osmotik sehingga menghambat penyerapan air dan unsur-unsur hara yang berlangsung melalui proses osmosis. Munns (2002) menambahkan bahwa bila akumulasi Na⁺ meningkat di dalam jaringan

tanaman maka dapat menurunkan pertumbuhan tanaman.

Kelaurutan garam yang tinggi pada lingkungan tanaman dapat meningkatkan cekaman osmotik (Kasim 2010) dan tekanan turgor sehingga pembukaan stomata menurun (James et al., 2011) Cekaman osmotik disebabkan oleh peningkatan potensial osmotik. Tumbuhan meningkatkan potensi osmotiknya dengan mengakumulasi gula yang larut dalam molekul kecil untuk menstabilkan membrane sel dan protoplasma. Hal ini akan berakibat terhadap pengurangan laju asimilasi pada tanaman (Liang et al., 2018)(Liang, 2017). Cekaman osmotik dalam tahap awal cekaman salinitas menyebabkan berbagai perubahan fisiologis, seperti gangguan membran, ketidak seimbangan nutrisi, mengganggu kemampuan untuk detoksifikasi spesies oksigen reaktif (Reactive Oksigen Spesies), perbedaan dalam enzim antioksidan dan penurunan aktivitas fotosintesis, dan penurunan aperture stomata (Munns & Tester, 2008)

Tabel 1. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Garam terhadap lebar daun padi Varietas Lokal Pasang Surut Kabupaten Indragiri Hilir (mm)

| Varietas | Konsentrasi Garam | | | |
|----------|-------------------|-----------|----------|---------|
| | 0 nM | 100 nM | 200 nM | 300 nM |
| Kodok | 11,56a A | 11,21a A | 9,57a AB | 8,21a A |
| Serai | 8,16a AB | 9,89a AB | 10,88a A | 9,00a A |
| Karya | 9,42a AB | 9,18a A | 7,65a AB | 6,40a B |
| Arum | 7,11a A | 8,17a AB | 6,68a B | 6,59a B |
| Super | 10,00a AB | 8,02ab AB | 6,97ab A | 5,62b A |

Ket: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kapital yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji tukey HSD.

Peningkatan dosis garam pada varietas serai tidak menunjukkan pertumbuhan yang memburuk pada lebar daun. Hal ini diduga bahwa tanaman ini memiliki mekanisme yang dapat menekan penumpukan garam pada sel tanaman. Fikriyah (2018) menyatakan tanaman padi memiliki mekanisme dalam menghadapi cekaman salinitas yakni dengan cara mensistensis metabolit sekunder untuk menyesuaikan tekanan osmotik di dalam tanaman. Penyesuaian osmotik akan mengacu pada aktifitas akumulasi zat terlarut dalam sel sebagai tanggapan tanaman terhadap penurunan potensial dan tekanan turgor sel tanaman.

Tanaman toleran salin dapat mempertahankan homeostasis ion dengan penyerapan ion dan kompartementalisasi. Tanaman tidak dapat mentolerir konsentrasi garam yang tinggi dalam sitoplasma sehingga dengan demikian kelebihan garam diangkut ke vakuola atau

diasingkan di jaringan yang lebih tua (Gupta & Huang, 2014).

3.2. Jumlah Anakan

Rata-rata jumlah anakan beberapa varietas padi lokal yang dipengaruhi konsentrasi garam dapat dilihat pada Table 1 dan Gambar pengaruh konsentrasi garam pada jumlah anakan dapat dilihat pada gambar 1-5.

Peningkatan konsentrasi garam umumnya menurunkan jumlah anakan pada setiap varietas yang diuji kecuali Varietas Serai dan Varietas Kodok memiliki jumlah anakan terkecil di banding varietas lainnya pada konsentrasi garam yang sama. Hal ini diduga karena adanya akumulasi garam yang tinggi di dalam jaringan tanaman sehingga menyebabkan terjadinya cekaman osmotik. Rengel (2000) menyatakan bahwa tanaman yang mengalami keracunan garam dapat dikenali dengan berkurangnya jumlah anakan



Gambar 2. Gambar 2. Pengaruh konsentrasi garam pada Jumlah anakan padi Varietas Serai



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi garam pada Jumlah anakan padi varietas karya



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi garam pada Jumlah anakan padi Varietas Arum

Yang terbentuk. Akumulasi garam yang tinggi di dalam tanah dan tanaman menyebabkan terjadinya cekaman osmotik pada tanaman (R. J. N. p. Munns, 2005). Cekaman osmotik menyebabkan tanaman sulit menyerap air sehingga pembelahan dan pembesaran sel terhambat serta jumlah anakan akan menurun dibandingkan dengan tanaman padi pada kondisi normal Jalil *et al.* (2018).

Konsentrasi Na^+ yang tinggi menghambat penyerapan ion K^+ di dalam tanaman (James *et al.*, 2011). K^+ di dalam tanaman berperan dalam proses metabolisme utama di sitoplasma, seperti reaksi enzimatik, sintesis protein dan fungsi ribosom. Sekitar 50 lebih enzim sitoplasma diaktifkan oleh K^+ (Shabala & Cuin, 2008). Serapan ion K^+ yang menurun pada tanaman akan menyebabkan produktivitas tanaman menurun bahkan dapat menyebabkan kematian (James *et al.*, 2011).

Jumlah anakan yang terbentuk pada Varietas Serai meningkat dengan penambahan konsentrasi garam (Tabel 2). Meskipun demikian tinggi tanaman semakin menurun dan jumlah kerusakan daun semakin meningkat (Gambar 3).

Tabel 2. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Garam terhadap jumlah nakan padi Varietas Lokal Pasang Surut Kabupaten Indragiri Hilir (buah)

| Varietas | Konsentrasi Garam | | | |
|----------|-------------------|--------------|-------------|-------------|
| | 0 nM | 100 nM | 200 nM | 300 nM |
| Kodok | 7.00a A | 10.50a AB | 9.00a AB | 8.00a B |
| Serai | 18.00a A | 17.50a A | 17.00a A | 23.00a A |

| | | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Karya | 16.00a A | 6.00b B | 5.00b AB | 2.50c B |
| Arum | 6.50a A | 5.00a B | 3.50a B | 4.00a B |
| Super | 8.00a A | 7.00a AB | 6.00a AB | 1.00b B |

Ket: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kapital yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji tukey HSD.

Hal ini diduga varietas serai cukup toleran terhadap garam. Sebagaimana yang disampaikan Rahnema *et al.* (2010) cekaman salin pada tingkat tertentu pada kultivar toleran mampu meningkatkan biomassa 25% dan jumlah anakan 10% dibandingkan kultivar sensitive sensitive garam.

Na^+ yang masuk ke dalam tanaman dalam jumlah besar menyebabkan tosisitas. Na^+ yang diserap tersebut dapat dikeluarkan atau dipindahkan oleh Antiporter Na^+ / H^+ (Liang *et al.*, 2018). Ion Na^+ dibawa ke vakuola sel (Munns, 2002), sehingga mengurangi konsentrasi Na^+ dalam sitoplasma (Liang *et al.*, 2018). Kompartemen Na^+ adalah cara mencegah toksisitas Na^+ dalam sitosol karena Na^+ (R. Munns, 2005), digunakan sebagai osmolit dalam vakuola untuk membantu homeostasis osmotik (Zuo & Li, 2014).

Garam yang diserap tanaman ditumpuk kedaun tua, selanjutnya ke daun yang bertranspirasi yang akan menyebabkan kerusakan bahkan kematian pada daun bila konsentrasi Na dan Cl terus meningkat pada jaringan tanaman (R. Munns, 2005). Kerusakan pada daun ini disebabkan oleh muatan garam yang melebihi kemampuan sel untuk mengkompartemen garam dalam vakuola (Munns, 2002). Akumulasi Na^+ menjadi racun terutama pada daun tua. Daun tua yang tidak lagi mengembang sehingga tidak lagi mentransportasikan garam yang masuk seperti daun muda yang tumbuh. Jika laju kematiannya lebih besar daripada laju pembentukan daun baru, kapasitas fotosintesis tanaman tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan karbohidrat daun muda, yang selanjutnya mengurangi laju pertumbuhannya (Carillo *et al.*, 2011).

Tabel 3. Menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi garam pada berbagai varietas umumnya menurunkan panjang akar. Varietas Kodok memiliki panjang akar terendah dibanding varietas lainnya pada konsentrasi garam yang sama. Hal ini diduga peningkatan konsentrasi garam menekan pertumbuhan akar.

3.3. Panjang akar

Tabel 3. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Garam terhadap panjang akar padi Varietas Lokal Pasang Surut Kabupaten Indragiri Hilir (cm)

| Varietas | Konsentrasi Garam (nM) | | | |
|----------|------------------------|--------|---------|--------|
| | 0 | 100 | 200 | 300 |
| Kodok | 27.500 | 26.750 | 27.000 | 20.000 |
| | a | a | a | b |
| | B | A | A | B |
| Serai | 33.000 | 28.000 | 27.500 | 30.000 |
| | a | b | b | a |
| | A | A | A | A |
| Karya | 30.250 | 14.250 | 18.500 | 19.500 |
| | a | c | b | b |
| | A | B | B | B |
| Arum | 27.500 | 25.750 | 18.750a | 14.000 |
| | a | a | b | b |
| | B | A | B | BC |
| Super | 31.500 | 24.000 | 23.250 | 6.000 |
| | a | b | b | c |
| | A | A | A | C |

Ket: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kapital yang sama pada kolom yang sama dan huruf kecil yang sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji tukey HSD.

Munns (2002) menjelaskan bahwa laju pertumbuhan akar tanaman menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi garam di akar. Fase osmotic dimulai segera setelah konsentrasi garam di sekitar akar meningkat ke tingkat ambang. Hal ini membuat akar lebih sulit mengekstraksi air (Carillo *et al.*, 2011).

Panjang akar pada Varietas Serai meningkat pada konsentrasi garam 300 nM (Tabel1). Hal ini diduga karena laju pertumbuhan tanaman pada saat cekaman osmotic lebih banyak pada pertumbuhan bagian atas tanaman untuk membentuk banyak daun dan anakan baru (Gambar 2).

Kelarutan garam yang tinggi pada lingkungan tanaman dapat meningkatkan cekaman osmotic dan tekanan turgor. Hal ini dapat menurunkan pembukaan stomata (James *et al.*, 2011). Peningkatan konsentrasi garam tanah menurunkan kemampuan tanaman untuk mengambil air (Deinlein *et al.*, 2014). Tanaman memiliki kemampuan Dehydration avoidance (menghindar dari kekeringan) dengan mempertahankan potensial air

daun yang tinggi selama periode kekeringan meliputi pengurangan kehilangan air dan mempertahankan pengambilan air. Pengambilan air dapat dipertahankan dengan kedalaman atau densitas akar yang meningkat, sehingga tanaman dapat mengakses air tanah (Nio & Torey, 2013).

5. KESIMPULAN

Perlakuan varietas dan konsentrasi NaCl dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap lebar daun, jumlah anakan dan panjang akar padi Varietas Serai memiliki rataan yang tinggi terhadap lebar daun, jumlah anakan dan panjang akar terlihat konsentrasi garam 300 nM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Djukri (2009). Cekaman Salinitas Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- [2] Fikriyah, D.S. (2018). Pengaruh Cekaman Salinitas Terhadap Hasil Produksi Tanaman Padi Pandan Wangi. Skripsi Universitas Jember. Tidak dipublikasikan
- [3] Gupta. B dan B. Huang (2014). Mechanism of Salinity Tolerance in Plants: Physiological, Biochemical, and Molecular Characterization. International Journal of Genomics. 2014: 1-18 pages
- [4] James, R.A., C. Blake, C.S. Byrt, R. Munns (2011) Major genes for Na⁺ exclusion, Nax1 and Nax2 (wheat HKT1;4 and HKT1;5), decrease Na⁺ accumulation in bread wheat leaves under saline and waterlogged conditions. Journal of Experimental Botany. 62(8): 2939-2947
- [5] Carillo, P., Annunziata, M. G., Pontecorvo, G., Fuggi, A., Woodrow, P. J. A. s. i. p.-m., & adaptations. (2011). Salinity stress and salt tolerance. 1, 21-38.
- [6] Deinlein, U., Stephan, A. B., Horie, T., Luo, W., Xu, G., & Schroeder, J. I. J. T. i. p. s. (2014). Plant salt-tolerance mechanisms. 19(6), 371-379.
- [7] Gupta, B., & Huang, B. (2014). Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. International journal of genomics, 2014.
- [8] Jalil, M., Sakdiah, H., Deviana, E., & Akbar, I. J. J. A. L. (2018). Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi

- (*Oryza Sativa* L) pada Berbagai Tingkat Salinitas. 2(2).
- [9] James, R. A., Blake, C., Byrt, C. S., & Munns, R. J. J. o. e. b. (2011). Major genes for Na⁺ exclusion, Nax1 and Nax2 (wheat HKT1; 4 and HKT1; 5), decrease Na⁺ accumulation in bread wheat leaves under saline and waterlogged conditions. 62(8), 2939-2947.
- [10] Liang, W., Ma, X., Wan, P., Liu, L. J. B., & communications, b. r. (2018). Plant salt-tolerance mechanism: A review. 495(1), 286-291.
- [11] Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, cell & environment*, 25(2), 239-250.
- [12] Munns, R. (2005). Genes and salt tolerance: bringing them together. *New phytologist*, 167(3), 645-663.
- [13] Munns, R., & Tester, M. J. A. R. P. B. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. 59, 651-681.
- [14] Munns, R. J. N. p. (2005). Genes and salt tolerance: bringing them together. 167(3), 645-663.
- [15] Nio, S. A., & Torey, P. J. J. B. L. (2013). Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman (Root morphological characters as water-deficit indicators in plants). 3(1).
- [16] Rahnema, A., James, R. A., Poustini, K., & Munns, R. (2010). Stomatal conductance as a screen for osmotic stress tolerance in durum wheat growing in saline soil. *Functional Plant Biology*, 37(3), 255-263.
- [17] Shabala, S., & Cuin, T. A. J. P. p. (2008). Potassium transport and plant salt tolerance. 133(4), 651-669.
- [18] Zuo, J., & Li, J. (2014). Molecular genetic dissection of quantitative trait loci regulating rice grain size. *Annu Rev Genet*, 48, 99-118. doi:10.1146/annurev-genet-120213-092138