

RESPON BEBERAPA VARIETAS PADI YANG DIBERI RIZOBAKTERI PADA TANAH SALIN

RESPONSE OF SOME RICE VARIETIES GIVEN WITH RHIZOBAKTERI IN SALINE SOIL

Tantri Palupi, Dini Anggorowati dan Siti Aprizkiyandari

Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: tantripalupi@yahoo.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 10 Januari 2024

Direvisi: 27 Februari 2024

Disetujui: 5 Agustus 2024

KEYWORDS:

Growth and yield,
Rhizobacteria, Rice, Salinity

ABSTRACT

Until now, rice productivity is still much lower compared to its potential. Efforts are needed to increase rice production through extensification by utilizing marginal land, one of which is saline land. The use of Rhizobacteria is expected to increase the growth and yield of rice plants on saline land. The aim of this research is to determine the growth response and yield of several rice varieties treated with Rhizobacteria on saline land. The research was carried out in Pontianak city, from April to November 2023. The design used was a Randomized Block Design (Split Plot Design). The main plot is the treatment of NaCl concentration (G), namely: $g_0 = 0$ dS/m NaCl, and $g_1 = 6$ dS/m NaCl plus Rhizobacteria. The subplots were rice varieties (V), namely: v_1 = Inpari Arumba, v_2 = Jeliteng, v_3 = Inpari IR Nutri Zinc, v_4 = Inpari 30, v_5 = Inpari 32, and v_6 = Inpari 34. The variables observed included: plant height and number of tillers aged 2 to 8 weeks after planting, root volume, dry weight of roots and shoots, panicle length, number of panicles per hill, number of grains per panicle, and weight of 100 grains. The results of the research showed that Rhizobacteria given to seeds and soil that was stressed by salinity were able to minimize the impact of salinity on the soil, which was shown by the growth response and yield being the same as plants that were not stressed by salinity in each variety tested.

ABSTRAK

Sejauh ini produktivitas padi masih jauh di bawah potensinya. Diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi padi melalui perluasan lahan dengan pemanfaatan lahan marginal, termasuk lahan salin. Pemanfaatan rizobakteri diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi pada tanah salin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas padi yang diberi perlakuan rizobakteri pada tanah salin. Penelitian dilaksanakan di Kota Pontianak pada bulan April sampai November 2023. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, petak terpisah. Petak utama adalah perlakuan konsentrasi NaCl (G), yaitu $g_0 = 0$ dS/m, dan $g_1 = 6$ dS/m + rizobakteri. Anak petaknya adalah varietas padi (V), yaitu v_1 = Inpari Arumba, v_2 = Jeliteng, v_3 = Inpari IR Nutri Zinc, v_4 = Inpari 30, v_5 = Inpari 32, dan v_6 = Inpari 34. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman dan jumlah anakan umur 2 sampai 8 minggu setelah tanam, volume akar, bobot kering akar dan tajuk, panjang malai, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai, dan bobot 100 biji gabah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rizobakteri yang diberikan pada benih dan ditanam pada tanah yang dicekam salinitas mampu meminimalisir dampak salinitas pada tanah, yang ditunjukkan oleh respon pertumbuhan dan hasil yang sama dengan tanaman yang tanpa dicekam salinitas di setiap varietas yang diuji.

KATA KUNCI:

Padi, Pertumbuhan dan hasil,
Rhizobakteri, Salinitas

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, kebutuhan beras semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Pada tahun 2022 luas panen padi mencapai 10,41 juta hektar dan produktivitas gabah kering giling sebesar 5,23 ton/ha, dan pada tahun 2023 naik mencapai 10,45 juta hektar dengan produktivitas 5,24 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2023). Nilai ini masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan potensinya yaitu 7-8 ton/ha (Departemen Pertanian, 2009).

Penggunaan benih bermutu rendah merupakan penyebab utama rendahnya produktivitas padi. Selain itu masalah lain yang sekarang dihadapi dalam budidaya padi yaitu masalah ketersediaan lahan produktif yang semakin berkurang. Banyak lahan-lahan produktif yang dialih fungsikan untuk kegiatan non pertanian yang berakibat semakin berkurangnya lahan produktif untuk budidaya padi. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk peningkatan produksi padi melalui penggunaan benih bermutu dari varietas unggul dan ekstensifikasi ke lahan marginal yang keberadaannya cukup banyak di Indonesia, salah satunya adalah lahan salin.

Luas lahan salin di Indonesia diperkirakan sebesar 440.300 ha (Rachman, *et al.*, 2018). Jumlah tersebut cukup berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan budidaya. Lahan salin ini banyak terdapat di daerah dekat pesisir pantai. Pada saat air laut naik, air merembes ke dalam tanah sehingga kandungan garam pada tanah tersebut menjadi sangat tinggi. Jika konsentrasi garam pada tanah lebih tinggi maka tanaman akan kesulitan menyerap air dan unsur hara yang nantinya berakibat terganggunya pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan. Pemanfaatan lahan salin sebagai lahan budidaya akan mengalami permasalahan cekaman salinitas yang dapat mempengaruhi produksi dan kualitas tanaman yang akan dibudidayakan. Upaya mengatasi lahan salin salah satunya dengan menggunakan rizobakteri. Penggunaan rizobakteri diharapkan dapat membantu petani agar pertumbuhan dan hasil tanaman padi tetap baik walaupun tercekam salinitas.

Rizobakteri dapat memacu pertumbuhan tanaman. Sutariati *et al.*, (2020), pemberian rizobakteri sebelum tanam dapat meningkatkan kualitas benih. Penggunaan rhizobia pengikat N, pelarut P, dan bakteri penghasil IAA dapat mendorong pertumbuhan padi (Hadi *et al.*, 2021). Penerapan PGPR bisa menjadi alternatif untuk meningkatkan produksi padi (Hamdayanty *et al.*, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas padi yang diberi perlakuan rizobakteri pada tanah salin.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kota Pontianak, sejak bulan Mei sampai November 2023. Enam varietas padi unggul yang dicekam salinitas yaitu Inpari Arumba, Jeliteng, Inpari IR Nutri Zinc, Inpari 30, Inpari 32, dan Inpari 34, berasal dari BB Padi Sukamandi. Rizobakteri isolat WH3.1C berasal dari koleksi Laboratorium HPT Fakultas Pertanian Untan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, petak terpisah, dengan 3 ulangan. Petak utama adalah perlakuan konsentrasi NaCl (G) yaitu: $g_0 = 0$ dS/m, dan $g_1 = 6$ dS/m + Rizobakteri. Anak petak adalah varietas padi (V), yaitu: $v_1 =$ Inpari Arumba, $v_2 =$ Jeliteng, $v_3 =$ Inpari IR Nutri Zinc, $v_4 =$ Inpari 30, $v_5 =$ Inpari 32, dan $v_6 =$ Inpari 34. Setiap kombinasi perlakuan diulang 4 kali dengan 3 tanaman sampel.

Benih padi yang akan diberi cekaman salinitas sebelumnya direndam dalam larutan rizobakteri (yang memiliki kemampuan melarutkan P, memfiksasi N, dan menghasilkan hormon pertumbuhan dalam bentuk IAA) selama 24 jam. Selanjutnya benih-benih padi dikecambahkan sesuai perlakuan. Media perkecambahan berupa tanah steril. Setelah bibit berumur 14 hari dipindahkan ke dalam polibeg tanpa lubang. Media yang digunakan dibagi menjadi 2 yaitu ada yang diberi cekaman dan ada yang tidak. Media tanam yang diberi cekaman diberi NaCl 4.000 ppm (4 g NaCl/L setara dengan EC 6 mS/cm). Sebanyak 4 g NaCl dilarutkan ke dalam satu liter air, setelah

homogen larutan NaCl ini kemudian disiramkan ke dalam media tanam. Cekaman NaCl diberikan saat bibit berumur 19, 40, dan 60 hari setelah pindah tanam (Fahmi *et al.*, 2023).

Pemupukan dilakukan secara bertahap, dengan takaran pupuk Urea 0,6 g/polibeg (setara dengan 150 kg/ha), SP36 0,54 g/polibeg (135 kg/ha), dan KCl 0,4 g/polibeg (100 kg/ha). Pemupukan urea dilakukan dalam tiga tahap yaitu 1/3 pada 2 minggu setelah tanam (MBS), 1/3 pada 4 MST, dan 1/3 sebelum primordium berbunga, serta pupuk SP36 dan KCl diaplikasikan bersamaan pada saat tanam. Tanaman dipelihara menggunakan prosedur standar budidaya padi. Penyiraman dan pengairan yang dilakukan sehari sekali. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diuji diamati hingga panen.

Pengamatan dilakukan terhadap: (1) tinggi tanaman (cm), diamati pada 2 sampai 8 MST (2) jumlah anakan, dihitung saat tanaman berumur 2 sampai 8 MST, (3) volume akar (cm³), (4) bobot kering akar dan tajuk (g), (5) panjang malai (cm), (6) jumlah malai per rumpun, (7) jumlah gabah per malai (biji), dan (8) bobot 100 biji gabah (g). Data eksperimen dianalisis menggunakan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95%. Data yang menunjukkan adanya pengaruh yang sebenarnya kemudian diuji dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis keragaman respon enam varietas padi yang tanpa dicekam dan yang dicekam salinitas plus diberi rizobakteri menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman pada umur 3 sampai 8 MST, berat kering tajuk, dan volume akar), serta hasil tanaman padi (panjang malai, jumlah malai per rumpun, jumlah gabah total per malai, dan bobot 100 biji gabah), namun tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 2 MST, jumlah anakan maksimum, dan persentase anakan produktif. Hasil uji lanjut dari variabel pertumbuhan enam varietas padi tanpa dicekam maupun yang diberi cekaman salinitas plus rizobakteri dapat dilihat dalam Tabel 1 dan 2, sementara untuk variabel hasil tanaman padi dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 1. menunjukkan bahwa terjadi respon berbeda dari setiap varietas, namun pemberian salinitas maupun tanpa salinitas pada setiap varietas memberikan beda tidak nyata sampai tanaman berumur 8 MST, kecuali pada padi jeliteng p beda nyata terjadi sampai tanaman berumur 6 minggu. Ini artinya pemberian rizobakteri ke benih dan ke dalam tanah pada keenam varietas padi yang dicekam salinitas mampu mengatasi kondisi tanah yang salin sehingga pertumbuhan (tinggi tanaman) padi tersebut tidak terganggu. Padi Inpari 34 yang merupakan pembanding tahan salinitas menghasilkan tinggi tanaman tertinggi di akhir pengamatan (7 dan 8 MST).

Tabel 1. Tinggi Tanaman Enam Varietas Padi Tanpa Dicekam dan yang Dicekam Salinitas Plus Diberi Rizobakteri Pada Tanah Alluvial.

Varietas	Cekaman salinitas (dS/m)	Tinggi tanaman (MST)					
		3	4	5	6	7	8
Inpari	0	58,96 a	66,11 a	70,91 abc	77,34 b	84,83 cd	86,72 bc
Arumba	6 + Rizobakteri	59,17 a	64,56 ab	72,73 ab	79,87 ab	86,07 c	88,70 b
Jeliteng	0	39,34 d	46,62 f	57,44 e	67,78 e	77,40 d	80,30 c
	6 + Rizobakteri	48,52 b	55,80 cde	64,74 cd	74,71 bcd	81,87 cd	84,19 bc
Inpari IR	0	47,80 bc	56,64 cde	66,71 bcd	75,58 bc	83,96 cd	85,74 bc
Nutri Zinc	6 + Rizobakteri	50,45 b	59,67 bcd	66,95 bcd	76,70 bc	86,05 c	88,02 bc
Inpari 30	0	49,14 b	57,48 bcde	65,98 bcd	76,15 bc	86,60 bc	87,91 bc
	6 + Rizobakteri	50,77 b	56,57 cde	69,14 abc	75,82 bc	84,62 cd	86,40 bc
Inpari 32	0	40,11 cd	50,23 ef	60,04 de	68,66 de	78,21 cd	83,68 bc
	6 + Rizobakteri	45,82 bcd	52,67 def	60,35 de	71,11 cde	81,24 cd	83,68 bc
Inpari 34	0	50,17 b	61,48 bc	75,09 a	84,25 a	95,09 ab	98,21 a
	6 + Rizobakteri	49,14 b	60,30 bc	72,26 ab	83,61 a	98,72 a	104,55 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ $\alpha = 5\%$.

Tabel 2. Berat Kering Tajuk dan Volume Akar Enam Varitas Padi yang Tanpa Dicekam Maupun yang Dicekam Salinitas Plus Rizobakteri pada Tanah Aluvial.

Varietas	... Berat Kering Tajuk (g) ...	
	Tanpa Cekaman (0 dS/m)	Cekaman Salin + Rizobakteri
Inpari 30	55,51 abc	83,47 a
Arumba	74,48 ab	60,64 abc
Jeliteng	58,29 abc	66,97 abc
Inpari IR Nutri Zinc	65,94 abc	61,81 abc
Inpari 34	59,09 abc	46,74 bc
Inpari 32	45,68 bc	42,36 c
..... Volume Akar (cm ³)		
Inpari 30	40,00 bcd	26,25 d
Arumba	76,25 a	66,25 ab
Jeliteng	27,50 d	31,25 d
Inpari IR Nutri Zinc	58,75 abc	33,38 cd
Inpari 34	35,00 cd	26,25 d
Inpari 32	27,50 d	43,75 bcd

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji BNJ $\alpha = 5\%$.

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat kering tajuk dan volume akar antar varietas yang diuji, namun pada masing-masing varietas antara yang tanpa dicekam salinitas dengan yang dicekam salinitas plus rizobakteri menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda. Malińska *et al.*, (2016), berat kering tajuk menunjukkan jumlah asimilat yang dihasilkan dan ditransfer ke tajuk. Pergerakan asimilat dibantu oleh adanya unsur hara kalium, dan asimilat dibantu oleh unsur hara nitrogen, yang mendukung pertumbuhan tanaman dan meningkatkan laju fotosintesis.

Peningkatan berat kering tanaman mendukung pasokan asimilat ke sink, sehingga meningkatkan produksi tanaman. Pertumbuhan akar yang optimal memungkinkan tanaman menyerap unsur hara dengan lebih baik dan beradaptasi lebih baik terhadap kondisi salinitas. Stres garam menjadi salah satu masalah terbesar dalam penelitian pertanian di seluruh dunia (Shokat, 2019). Menurut Anshori, *et al.*, (2019), salinitas menyebabkan stres ionik. Ketidakseimbangan nutrisi, dan stres osmotik. Namun pada penelitian ini keenam padi varietas unggul yang dicekam salinitas plus rizobakteri menghasilkan berat kering tajuk dan volume akar yang tidak berbeda dengan yang tanpa dicekam salinitas pada varietas yang sama. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pemberian rizobakteri ke dalam tanah mampu memulihkan kondisi tanah yang salin. Aksarah *et al.*, (2019), pemberian isolat bakteri meningkatkan bobot basah dan kering tanaman secara nyata, sehingga produksi padi meningkat.

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan panjang malai, jumlah malai/rumpun, jumlah gabah/malai, dan bobot 100 biji gabah antar varietas yang diuji, namun pada masing-masing varietas antara yang tanpa dicekam salinitas dengan yang dicekam salinitas plus rizobakteri menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda, kecuali pada varietas Inpari 34, yang dicekam salinitas plus rizobakteri menghasilkan panjang malai yang lebih panjang dibandingkan dengan yang tanpa dicekam. Demikian halnya dengan padi Jeliteng, jumlah malai/rumpun yang dihasilkan lebih banyak pada perlakuan yang dicekam salinitas plus rizobakteri dibandingkan dengan yang tanpa dicekam. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pemberian rizobakteri ke dalam tanah mampu mengatasi kondisi tanah yang salin. Secara umum, lingkungan salin mengurangi pertumbuhan dan hasil padi. Salinitas menyebabkan gangguan fisiologis dan dapat menurunkan hasil panen (Gian, *et al.*, 2021). Penambahan garam pada tanah menyulitkan akar dalam menyerap unsur hara akibat adanya persaingan. Persaingan yang terjadi adalah tanaman mengalami cekaman ion akibat tingginya kandungan Na⁺ pada sel. Kandungan Na⁺ yang tinggi menyulitkan akar dalam menyerap unsur hara seperti N dan P (Fahmi, *et al.*, 2023).

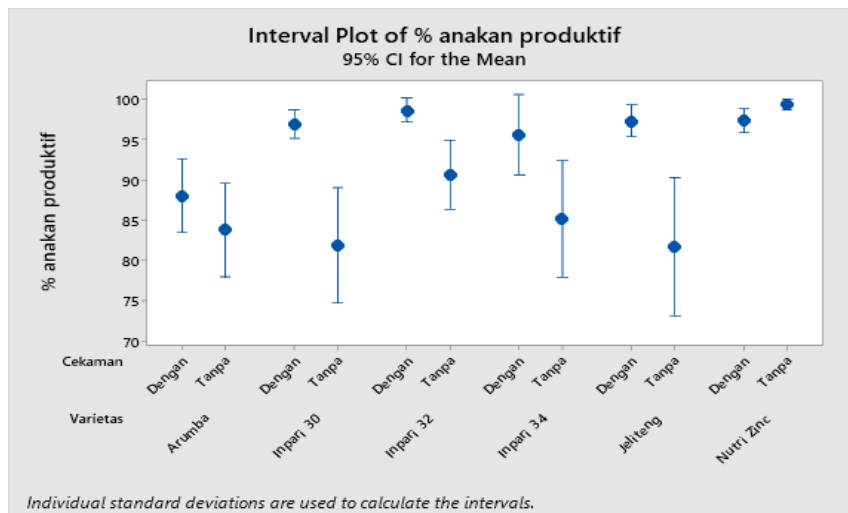
Tabel 3. Panjang Malai, Jumlah Malai Per Rumpun, Jumlah Gabah Total Per Malai, dan Bobot 100 Biji Gabah Enam Varitas Padi yang Tanpa Dicekam Maupun yang Dicekam Salinitas Plus Rizobakteri pada Tanah Alluvial.

Varietas	... Panjang Malai (cm) ...	
	Tanpa Cekaman (0 dS/m)	Cekaman Salin + Rizobakteri
Inpari 30	23,65 bcd	22,77 cde
Arumba	25,57 ab	25,42 ab
Jeliteng	23,44 bcd	24,49 abc
Inpari IR Nutri Zinc	21,99 def	23,22 cd
Inpari 34	24,24 bc	26,60 a
Inpari 32	20,84 ef	20,33 f
... Jumlah Malai/Rumpun (malai) ...		
Inpari 30	15,25 bcd	21,37 b
Arumba	13,12 d	16,62 bcd
Jeliteng	20,75 bc	27,87 a
Inpari IR Nutri Zinc	20,12 bc	19,12 bcd
Inpari 34	13,50 d	16,87 bcd
Inpari 32	14,62 cd	17,87 bcd
... Jumlah Gabah per Malai (biji) ...		
Inpari 30	116 cde	109 de
Arumba	154,00 a	150 ab
Jeliteng	120 cde	106 e
Inpari IR Nutri Zinc	103 e	112 cde
Inpari 34	129 cd	130 bc
Inpari 32	118 cde	115 cde
... Bobot 100 Biji Gabah (g) ...		
Inpari 30	2,64 abc	2,46 c
Arumba	2,86 a	2,85 a
Jeliteng	2,06 d	2,08 d
Inpari IR Nutri Zinc	2,09 d	2,12 d
Inpari 34	2,52 bc	2,61 abc
Inpari 32	2,80 ab	2,68 abc

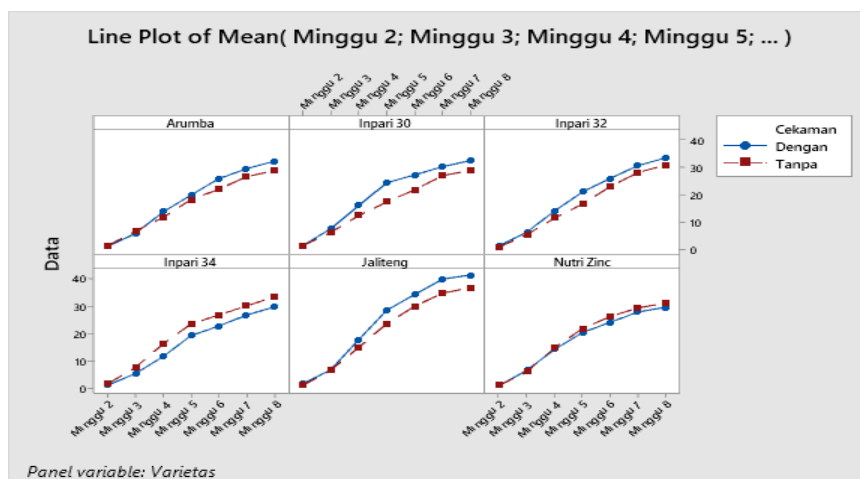
Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji BNJ $\alpha = 5\%$.

Pada penelitian ini, perendaman benih ke dalam larutan rizobakteri sebelum tanam hingga pemberian larutan rizobakteri ke media tanam diduga membantu meminimalisir dampak salinitas pada tanah sehingga pertumbuhan akar tidak terganggu, akar tanaman tetap dapat menyerap unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Pemberian rizobakteri memperbaiki sifat-sifat tanah dan memudahkan akar menyerap unsur hara dari dalam tanah. Hal ini berhubungan dengan kemampuan rhizobia dalam menghasilkan hormon IAA. Hormon IAA melarutkan senyawa pektin, melembutkan dinding sel, sehingga meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan mendorong perkembangan sel. Sejalan dengan Lestari *et al.*, (2020), penggunaan rizobakteri efektif meningkatkan panjang dan jumlah akar.

Jumlah anakan produktif dari enam varietas padi unggul baru yang diujikan dalam penelitian ini juga menunjukkan respon yang tidak berbeda, baik antara yang tanpa dicekam dengan yang dicekam salinitas sebesar 6 dS/m + rizobakteri, dan antar varietas yang diujikan. Jumlah anakan maksimum dari tiap-tiap varietas baik yang diberi cekaman + rizobakteri maupun yang tidak, dapat dilihat dalam Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah anakan maksimum enam varietas padi unggul baru yang diujikan dalam penelitian ini menunjukkan respon yang tidak berbeda antara yang tanpa dicekam dengan yang dicekam salinitas sebesar 6 dS/m plus diberi rizobakteri, dan antar varietas yang diujikan. Namun demikian pada empat varietas (Arumba, Inpari 30, Inpari 32, dan Jeliteng) persentase anakan produktifnya memiliki kecenderungan lebih tinggi pada tanaman yang tercekam salinitas plus diberi rizobakteri dibandingkan dengan kontrol, sementara pada varietas Inpari 34 dan Inpari IR Nutri Zinc menunjukkan kondisi yang sebaliknya.



Gambar 1. Jumlah anakan maksimum enam varietas padi yang tanpa dicekam dan yang dicekam salinitas plus pemberian rizobakteri pada tanah aluvial.



Gambar 2 menunjukkan bahwa hampir semua varietas yang diujikan (kecuali pada varietas Inpari IR Nutri Zinc), persentase anakan produktifnya memiliki kecenderungan terjadinya peningkatan pada tanaman yang diberi cekaman salinitas plus rizobakteri dibanding dengan yang tanpa dicekam (kontrol).

Persentase anakan produktif enam varietas padi unggul baru yang diujikan dalam penelitian ini juga menunjukkan respon yang tidak berbeda antara yang tanpa dicekam dengan yang dicekam salinitas plus diberi rizobakteri, dan antar varietas yang diujikan (Gambar 2). Jumlah malai per rumpun dan jumlah gabah per malai tidak terpengaruh karena tanaman berusaha meningkatkan adaptasinya terhadap cekaman garam setelah memasuki tahap reproduksi. Dengan demikian, asimilat yang diperoleh digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan toleransi terhadap cekaman garam. Nasrudin *et al.*, (2022) melaporkan, jumlah malai per rumpun dipengaruhi oleh jumlah anakan, sedangkan panjang malai dan jumlah gabah per malai dipengaruhi oleh faktor genetik dan kemampuan adaptasi tanaman terhadap kondisi lingkungan.

Produktivitas tanaman erat kaitannya dengan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan hara secara efisien dari tanah. Pemanfaatan rizobakteri untuk meningkatkan efisiensi serapan hara oleh akar tanaman pada umumnya meningkatkan kelarutan hara yang dibutuhkan tanaman baik dari pupuk maupun mineral tanah, dan/atau meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara. Hal ini terkait dengan peran rizobakteri sebagai pelarut nutrisi.

Rizobakteri dilaporkan mampu melarutkan P, memfiksasi N, dan menghasilkan hormon pertumbuhan dalam bentuk IAA (Kurniawan & Chuang, 2021; Rashid *et al.*, 2021; Chinachanta *et al.*, 2022). Penerapan rizobakteri sebelum dan sesudah tanam dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Muhidin *et al.*, 2020; Nawaz *et al.*, 2021).

4. KESIMPULAN

Rizobakteri yang diberikan pada benih sebelum tanam dan pada tanah yang dicekam salinitas mampu meminimalisir dampak salinitas pada tanah, yang ditunjukkan oleh respon pertumbuhan dan hasil yang sama dengan tanaman yang tanpa dicekam salinitas di setiap varietas yang diuji.

5. Daftar Pustaka

- Aksarah, A., Jumardin, & R. Tibian. 2019. Response of Growth and Yield of Upland Rice Plants in Various Concentrations of Epifit Bacteria Isolate. *Galung Tropika*. 8 (2):74–81.
- Anshori, M.F., B.S. Purwoko, I.S., Dewi, S.W. Ardie, & W.B. Suwarno. 2019. Selection Index Based on Multivariate Analysis for Selecting Doubled-Haploid Rice Lines in Lowland Saline Prone Area. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*. 51(2):161-174.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Luas panen-produktivitas-produksi tanaman padi seluruh provinsi di Indonesia.
- Chinachanta, K., A. Shutsrirung, L. Herrmann, & D. Lesueur. 2022. Isolation and Characterization of KDML105 Rhizobacteria Producing Indole-3-Acetic Acid: Impact of Organic and Conventional Paddy Rice Practices. *Letters in Applied Microbiology*. 74 (3): 354–366.
- Departemen Pertanian. 2009. Hawar daun bakteri. Pusat data dan informasi pertanian. <http://www.deptan.go.id>.
- Fahmi, P., Nasrudin, & S. Nurhidayah. 2023. Respons Pertumbuhan dan Hasil Padi Tercekam Salinitas Pada Penambahan Berbagai Bahan Organik dan Perbedaan Umur Bibit. *Jurnal Agrotek Tropika*. 11(2): 193-199.
- Gian, A., N. Nasrudin, S. Nurhidayah, & E. Firmansyah. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Padi Melalui Penambahan Hara Silika Cair pada Tingkat Cekaman Salinitas Berbeda. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 14(1): 6-12.
- Hadi, S.N., I. Widiyawati, & S. Anwar. 2021. Karakterisasi Potensi dan Identifikasi Rizobakteri Indigenus Lahan Ultisol untuk Mendukung Pertumbuhan Varietas Padi Gogo Unggulan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 21(3): 278-289.
- Hamdayanty, Asman, K. W. Sari, & S. S. Attahira. 2022. Pengaruh Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Asal Akar Tanaman Bambu terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi. *Jurnal Ecosolum*. 11(1):29-37.
- Kurniawan, A. & H. W. Chuang. 2021. Rhizobacterial *Bacillus mycoides* Functions in Stimulating the Antioxidant Defence System and Multiple Phytohormone Signalling Pathways to Regulate Plant Growth and Stress Tolerance. *Journal of Applied Microbiology*. 132(2):1260-1274.
- Lestari, S. D., N. Augustien, & I.R. Moeljani. 2020. Respon Pertumbuhan Bibit Kawista (*Limonia acidissima* L.) terhadap Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). *Plumula*. 8(2):93-100.
- Malińska, L., E. Rybska., E. Sobieszcuk-Nowicka, & M. Adamiec. 2016. Teaching about Water Relations in Plant Cells: An uneasy struggle. *CBE Life Sciences Education*. 15(78): 1-12.
- Mandal, U.K., D. Burman., A.K. Bhardwaj., D.B. Nayak., A. Samui., S. Mullick., K.K. Mahanta., T.D. Lama., B. Maji., S. Mandal., S. Raut., & S.K. Sarangi. 2019. Waterlogging and Coastal Salinity

- Management Through Land Shaping and Cropping Intensification in Climatically Vulnerable Indian Sundarbans. *Agricultural Water Management*. 216:12-26.
- Muhidin, E. Syam'un, Kaimuddin, Y. Musa, G.R. Sadimantara, S. Leomo, G.A.K. Sutariati, D.N. Yusuf, & T.C. Rakian. 2020. Effect Dual Inoculation of Azotobacter and Azospirillum on The Productive Trait Upland Red Rice Cultivar. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 575 (1):012093.
- Nasrudin, N., A. Wahyudhi, & A. Gian. 2022. Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Padi Tercekam Garam NaCl. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10(1):111-116.
- Nawaz, H., N. Hussain, N. Ahmed, H. Rehman, & J. Alam. 2021. Efficiency of Seed Bio-Priming Technique for Healthy Mungbean Productivity Under Terminal Drought Stress. *Journal of Integrative Agriculture*. 20(1): 87-99.
- Rachman, A., A. Dariah, & S. Sutono. 2018. Pengelolaan Sawah Salin Berkadar Garam Tinggi. Jakarta: IIAARD Press.
- Rashid, U., H. Yasmin, M.N. Hassan, R. Naz, A. Nosheen, M. Sajjad, N. Ilyas, R. Keyani, Z. Jabeen, S. Mumtaz, M.N. Alyemeni, & P. Ahmad. 2021. Drought tolerant Bacillus megaterium Isolated from Semi-Arid Conditions Induces Systemic Tolerance of Wheat Under Drought Conditions. *Plant Cell Rep*. 41:549-569.
- Shaikh, S.S., S.J. Wani, & R.Z. Sayyed. 2018. Impact of Interactions Between Rhizosphere and Rhizobacteria: A Review. *Journal of Bacteriology and Mycology*. 5(1):1058.
- Shokat, S., & D.K. Großkinsky. 2019. Tackling Salinity in Sustainable Agriculture-What Developing Countries May Learn from Approaches of The Developed World. *Sustainability*. 11(17):1-19.
- Sutariati, G.A.K., T.C. Rakian, Muhidin, A. Madiki, C.K. Aji, L. Mudi, A. Khaeruni, G.N.A. Wibawa, & M. Afa. 2020. Seed Biopriming Using Rhizobacterial Isolated Mixture on Increasing Growth and Yield of Shallots (*Allium ascalonicum* L.). *Advances in Biological Sciences Research*. 13:66-70.