

---

## The Morphophysiological Characteristics of Rice (*Oryza sativa* L.) Inoculated with Mycorrhizal Fungi at Different Salinity Levels

---

### Karakter Morfofisiologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Inokulum Mikoriza pada berbagai Tingkat Salinitas

---

Rumzi Rumzi<sup>1</sup>, Iwan Sasli<sup>2</sup>, Tatang Abdurrahman<sup>3</sup>

Universitas Tanjungpura, Indonesia

c2091241004@student.untan.ac.id<sup>1</sup>, iwan.sasli@faperta.untan.ac.id<sup>2</sup>, tatang.abdurrahman@faperta.untan.ac.id<sup>3</sup>

Correspondence author Email: c2091241004@student.untan.ac.id

Paper received: Maret 2026; Accepted: Juli 2026; Publish: Juli 2026

---

#### Abstract

Soil salinity is one of the major limiting factors of soil fertility that directly affects rice growth and productivity. This study aimed to evaluate the role of mycorrhizal fungi in enhancing the growth and yield of rice plants under saline growing media conditions. The research was conducted at the Plant Seed Center, Peniraman Village, Sungai Pinyuh District, Mempawah Regency, West Kalimantan, from August to December 2025. The experiment was arranged in a split-plot design based on a randomized complete block design. The main plots consisted of without mycorrhizal fungi application and with mycorrhizal fungi application, while the subplots consisted of salinity levels of 0, 2, 3, 4, and 5 ppt. There were 10 treatment combinations, each replicated three times, with eight observation units, resulting in a total of 240 plants. The results showed the arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) enhanced rice productivity, as evidenced by a significant increase in grain weight per hill. Salinity levels of up to 2 ppt did not cause statistically significant reductions in several key agronomic parameters, including plant dry weight, panicle length, 1000-grain weight, and the percentage of filled grains, compared with the non-saline treatment, although a declining trend was observed in several variables. No significant interaction was detected between AMF application and salinity level for any of the measured growth and yield parameters.

**Keywords:** mycorrhizal fungi, rice productivity, salinity, soil fertility

---

#### Abstrak

Salinitas tanah merupakan salah satu faktor pembatas kesuburan tanah yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan produktivitas padi. Tujuan penelitian untuk mengkaji peran fungi mikoriza untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada kondisi media tanam terpapar salinitas. Penelitian dilaksanakan di Kebun Benih Induk Tanaman, Desa Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Waktu penelitian dari bulan Agustus sampai Desember 2025. Rancangan penelitian menggunakan Split Plot RAK. Petak utama yaitu tanpa dan aplikasi fungi mikoriza. Anak petak yaitu tingkat salinitas yaitu 0, 2, 3, 4, dan 5 ppt. Interaksi perlakuan sebanyak 10 kombinasi, masing-masing diulang sebanyak 3 ulangan dan ditetapkan sebanyak 8 unit amatan, sehingga total tanaman sebanyak 240 tanaman. Hasil penelitian diperoleh bahwa fungi mikoriza mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi sebagaimana terlihat adanya peningkatan bobot gabah per rumpun. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa hingga tingkat salinitas 2 ppt belum menyebabkan penurunan yang signifikan pada beberapa parameter utama yaitu berat kering tanaman, panjang malai, bobot gabah 1000 biji, dan persentase gabah isi dibandingkan kondisi tanpa salinitas, meskipun pada beberapa variabel telah terlihat kecenderungan penurunan nilai. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara aplikasi fungi mikoriza dan tingkat salinitas terhadap seluruh variabel yang diamati.

**Keywords:** fungi mikoriza, kesuburan tanah, produktivitas padi, salinitas

---

#### Copyright and License

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License that allows others to share the work with an acknowledgment of the work's authorship and initial publication in this journal.



## 1. Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting dan strategis sebagai sumber makanan pokok bagi lebih dari setengah populasi dunia. Padi di Indonesia tidak hanya memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi juga memiliki nilai sosial dan budaya yang penting. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2025) bahwa

produktivitas gabah padi di Kalimantan Barat masih sangat rendah yaitu 3,09 ton/ha dibandingkan dengan produktivitas nasional yaitu 5,29. Seiring meningkatnya kebutuhan pangan nasional akibat pertumbuhan penduduk, upaya peningkatan produktivitas padi terus dilakukan melalui berbagai pendekatan agronomis, bioteknologis, dan ekologi menuju swasembada pangan. Usaha peningkatan produktivitas padi di Kalimantan Barat dihadapkan pada beberapa kendala lahan yang menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi.

Salah satu kendala utama dalam budidaya padi adalah menurunnya produktivitas tanaman yang disebabkan adanya perubahan kualitas lahan akibat salinisasi, terutama di wilayah pesisir, lahan pasang surut dan lahan rawa, atau daerah dengan sistem irigasi yang pengelolaannya kurang baik. Lahan rawa pasang surut di Indonesia penyebarannya terdapat di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua, diperkirakan meliputi areal seluas 20,13 juta ha (Badan Pusat Statistik, 2019). Lahan pasang surut untuk di Kalimantan Barat diperkirakan sekitar 2,8 juta hektar, tepatnya 2.803.744 hektar. Angka ini setara dengan  $\pm 18,3\%$  dari total luas wilayah Kalbar berdasarkan (Badan Pusat Statistik, 2024). Lahan ini tersebar terutama di wilayah pesisir kabupaten seperti Kabupaten Kubu Raya, Pontianak, Mempawah, Sambas, Kayong Utara, dan Ketapang. Luasnya lahan pasang surut ini potensial untuk dimanfaatkan sebagai lahan budidaya padi. Walaupun demikian lahan pasang surut ini merupakan lahan marginal yang dicirikan adanya permasalahan salinitas, yang menjadi faktor penghambat untuk pertumbuhan dan produksi tanaman.

Salinitas merupakan salah satu cekaman abiotik utama yang membatasi produktivitas padi, terutama pada lahan pesisir dan pasang surut akibat intrusi air laut serta pengelolaan irigasi yang kurang optimal (Karolinoerita & Annisa, 2020). Akumulasi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  meningkatkan tekanan osmotik tanah, mengganggu keseimbangan ion, menghambat penyerapan air dan unsur hara, serta memicu pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) yang menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis, pertumbuhan vegetatif, pembentukan anakan produktif, dan hasil suatu tanaman (Chele et al., 2021). Kondisi tersebut menjadi tantangan dalam pemanfaatan lahan yang terpapar salinitas sebagai lahan budidaya padi sehingga diperlukan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman salinitas secara berkelanjutan.

Fungi mikoriza merupakan salah satu pupuk hayati yang berpotensi meningkatkan toleransi tanaman terhadap salinitas melalui peningkatan serapan air dan hara (Mahmudi et al., 2025; Mahmudi & Sasli, 2025), membantu dalam keseimbangan rasio  $\text{K}^+/\text{Na}^+$ , penguatan sistem antioksidan, serta peningkatan efisiensi fotosintesis (Lakhdar et al., 2023). Oleh karena itu, inokulasi FMA diduga mampu mengurangi dampak cekaman salinitas sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Meskipun demikian, hasil penelitian mengenai efektivitas fungi mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada kondisi tanah salin masih menunjukkan hasil yang beragam, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk memperoleh informasi mengenai respon tanaman padi terhadap aplikasi fungi mikoriza pada kondisi cekaman salinitas.

Tujuan penelitian untuk mengkaji peran fungi mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada kondisi media tanam terpapar salinitas.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Benih Induk Tanaman, Desa Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Waktu penelitian dari bulan Agustus sampai Desember 2025.

Benih padi sebagai objek kajian dalam penelitian ini yaitu Varietas Inpari 32. Pupuk hayati FMA dengan carrier zeolit yang berasal dari PT. Agro Berkas Yogyakarta. Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan jenis tanah aluvial. Rancangan penelitian menggunakan Split Plot RAK. Petak utama yaitu tanpa dan aplikasi fungi mikoriza. Anak petak yaitu tingkat salinitas yaitu 0, 2, 3, 4, dan 5 ppt. Total perlakuan sebanyak 10 kombinasi, masing-masing diulang sebanyak 3 ulangan dan ditetapkan sebanyak 8 unit amatan, sehingga total tanaman sebanyak 240 tanaman.

Pegamatan tanaman dilakukan pada fase pertumbuhan dan generatif yakni dengan mengukur tinggi tanaman dan menghitung jumlah anakan maksimum pada fase vegetatif maksimum. Laju pertumbuhan relatif diamati dengan melakukan pengeringan sampel destruktif pada umur 30, 37, 44, dan 51 HST dan selanjutnya dihitung menggunakan rumus:  $LPR = ((\ln W_2 - \ln W_1)) / ((t_2 - t_1))$ . Dimana : LPR = laju Pertumbuhan Relatif, W1 dan W2 = berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 dan ke-2, t1 dan t2 = umur tanaman pengamatan ke-1 dan ke-2. Luas daun diamati dengan mengukur panjang dan lebar daun serta dihitung dengan rumus: Luas Daun = P x L x Konstanta (panjang x lebar x konstanta 0,75). Berat kering tanaman diamati terhadap 1 sampel destruktif yang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100 oC selama 2 x 24 jam. Umur Berbunga diamati dengan menghitung umur pindah tanam hingga tanaman memunculkan bunga.

Jumlah anakan produktif diamati pada saat 1 minggu sebelum panen dengan dihitung seluruh anakan yang menghasilkan malai. Panjang malai diamati dengan menggunakan penggaris, dengan cara malai diukur dari pangkal malai hingga ujung bulir teratas pengukuran dilakukan setelah panen. Jumlah gabah permalai diamati dengan cara menghitung seluruh gabah yang terbentuk dalam setiap malai. Bobot gabah 1000 biji diamati dengan cara dihitung sebanyak 1000 butir dan ditimbang menggunakan timbangan digital dengan kondisi gabah kering simpan. Bobot gabah per rumpun diamati dengan cara, gabah yang telah dipisahkan dari malainya selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan digital pada masing-masing sampel (gabah kering panen). Persentase gabah isi dihitung dengan rumus: % gabah isi = (Gabah bernas perumpun)/(Total gabah perumpun) x 100. Selanjutnya data tersebut dianalisis statistik menggunakan analisis keragaman dan dilanjutkan uji BNT taraf 0.05.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian pada uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan fungi mikoriza hanya berpengaruh nyata pada variabel laju pertumbuhan relatif periode 30-37 HST, persentase gabah isi, dan bobot gabah per rumpun. Perlakuan tingkat salinitas tanah berpengaruh nyata pada variabel jumlah anakan maksimum, berat kering tanaman, Umur Berbunga, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, persentase

gabah isi, dan bobot gabah per rumpun. Sedangkan interaksi pada pemberian mikoriza dan tingkat salinitas tidak ada pengaruh nyata untuk semua variabel pertumbuhan dan hasil tanaman padi yakni tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, laju pertumbuhan relatif, luas daun, berat kering tanaman, Umur Berbunga, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot gabah 1000 biji, persentase gabah isi, dan bobot gabah per petak.

Tidak terjadinya pengaruh yang signifikan dari interaksi fungsi mikoriza dan berbagai tingkat salinitas dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh kedua faktor lebih bersifat independen dibandingkan saling memperkuat. Salinitas secara langsung memengaruhi pertumbuhan melalui penurunan potensial air tanah, ketidakseimbangan ion, dan gangguan fotosintesis (Machado & Serralheiro, 2017), sedangkan fungsi mikoriza bekerja terutama dengan meningkatkan efisiensi penyerapan air dan unsur hara serta memperbaiki status fisiologis tanaman (Mahmudi et al., 2023). Oleh karena itu, ketika intensitas cekaman belum cukup tinggi atau manfaat simbiosis belum berkembang secara optimal, efek fungsi mikoriza tidak mampu memodifikasi respon tanaman terhadap salinitas secara nyata. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana fungsi mikoriza hanya berpengaruh terhadap beberapa variabel, yaitu laju pertumbuhan relatif periode 30–37 HST, persentase gabah isi, dan bobot gabah per rumpun, sedangkan salinitas memberikan pengaruh yang lebih dominan terhadap sebagian besar komponen pertumbuhan dan hasil. Oleh karena itu, rentang salinitas hingga 5 ppt pada penelitian ini diduga masih berada pada kisaran yang belum cukup untuk menghasilkan respon interaksi antara fungsi mikoriza dan cekaman salinitas terhadap pertumbuhan maupun produktivitas tanaman padi.

Secara umum, tanah yang terpapar salin menjadi faktor pembatas yang sangat penting dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga menyebabkan produktivitas tanaman tidak optimal (Ma et al., 2021). Faktor yang disebabkan oleh kondisi salin bagi tanaman yaitu dapat menekan pemenuhan kebutuhan dasar tanaman seperti menghambat serapan air dan nutrisi di dalam tanah, sehingga tanaman proses metabolisme bagi tanaman akan menjadi terganggu dan menjadi sebab pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat (Porcel et al., 2012). Fungsi mikoriza yang diaplikasikan pada tanah salin memiliki peran dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dapat mengoptimalkan produktivitas tanaman. Hal ini berkaitan dengan hubungan simbiosis fungsi dan akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara di dalam tanah (Mbodj et al., 2018).

Tinggi tanaman yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari faktor fungsi mikoriza dan salinitas. Hal ini mengindikasikan bahwa parameter tinggi tanaman dalam penelitian ini relatif lebih stabil dan kurang responif terhadap cekaman salinitas baik ringan hingga sedang serta inokulasi mikoriza dibandingkan parameter pertumbuhan dan hasil lainnya. Menurut Wang et al. (2021)

bahwa salinitas mempengaruhi berbagai parameter pertumbuhan padi, termasuk tinggi tanaman, tetapi responnya sangat tergantung pada toleransi genotipe, sehingga beberapa genotipe mempertahankan pertumbuhan batang lebih baik pada kondisi salinitas rendah hingga moderat melalui mekanisme adaptasi fisiologis, sehingga penurunan tinggi tanaman belum tentu tampak nyata. Sejalan dengan hasil penelitian Zhang et al. (2023) bahwa meskipun fungi mikoriza dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk toleransi salinitas (melalui keseimbangan ion dan respon genetik), efek terhadap parameter pertumbuhan seperti tinggi batang sering tidak signifikan atau bervariasi antar konsentrasi salinitas, sedangkan dampaknya lebih jelas pada parameter lain seperti rasio ion dan toleransi fisiologis. Hasil penelitian pada uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan fungi mikoriza hanya berpengaruh nyata pada variabel laju pertumbuhan relatif periode 30-37 HST, persentase gabah isi, dan bobot gabah per rumpun. Perlakuan tingkat salinitas tanah berpengaruh nyata pada variabel jumlah anakan maksimum, berat kering tanaman, Umur Berbunga, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, persentase gabah isi, dan bobot gabah per rumpun. Sedangkan interaksi pada pemberian mikoriza dan tingkat salinitas tidak ada pengaruh nyata untuk semua variabel pertumbuhan dan hasil tanaman padi yakni tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, laju pertumbuhan relatif, luas daun, berat kering tanaman, Umur Berbunga, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot gabah 1000 biji, persentase gabah isi, dan bobot gabah per petak.

Tidak terjadinya pengaruh yang signifikan dari interaksi fungi mikoriza dan berbagai tingkat salinitas dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh kedua faktor lebih bersifat independen dibandingkan saling memperkuat. Salinitas secara langsung memengaruhi pertumbuhan melalui penurunan potensial air tanah, ketidakseimbangan ion, dan gangguan fotosintesis (Machado & Serralheiro, 2017), sedangkan fungi mikoriza bekerja terutama dengan meningkatkan efisiensi penyerapan air dan unsur hara serta memperbaiki status fisiologis tanaman (Mahmudi et al., 2023). Oleh karena itu, ketika intensitas cekaman belum cukup tinggi atau manfaat simbiosis belum berkembang secara optimal, efek fungi mikoriza tidak mampu memodifikasi respon tanaman terhadap salinitas secara nyata. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana fungi mikoriza hanya berpengaruh terhadap beberapa variabel, yaitu laju pertumbuhan relatif periode 30–37 HST, persentase gabah isi, dan bobot gabah per rumpun, sedangkan salinitas memberikan pengaruh yang lebih dominan terhadap sebagian besar komponen pertumbuhan dan hasil. Oleh karena itu, rentang salinitas hingga 5 ppt pada penelitian ini diduga masih berada pada kisaran yang belum cukup untuk menghasilkan respon interaksi antara fungi mikoriza dan cekaman salinitas terhadap pertumbuhan maupun produktivitas tanaman padi.

Secara umum, tanah yang terpapar salin menjadi faktor pembatas yang sangat penting dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga menyebabkan produktivitas tanaman tidak

optimal (Ma et al., 2021). Faktor yang disebabkan oleh kondisi salin bagi tanaman yaitu dapat menekan pemenuhan kebutuhan dasar tanaman seperti menghambat serapan air dan nutrisi di dalam tanah, sehingga tanaman proses metabolisme bagi tanaman akan menjadi terganggu dan menjadi sebab pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat (Porcel et al., 2012). Fungi mikoriza yang diaplikasikan pada tanah salin memiliki peran dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dapat mengoptimalkan profektivitas tanaman. Hal ini berkaitan dengan hubungan simbiosis fungi dan akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara di dalam tanah (Mbodj et al., 2018).

Tinggi tanaman yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari faktor fungi mikoriza dan salinitas. Hal ini mengindikasikan bahwa parameter tinggi tanaman dalam penelitian ini relatif lebih stabil dan kurang responif terhadap cekaman salinitas baik ringan hingga sedang serta inokulasi mikoriza dibandingkan parameter pertumbuhan dan hasil lainnya. Menurut Wang et al. (2021) bahwa salinitas mempengaruhi berbagai parameter pertumbuhan padi, termasuk tinggi tanaman, tetapi responnya sangat tergantung pada toleransi genotipe, sehingga beberapa genotipe mempertahankan pertumbuhan batang lebih baik pada kondisi salinitas rendah hingga moderat melalui mekanisme adaptasi fisiologis, sehingga penurunan tinggi tanaman belum tentu tampak nyata. Sejalan dengan hasil penelitian Zhang et al. (2023) bahwa meskipun fungi mikoriza dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk toleransi salinitas (melalui keseimbangan ion dan respon genetik), efek terhadap parameter pertumbuhan seperti tinggi batang sering tidak signifikan atau bervariasi antar konsentrasi salinitas, sedangkan dampaknya lebih jelas pada parameter lain seperti rasio ion dan toleransi fisiologis.

Tabel 1. Hasil Uji BNJ Pengaruh Salinitas terhadap Rata-rata Jumlah Anakan Maksimum (anakan), Berat Kering Tanaman (g), Umur Berbunga (HST) dan Jumlah Anakan Produktif (anakan)

Salinitas (ppt)	Rata-rata			
	Jumlah Anakan Maksimum (anakan)	Berat Kering Tanaman (g)	Umur Berbunga (HST)	Jumlah Anakan Produktif (anakan)
0	32,33 a	92,57 a	60,22 e	26,00 a
2	31,11 bc	89,85 ab	61,00 d	25,06 b
3	30,78 c	88,90 bc	61,61 c	24,61 b
4	31,11 bc	86,33 cd	63,45 b	25,22 ab
5	32,17 ab	85,15 d	64,45 a	25,00 b
BNJ 0.05	1,20	3,18	0,59	0,88

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ  $\alpha$  0.05

Jumlah anakan maksimum yang diperoleh dalam penelitian ini dipengaruhi oleh tingkat salinitas tanah, di mana kondisi tanpa salinitas (0 ppt) jumlah anakan yang muncul lebih tinggi dibandingkan salinitas 2, 3, dan 4 ppt, namun pada tingkat salinitas 5 ppt jumlah anakan tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa salinitas (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa respon pembentukan anakan padi terhadap salinitas

dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi fisiologis tanaman. Menurut Zhang et al. (2023) bahwa meskipun stres salinitas dapat meningkatkan tekanan fisiologis pada tanaman padi, mekanisme homeostasis ion dan sistem antioksidan dapat membantu mempertahankan pertumbuhan vegetatif, meskipun respon yang dihasilkan tidak selalu linier pada seluruh parameter pertumbuhan seperti jumlah anakan. Sehingga, pada kondisi salinitas 5 ppt tanaman padi diduga masih mampu mempertahankan pembentukan anakan sehingga jumlah anakan tidak berbeda nyata dengan kondisi tanpa salinitas.

Laju pertumbuhan relatif dalam penelitian ini diindikasikan stabil pada berbagai perlakuan fungsi mikoriza dan tingkat salinitas tanah pada 3 periode pengamatan. Hal ini terlihat tidak adanya pengaruh yang signifikan pada ketiga periode pengamatan tersebut, kecuali pada periode 30-37 HST terdapat pengaruh yang signifikan, dimana tanaman yang tanpa fungsi mikoriza memiliki laju pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan tanaman yang diberi fungsi mikoriza (Tabel 2). Hal ini dapat disebabkan karena alokasi karbon fotosintat ke fungsi mikoriza pada fase vegetatif aktif, sehingga sebagian hasil fotosintesis digunakan untuk mendukung kolonisasi dan aktivitas mikoriza (Mahmudi et al., 2022). Menurut Smith & Smith (2011) pada fase awal hingga pertengahan pertumbuhan, asosiasi mikoriza dapat bersifat netral hingga merugikan secara sementara karena sebagian hasil fotosintesis dialokasikan ke fungsi, sehingga laju pertumbuhan tanaman inang dapat menurun.

Tabel 2. Hasil Uji BNJ Pengaruh Fungsi Mikoriza terhadap Laju Pertumbuhan Relatif Periode 30-37 HST, Persentase Gabah Isi (%), dan Bobot Gabah per Rumpun (g)

Mikoriza	Rata-rata		
	Laju Pertumbuhan Relatif (30-37 HST)	Persentase Gabah Isi (%)	Bobot Gabah per Rumpun (g)
Tanpa FMA	0.099 a	93,67 b	51,81 b
Aplikasi FMA	0,089 b	94,54 a	56,91 a
BNJ 0.05	0,009	0,45	4,54

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ  $\alpha$  0.05

Berat kering tanaman sebagai indikator akumulasi biomassa dalam penelitian ini secara signifikan dipengaruhi oleh kondisi salinitas tanah. Dimana tanaman padi mampu menghasilkan berat kering yang lebih baik pada kondisi salinitas 0 ppt dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada tingkat salinitas 2 ppt (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa pada tingkat salinitas rendah, tanaman padi masih mampu mempertahankan proses fotosintesis dan akumulasi biomassa secara optimal, sehingga cekaman salinitas belum cukup kuat untuk menimbulkan gangguan fisiologis terhadap pertumbuhan. Menurut Paul et al. (2024) berat kering tanaman padi pada tingkat salinitas rendah tidak berbeda nyata dengan kontrol, karena tanaman masih mampu melakukan penyesuaian fisiologis yang mendukung pemeliharaan aktivitas fotosintesis dan pertumbuhan biomassa.

Umur Berbunga dalam penelitian ini ditentukan oleh kadar salinitas lahan, dimana semakin tinggi tingkat salinitas menyebabkan Umur Berbunga yang secara signifikan semakin lama (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa salinitas sebagai faktor cekaman abiotik dapat memperlambat transisi tanaman dari fase vegetatif ke generatif karena tekanan osmotik dan toksisitas ion yang menghambat fisiologi reproduksi tanaman. Menurut Hasibuan et al. (2025) tingkat salinitas yang lebih tinggi berhubungan dengan perbedaan umur berbunga pada tanaman padi, di mana tanaman yang mendapat salinitas cenderung menunjukkan fase generatif yang tertunda dibandingkan kontrol tanpa salinitas sebagai respon terhadap cekaman fisiologis yang dialami tanaman.

Jumlah anakan produktif dalam penelitian ini dipengaruhi oleh kadar salinitas tanah, hal ini terlihat bahwa tanaman dengan jumlah anakan produktif yang lebih baik pada tingkat salinitas 0 ppt dan tidak berbeda jika dibandingkan dengan kemampuan menghasilkan anakan produktif tanaman dengan tingkat salinitas 4 ppt (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh respon adaptasi tanaman terhadap salinitas yang bersifat non-linear, di mana pada tingkat salinitas moderat beberapa varietas padi mampu mengaktifkan mekanisme fisiologis adaptatif sehingga pembentukan anakan produktif dapat dipertahankan, sementara pada salinitas yang lebih tinggi tekanan osmotik dan toksisitas ion kembali menekan proses fisiologis tanaman. Menurut Jalil et al. (2016) salinitas mempengaruhi pertumbuhan dan produksi padi termasuk jumlah anakan, dengan jumlah anakan produktif tertinggi pada kondisi tanpa salinitas dan cenderung menurun dengan meningkatnya tingkat salinitas, yang menunjukkan bahwa cekaman salinitas merupakan faktor pembatas penting dalam pertumbuhan vegetatif padi.

Tabel 3. Hasil Uji BNJ Pengaruh Salinitas terhadap Rata-rata Panjang Malai (cm), Jumlah Gabah per Malai (gabah), Bobot Gabah 1000 Biji (g), Persentase Gabah Isi (%), dan Bobot Gabah per Rumpun (g)

Salinitas (ppt)	Rata-rata				
	Panjang Malai (cm)	Jumlah Gabah per Malai (gabah)	Bobot Gabah 1000 Biji (g)	Persentase Gabah Isi (%)	Bobot Gabah per Rumpun (g)
0	20,19 a	125,44 a	27,27 a	94,87 a	58,10 a
2	20,03 a	125,28 ab	27,20 ab	94,44 ab	54,09 ab
3	19,66 b	124,44 ab	27,15 bc	93,78 bc	52,37 b
4	19,68 b	124,44 ab	27,07 cd	93,79 bc	54,09 ab
5	19,54 b	124,11 b	27,04 d	93,63 c	53,14 b
BNJ 0.05	0,26	1,30	0,11	0,77	4,40

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ  $\alpha$  0.05

Panjang malai padi dalam penelitian ini diperoleh nilai terbaik pada tingkat salinitas 0 dan 2 ppt, dan pada peningkatan salinitas 3, 4, dan 5 ppt malai yang terbentuk semakin pendek (Tabel 3). Jumlah gabah per malai yang terbentuk dalam penelitian ini terbaik yaitu pada tingkat salinitas 0 ppt sebanyak 125 gabah yang tidak berbeda jika dibandingkan dengan gabah per malai pada tingkat salinitas 2, 3, dan 4 ppt, namun peningkatan salinitas menjadi 5 ppt menunjukkan adanya penurunan jumlah gabah (Tabel 3). Bobot gabah

1000 biji dalam penelitian ini dipengaruhi tingkat salinitas, dimana pada 0 dan 2 ppt gabah 1000 biji diperoleh nilai yang paling tinggi yang berbeda nyata dengan tingkat 3, 4, dan 5 ppt (Tabel 3).

Panjang malai merupakan salah satu komponen hasil yang dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam mensintesis asimilat selama fase generatif. Cekaman salinitas dapat mengganggu proses fotosintesis melalui penutupan stomata dan restriksi penyerapan air serta mineral penting seperti nitrogen dan kalium, yang berperan dalam pembentukan malai dan bulir gabah. Menurut Nasrudin et al. (2022) bahwa salinitas berdampak negatif terhadap beberapa parameter hasil padi termasuk bobot 1000 biji dan jumlah gabah per malai melalui gangguan metabolisme tanaman pada kondisi salinitas tinggi. Hal ini dapat mengakibatkan pengisian bulir yang kurang optimal dan ukuran malai yang lebih pendek pada salinitas tinggi karena pasokan asimilate yang menurun.

Persentase gabah isi dan bobot gabah per rumpun yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki dampak terbaik pada pemberian fungi mikoriza, dimana pada tanaman yang terinfeksi fungi mikoriza terjadi peningkatan gabah isi sebesar 0,87% serta peningkatan bobot gabah per rumpun sebesar 4,70% dibandingkan tanaman yang tidak diberi fungi mikoriza (Tabel 2). Tingkat salinitas yang semakin tinggi menyebabkan persentase gabah isi semakin menurun (Tabel 3), akan tetapi untuk bobot gabah per rumpun tingkat salinitas terbaik 0 ppt yang tidak berbeda dengan 2 dan 4 ppt (Tabel 3). Komponen hasil sebagaimana persentase gabah isi dan bobot gabah per rumpun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan efisiensi pengisian biji, yang pada gilirannya ditentukan oleh kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara, terutama fosfor (P), serta kemampuan translokasi asimilat ke malai selama fase generatif. Aplikasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) terbukti membantu tanaman dalam mengatasi kondisi cekaman lingkungan melalui peningkatan kemampuan serapan hara dan stabilisasi fisiologi tanaman selama fase reproduktif (Mahmudi et al., 2023; Munawaroh et al., 2020).

Fungi mikoriza membentuk simbiosis dengan akar padi, meningkatkan luas bidang penyerapan akar melalui hifa eksternal yang mampu menembus daerah tanah yang lebih luas, sehingga efisiensi penyerapan unsur hara penting seperti fosfor, nitrogen, dan unsur mikro lainnya meningkat (Ayangbenro & Babalola, 2021; Sasli & Abdurrahman, 2024). Hal ini berkontribusi pada kemampuan tanaman untuk menghasilkan asimilat yang cukup untuk pengisian biji, sehingga meningkatkan jumlah gabah berisi dan bobot gabah per rumpun (Munawaroh et al., 2020).

Persentase gabah isi semakin menurun saat salinitas tinggi karena tekanan garam pada tanah menyebabkan gangguan fisiologis seperti tekanan osmotik, *ion toxicity*, dan penurunan laju fotosintesis, yang mengurangi efisiensi pengisian bulir. Pada kondisi salinitas yang tinggi, meskipun mikoriza dapat membantu penyerapan hara, gangguan salinitas masih bisa lebih dominan sehingga persentase gabah isi turun karena

kurangnya assimilate yang dapat dialokasikan ke bulir (Nasrudin et al., 2022). Namun bobot gabah per rumpun pada 2 ppt dan 4 ppt tidak berbeda nyata dengan 0 ppt, hal ini bisa terjadi karena efek kompensasi fisiologis oleh mikoriza. Mikoriza dapat meningkatkan efisiensi penyerapan hara di tanah salin moderat sehingga tanaman masih mampu mempertahankan jumlah asimilasi yang cukup untuk pengisian biji di tingkat salinitas moderat. Pada tingkat salinitas ini, meskipun terjadi stress, bantuan mikoriza dalam penyerapan hara dan peningkatan status nutrisi tanaman masih cukup untuk mempertahankan bobot gabah keseluruhan (Pebrianingsih et al., 2023).

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fungi mikoriza mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi sebagaimana terlihat adanya peningkatan bobot gabah per rumpun. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa hingga tingkat salinitas 2 ppt belum menyebabkan penurunan yang signifikan pada beberapa parameter utama yaitu berat kering tanaman, panjang malai, bobot gabah 1000 biji, dan persentase gabah isi dibandingkan kondisi tanpa salinitas, meskipun pada beberapa variabel telah terlihat kecenderungan penurunan nilai. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara aplikasi fungi mikoriza dan tingkat salinitas terhadap seluruh variabel yang diamati.

#### Daftar Pustaka

- Ayangbenro, A. S., & Babalola, O. O. (2021). Reclamation of arid and semi-arid soils: The role of plant growth-promoting archaea and bacteria. *Current Plant Biology*, 25, 100173. <https://doi.org/10.1016/j.cpb.2020.100173>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi*. Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat.
- Badan Pusat Statistik, K. A. (2019). *Statistik Lahan Sawah Indonesia 2019*. Badan Pusat Statistik RI.
- Chele, K. H., Tinte, M. M., Piater, L. A., Dubery, I. A., & Tugizimana, F. (2021). Soil Salinity, a Serious Environmental Issue and Plant Responses: A Metabolomics Perspective. *Metabolites*, 11(11), 724. <https://doi.org/10.3390/metabo11110724>
- Hasibuan, W. A., Ginting, J. S., & Wardani, D. K. (2025). Pengaruh Tingkat Cekaman Salinitas Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 8(1), 49–57. <https://doi.org/10.31289/jiperta.v8i1.6589>

- Jalil, M., Sakdiah, H., Deviana, E., & Akbar, I. (2016). Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L) pada Berbagai Tingkat Salinitas. *Jurnal Agrotek Lestari*, 2(2), 63–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.35308/jal.v2i2.597>
- Karolinoerita, V., & Annisa, W. (2020). Salinisasi Lahan dan Permasalahannya di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(2), 91. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v14n2.2020.91-99>
- Lakhdar, A., Trigui, M., & Montemurro, F. (2023). An Overview of Biostimulants' Effects in Saline Soils. *Agronomy*, 13(8), 2092. <https://doi.org/10.3390/agronomy13082092>
- Ma, P., Shi, Z., Diao, F., Hao, L., Zhang, J., Xu, J., Wang, L., Dang, Z., & Guo, W. (2021). Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on growth and Na<sup>+</sup> accumulation of *Suaeda glauca* (Bunge) grown in salinized wetland soils. *Applied Soil Ecology*, 166, 104065. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2021.104065>
- Machado, R., & Serralheiro, R. (2017). Soil Salinity: Effect on Vegetable Crop Growth. Management Practices to Prevent and Mitigate Soil Salinization. *Horticulturae*, 3(2), 30. <https://doi.org/10.3390/horticulturae3020030>
- Mahmudi, M., Radian, R., Safriadi, S., & Tiwut Atmojo, S. (2025). Mycorrhiza application improves rice morpho-physiological traits in different soil water content. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 53(2), 181–190. <https://doi.org/10.24831/jai.v53i2.66368>
- Mahmudi, & Sasli, I. (2025). Arbuscular Mycorrhizal Fungi and NPK Fertilizer Enhance Growth and Yield of Bird's Eye Chili. *Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian*, 14(2), 100–107. <https://doi.org/10.24903/ajip.v14i2.3874>
- Mahmudi, Sasli, I., & Ramadhan, T. H. (2022). Tanggap Laju Pertumbuhan Relatif dan Laju Asimilasi Bersih Tanaman Padi pada Pengaturan Kadar Air Tanah yang Berbeda dengan Pemberian Mikoriza. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 988–996. <https://doi.org/10.37159/j.%20p%20agros.v24i2.2090>
- Mahmudi, Sasli, I., & Ramadhan, T. H. (2023). Growth and yield of rice from mycorrhizal enrichment seedlings on different soil water content. *Indonesian Journal of Agronomy*, 51(2), 173–180. <https://doi.org/10.24831/ija.v51i2.46201>
- Mbodj, D., Effa-Effa, B., Kane, A., Manneh, B., Gantet, P., Laplaze, L., Diedhiou, A. G., & Grondin, A. (2018). Arbuscular mycorrhizal symbiosis in rice: Establishment, environmental control and impact on plant growth and resistance to abiotic stresses. *Rhizosphere*, 8, 12–26. <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2018.08.003>
- Munawaroh, M., Effendi, A., & Ariani, E. (2020). Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular Terhadap Faktor Produksi dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) yang di Tanam pada Tinggi Genangan 10 cm di Bawah Permukaan Tanah. *JOM FAPERTA Universitas Riau*, 7(1), 1–10.
- Nasrudin, N., Wahyudhi, A., & Gian, A. (2022). Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Padi Tercekam Garam NaCl. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(1), 111. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i1.5193>
- Paul, P. L. C., Jahan, A., Kundu, P. K., Roy, D., Bell, R. W., Hossain, M. B., Shultana, R., Pranto, M. R. B. H., Islam, T., Benes, S. E., & Islam, M. R. (2024). Rice growth and yield responses to saline water

irrigation are related to Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ratio in plants. *PLOS ONE*, 19(11), e0312372. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312372>

Pebrianingsih, F., Wangiyana, W., & Yakop, U. M. (2023). Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Galur Padi Beras Hitam pada Sistem Irigasi Aerobik. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1742–1750.

Porcel, R., Aroca, R., & Ruiz-Lozano, J. M. (2012). Salinity stress alleviation using arbuscular mycorrhizal fungi. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(1), 181–200. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0029-x>

Sasli, I., & Abdurrahman, T. (2024). Effectiveness of mycorrhizae in tomato cultivation with nutrient stress levels in peat soil of West Kalimantan. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 52(2), 226–234. <https://doi.org/10.24831/jai.v52i2.54057>

Smith, S. E., & Smith, F. A. (2011). Roles of Arbuscular Mycorrhizas in Plant Nutrition and Growth: New Paradigms from Cellular to Ecosystem Scales. *Annual Review of Plant Biology*, 62(1), 227–250. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042110-103846>

Wang, Y., Bao, X., & Li, S. (2021). Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Rice Growth Under Different Flooding and Shading Regimes. *Frontiers in Microbiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.756752>

Zhang, B., Shi, F., Zheng, X., Pan, H., Wen, Y., & Song, F. (2023). Effects of AMF Compound Inoculants on Growth, Ion Homeostasis, and Salt Tolerance-Related Gene Expression in *Oryza sativa* L. Under Salt Treatments. *Rice*, 16(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s12284-023-00635-2>