

Respon Fisiologis dan Serapan Hara Tanaman Jagung Terhadap Inokulasi Ganda Mikroba dan Takaran Pupuk Urea Pada Media Gambut

Physiological Response and Nutrient Uptake of Corn Plants Microbial Double Inoculation and Urea Fertilizer Measures on Peat Media

Dermawati Sitorus¹, Dwi Zulfita², Safriadi³, Nadya Muliandari⁴

¹Universitas Tanjungpura. Jalan Kapur Raya, Kecamatan Sei Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. 78234,

²Universitas Tanjungpura. Jalan Purnama 1, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak. Kalimantan Barat. 78121,

³Universitas Tanjungpura. Jalan H. Said Tebas, Kecamatan Tebas, Kabupaten Sambas. Kalimantan Barat. 79461,

⁴Universitas Tanjungpura. Jalan Purnama 2, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak. Kalimantan Barat. 78117.

*E-mail: dermawati.sitorus@faperta.untan.ac.id

Submitted: 08/07/2025, Accepted: 04/11/2025, Published: 09/11/2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara inokulasi ganda Mikoriza Arbuskula dan bakteri penambat N non-simbiotik Azospirillum pada takaran pupuk urea yang berbeda terhadap proses fisiologis dan serapan N, P pada tanah gambut. Penelitian menggunakan rancangan faktorial 4x4 tata letak Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah inokulasi Mikoriza Arbuskula dan Azospirillum lipoferum (M) terdiri dari 4 aras yaitu m_0 (tanpa inokulasi), m_1 (inokulasi Mikoriza Arbuskula), m_2 (inokulasi Azospirillum lipoferum) dan m_3 (inokulasi dengan Mikoriza Arbuskula dan Azospirillum lipoferum). Faktor kedua adalah takaran pupuk urea dengan 4 aras yaitu n_0 (tanpa pemberian pupuk urea), n_1 (urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran), n_2 ($\frac{1}{2}$ takaran anjuran) dan n_3 (takaran anjuran). Takaran pupuk urea untuk tanaman jagung adalah 150 kg ha⁻¹. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varians (uji F), apabila uji F menunjukkan adanya perbedaan nyata dari masing-masing perlakuan maupun interaksinya maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %. Pengamatan dilakukan terhadap serapan N dan P, Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi ganda Mikoriza Arbuskula dan Azospirillum lipoferum efektif pada semua takaran pupuk urea dalam meningkatkan serapan hara N dan P

Kata Kunci: Gambut, Jagung, Mikroba, Respon Fisiologis, Serapan Hara.s

ABSTRACT

This study aims to determine the interaction between multiple inoculations of Arbuscular Mycorrhizae and non-symbiotic N-fixing bacteria Azospirillum at different urea fertilizer dosages on physiological processes and N, P uptake in peat soils. The study used a factorial design of 4x4 completely randomized layout with 3 replications. The first factor is the inoculation of Arbuscular Mycorrhizae and Azospirillum lipoferum (M) consisting of 4 levels, namely m_0 (without inoculation), m_1 (Arbuscular mycorrhiza inoculation), m_2 (Azospirillum lipoferum inoculation) and m_3 (inoculation with Arbuscular Mycorrhiza and Azospirillum. lipoferum). The second factor is the dose

of urea with 4 levels, namely n0 (without urea fertilizer), n1 (urea urea recommended dose), n2 ($\frac{1}{2}$ recommended dose) and n3 (recommended dose). The dose of urea for maize is 150 kg ha⁻¹. The data obtained were analyzed statistically using analysis of variance (F test), if the F test showed a significant difference between each treatment and interaction, it was followed by Duncan's multiple distance test at the 5% level. Observations were made on N and P uptake, Net Assimilation Rate (LAB) and relative growth rate (LPN). The results showed that the double inoculation of Arbuscular Mycorrhizae and Azospirillum lipoferum was effective at all doses of urea in increasing nutrient uptake of N and P.

Keywords: Peat, Corn, Microbes, Physiological Response, Nutrient Uptake.



Copyright © 2025 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Kebutuhan jagung Nasional setiap tahunnya terus mengalami peningkatan baik untuk kebutuhan pangan, bahan baku industri maupun pakan ternak. Volume impor jagung tahun 2019 meningkat cukup signifikan dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 37,91% atau sebesar 1,02 juta ton dari tahun sebelumnya 737,23 ton dan tahun 2021 meningkat 15,06% atau sebesar 960 ribu ton dari tahun 2020 sebesar 865,65 ribu ton kemudian tahun 2023 kembali meningkat 12,94% atau sebesar 1,24 juta ton dari tahun sebelumnya 1,09 juta ton. (MulianHanny dkk, 2024). Terjadinya ketidakseimbangan laju produksi jagung dengan kebutuhan antara lain disebabkan hasil rata-rata jagung di tingkat petani relatif masih rendah. Rendahnya hasil yang dicapai salah satunya disebabkan budidaya tanaman jagung dilakukan pada lahan-lahan marginal seperti tanah gambut.

Dalam upaya pemanfaatan tanah gambut, tanaman jagung terpilih sebagai tanaman percobaan karena perhatian pemerintah terhadap tanaman ini cukup besar yaitu dengan dilaksanakannya perluasan areal tanam, terutama ditujukan

kepada lahan-lahan marginal seperti tanah gambut. Sampai saat ini rata-rata produksi jagung masih rendah. Hal ini disebabkan adanya beberapa kendala pada lahan gambut yaitu tingkat kesuburan rendah, Tingkat kemasaman tanah pada penelitian ini berkorelasi dengan tingkat kejenuhan Al, pH mempengaruhi ketersediaan hara serta kelarutan Al dan Fe dalam tanah yaitu pH asam menyebabkan kelarutan Al dan Fe meningkat, pH tanah yang berubah secara signifikan dan tergolong asam kuat menyebabkan mikroorganisme sulit menguraikan bahan organik (Siregar et al., 2021). Oleh karena itu perlu adanya usaha perbaikan tanah gambut sebelum digunakan.

Salah satu upaya untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemupukan berimbang adalah dengan pemberian pupuk hayati berupa Mikoriza Arbuskula dan bakteri penambat nitrogen non-simbiotik *Azospirillum*.

Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa mikoriza arbuskula dapat meningkatkan hara yang tidak mobil seperti P ((Sasli Iwan, 2012). Hasil penelitian (Suwanti et al., 2023) menyatakan bahwa Fungi mikoriza arbuskula berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, dengan cara

meningkatkan serapan utama Phospor dan unsur hara lain seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo sehingga tersedia untuk tanaman dari dalam tanah. (Pebrianingsih et al., 2023) melaporkan bahwa Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) mampu bersimbiosis dengan akar tanaman inang yang berfungsi membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan unsur hara terutama unsur hara P. Hasil tersebut antara lain ditunjukkan oleh berat kering tanaman dan serapan fosfat pada tanaman tinggi.

Azospirillum merupakan bakteri non-simbiotik yang mampu menfiksasi nitrogen dari udara dan merupakan bakteri yang berbentuk spiral yang berasosiasi dengan tanaman termasuk familia Gramineae. Hasil penelitian bahwa inokulasi *Azospirillum* dapat meningkatkan efisiensi pemupukan N pada tanaman jagung dan dapat meningkatkan nilai kadar N-total tanaman sebesar 47,55% (Maharsyah et al., 2013).

Inokulasi *Azospirillum* bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk N pada tanaman padi sawah. Percobaan di rumah kaca dengan menggunakan tanah latosol menunjukkan bahwa inokulasi *Azospirillum* dapat meningkatkan bobot kering jerami padi sawah. Inokulasi *Azospirillum* dapat mengurangi penggunaan pupuk N sampai 50%. Bahkan inokulasi *Azospirillum* mampu meningkatkan hasil padi sawah IR 64 di Citayam dengan kenaikan 0,94 ton/ha (Widiyawati et al., 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara inokulasi ganda Mikoriza Arbuskula dan bakteri penambat N non-simbiotik *Azospirillum* pada takaran pupuk urea yang berbeda terhadap proses fisiologis dan serapan hara pada media gambut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Penelitian dilaksanakan dari bulan November 2019 sampai dengan bulan Februari 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari inokulan Mikoriza arbuskula mycorrhiza dengan carier batuan zeolite, bakteri penambat nitrogen non-simbiotik *Azospirillum lipoferum* dengan carier tanah gambut, pupuk urea, SP-36, KCl, benih jagung varietas Pioneer 21, tanah gambut dengan tingkat kematangan hemik, polybag ukuran 10 kg tanah, kantong kertas, KOH 10%, HCl 1%, larutan Trypan blue, Aquades. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain meteran, cangkul, arit, gembor, pisau, timbangan analitik, gunting, kantong plastik, ember plastik, penggaris, *Leaf Area Meter*, *Klorofilmeter SPAD 502*, oven, timbangan kapasitas 10 kg, ayakan kawat ukuran 2 mm, gelas ukur 1000 ml, hand sprayer, gembor, termohigrometer, pagar kasa, label, kamera digital, alat tulis menulis, pH meter.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor inokulasi mikroba (M) terdiri dari 4 taraf yaitu m_0 (tanpa inokulasi), m_1 (inokulasi mikoriza arbuskula), m_2 (inokulasi bakteri penambat N non-simbiotik *Azospirillum lipoferum* dan m_3 (inokulasi dengan mikoriza arbuskula dan bakteri penambat N non-simbiotik *Azospirillum lipoferum*). Faktor takaran pupuk N (N) terdiri dari 4 taraf yaitu n_0 (tanpa pemberian pupuk

urea), n_1 (urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran), n_2 (urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran) dan n_3 (urea sesuai takaran anjuran). Takaran pupuk urea untuk tanaman jagung adalah 150 kg ha^{-1} . Pengamatan dilakukan terhadap serapan hara N dan P, Laju Asimilasi Bersih (LAB) dan Laju Pertumbuhan Nisbi (LPN). (Syah et al., 2003) berpendapat bahwa Laju tumbuh relatif (LTR) (g/g/bl) Laju tumbuh relatif adalah laju pertambahan berat kering tanaman per satuan berat kering persatuan waktu.

$$\text{LTR} = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

di mana

W_1 = Berat kering tanaman pada awal pengamatan

W_2 = Berat kering tanaman pada akhir pengamatan

t_1 = Waktu pengamatan awal

t_2 = Waktu pengamatan akhir. Demikian juga nilai LAB tidak berkorelasi dengan LPN ($r = 0,25^{\text{m}}$). Laju tumbuh relatif antara nomor aksesori yang diuji berkisar antara $0,84-2,33 \text{ g/g/bl}$. Apabila aksesori yang memiliki laju tumbuh relatif $1,30 \text{ g/g/bl}$. Nilai LPN (C) dipengaruhi oleh LAB (E) dan luas daun (L) sehingga diperoleh suatu fungsi LPN tanaman sebagai $C = E \times L$. (Sondang et al., 2020) Laju Asimilasi Bersih (LAB = NAR) yaitu laju bersih asimilat persatuan luas daun dan waktu atau pertambahan berat kering per unit luas daun per waktu, Rumus adalah :

$$\text{NAR} = 1/\text{LA} \times dW/dt$$

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varians (uji F), apabila uji F menunjukkan adanya perbedaan nyata dari masing-masing perlakuan maupun

interaksinya maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Cara Kerja

Persiapan Media Tanam. Tanah gambut diambil secara komposit pada kedalaman 20cm. Kemudian tanah diaduk merata dan dipisahkan dari kotoran yang terikut. Selanjutnya contoh tanah ditimbang sebanyak 10 kg untuk masing-masing polybag. **Pemberian Kapur Dolomit.** Pemberian kapur dolomit dilakukan 1 minggu sebelum tanam dengan dosis $97,40 \text{ g/polybag}$. **Inokulasi Mikoriza** dilakukan pada saat tanam dengan dosis 10 g/polybag . **Inokulasi Bakteri *Azospirillum lipoferum*** dilakukan pada saat tanam dengan dosis 15 g/polybag . **Penanaman.** Benih jagung yang ditanam diusahakan bersentuhan dengan inokulan agar terjadi infeksi. Benih jagung ditanam 2 biji/lubang. Pada saat tanaman berumur 1 mst dilakukan penjarangan dan ditinggal 1 tanaman yang paling baik pertumbuhannya pada tiap polybag. Pupuk urea diberikan sesuai dengan dosis perlakuan. Pupuk urea diberikan 2 kali yaitu : setengah dosis diberikan pada saat tanam dan setengah dosis diberikan pada minggu ke-4 setelah tanam. Pupuk KCl dan SP-36 diberikan sesuai dengan dosis anjuran dan diberikan pada saat tanam. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan, pengendalian hama dan penyakit. Panen dilakukan apabila tanaman sudah memenuhi kriteria panen seperti sudah mengeringnya kelobot yang membungkus biji dan biji sudah mengeras serta warna biji merah kekuningan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serapan Hara N Dan P

Interaksi inokulasi ganda mikroba dan takaran pupuk urea berpengaruh nyata terhadap serapan hara N dan P tanaman jagung (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman jagung yang diinokulasi dengan MA menghasilkan serapan hara N tertinggi pada urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran (0,446 g) tetapi tidak berbeda dengan inokulasi ganda MA + *Azospirillum* pada pupuk

urea takaran anjuran. Inokulasi ganda MA + *Azospirillum* pada pupuk urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran menghasilkan serapan hara N yang lebih rendah dibandingkan dengan inokulasi FMA.

Intensitas pengaruh *Azospirillum* tergantung pada lingkungan dan kondisi tanah, species dan kultivar tanaman serta konsentrasi optimum inokulum, juga ditentukan oleh kompetisi populasi mikroorganisme dan kandungan bahan organik dalam media tanam (Okon et al., 2015)

Tabel 1. Serapan N (g) dan Serapan P (g) tanaman jagung akibat interaksi inokulasi ganda mikroba dan takaran Nitrogen

Perlakuan	Serapan N	Serapan P
Tanpa Inokulasi + tanpa pupuk urea	0,153 c	22,14 f
Tanpa Inokulasi + urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,090 cdef	53,19 c
Tanpa Inokulasi + urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,034 f	42,06 d
Tanpa Inokulasi + urea takaran anjuran	0,138 cd	52,09 c
Mikoriza + tanpa pupuk urea	0,049 ef	23,48 f
Mikoriza + urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,446 a	84,98 a
Mikoriza + Urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,026 f	42,45 d
Mikoriza + Urea takaran anjuran	0,168 c	53,06 c
<i>Azospirillum</i> + tanpa pupuk urea	0,132 cd	23,91 f
<i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,162 c	32,02 e
<i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,329 b	42,43 d
<i>Azospirillum</i> + Urea takaran anjuran	0,156 c	64,12 b
MA + <i>Azospirillum</i> + tanpa pupuk urea	0,152 c	23,33 f
MA + <i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,064 def	42,41 d
MA + <i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,122 cde	52,82 c
MA + <i>Azospirillum</i> + Urea takaran anjuran	0,441 a	63,41 b

Keterangan : Angka di dalam kolom atau baris diikuti huruf sama berarti tidak berbeda menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa tanaman jagung yang diinokulasi dengan MA dan urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran menghasilkan serapan P yang tertinggi (84,98 mg). Hal ini diduga bahwa urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran mencukupi kebutuhan

hara P tanaman jagung sehingga dengan inokulasi MA maka kebutuhan hara P menjadi tercukupi. Menurut (Mujibur M.R, 2019)), perlakuan ampu meningkatkan bobot kering tanaman pada masing-masing dosis pupuk P, tetapi tidak

semuanya berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi MA.

MA yang menginfeksi akar akan membantu dalam penyerapan nutrisi dari dalam tanah khususnya penyerapan P. Tanah gambut memiliki kandungan bahan organik yang sangat tinggi serta reaksi tanah yang masam (pH rendah), maka sangat dibutuhkan ketersediaan fosfor (P), dan peran mikoriza arbuskular (MA), diakibatkan pada tanah gambut sering tidak optimal ketersediaan unsur P.

P terikat kuat oleh ion Fe^{3+} dan Al^{3+} (besi dan aluminium), atau Terjerap oleh kompleks bahan organik dalam tanah gambut. Akibatnya, tanaman kesulitan menyerap P secara langsung dari tanah, juga terkait kebutuhan MA (Mikoriza Arbuskular) yang menjadi sangat berperan dikarenakan MA membantu meningkatkan penyerapan P dari tanah gambut melalui hifa eksternal yang menjangkau daerah akar yang lebih luas. dimana MA juga dapat melepaskan P terikat dari senyawa Fe/Al atau bahan organik melalui sekresi asam organik dan enzim fosfatase juga MA memperbaiki kesehatan akar dan toleransi tanaman terhadap kondisi masam dan miskin hara.

Dodd et al (1987) *cit.* Bolan (1991) menyatakan bahwa efektivitas hifa MA dalam penyediaan P dapat dihubungkan dengan kecilnya diameter hifa sehingga luas permukaan kontak dengan sumber P lebih besar dibandingkan dengan luas permukaan akar sehingga dapat menggunakan pupuk P yang kurang tersedia.

Variabel Fisiologis Tanaman

Respon fisiologis yang diamati pada penelitian ini adalah Laju Asimilasi Bersih dan Laju Pertumbuhan Nisbi.

Interaksi inokulasi ganda mikroba dan takaran pupuk urea berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan tanaman jagung (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman jagung yang diinokulasi dengan MA dan diberi pupuk urea dengan takaran anjuran menghasilkan LAB yang paling tinggi ($0,037 \text{ g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$) tetapi tidak berbeda dengan LAB yang dihasilkan oleh tanaman jagung yang diinokulasi dengan MA dan diberi pupuk urea dengan $\frac{1}{4}$ takaran anjuran ($0,035 \text{ g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$). LAB terendah dihasilkan tanaman jagung yang diinokulasi ganda dengan MA + *Azospirillum* dan urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran ($0,012 \text{ g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$) tetapi tidak berbeda dengan tanaman jagung yang diinokulasi ganda dengan MA + *Azospirillum* dan pupuk urea dengan takaran lainnya.

Umumnya inokulasi ganda dengan mikrobial telah mampu meningkatkan nilai LAB tanaman jagung dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulasi ganda dengan mikroba. (Purnamasari et al., 2023) menyatakan bahwa LAB atau Laju asimilasi bersih merupakan ukuran kemampuan fotosintesis dalam menghasilkan bahan kering tanaman.

LAB adalah hasil bersih dari hasil asimilasi, persatuan luas daun dan waktu. LAB juga meliputi penambahan mineral, tetapi ini bukan merupakan bagian yang besar karena mineral hanya menyusun 5% berat total atau bahkan kurang dari itu. Tanaman jagung yang diinokulasi dengan MA dan pupuk urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran menghasilkan daun yang paling luas akan tetapi tidak dapat menghasilkan LAB yang paling tinggi. Hal ini disebabkan peningkatan luas daun berdampak pada efek saling naung sehingga efisiensi

penyerapan radiasi matahari menurun dan terjadi penurunan laju fotosintesis. Tidak ada hubungan antara peningkatan LAB dan luas daun ($r = 0,32^{\text{tn}}$) padahal menurut (Fitri Nur R, 2006) luas daun yang lebih luas dan tidak saling menaungi akan

mempunyai kesempatan yang lebih besar dalam memanfaatkan Cahaya matahari yang ditangkap oleh daun untuk digunakan sebagai energi untuk proses fotosintesis sehingga akan meningkatkan LAB.

Tabel 2. Laju Asimilasi Bersih ($\text{g cm}^{-2} \text{ minggu}^{-1}$) dan laju pertumbuhan nisbi (g/g/minggu) tanaman jagung akibat interaksi inokulasi ganda mikroba dan takaran Nitrogen

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih	Laju Pertumbuhan Nisbi
Tanpa Inokulasi + tanpa pupuk urea	0,031 abcd	1,167 bc
Tanpa Inokulasi + Urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,019 fgh	0,814 def
Tanpa Inokulasi + Urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,025 cdefg	0,956 d
Tanpa Inokulasi + Urea takaran anjuran	0,030 abcd	1,610 a
Mikoriza + tanpa pupuk urea	0,033 abc	1,226 b
Mikoriza + Urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,035 a	0,932 de
Mikoriza + Urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,029 abcde	0,893 de
Mikoriza + Urea takaran anjuran	0,017 gh	0,712 ef
<i>Azospirillum</i> + tanpa pupuk urea	0,020 efgh	0,795 def
<i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,020 efgh	0,777 def
<i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,023 defg	0,860 de
<i>Azospirillum</i> + Urea takaran anjuran	0,012 h	0,863 de
MA + <i>Azospirillum</i> + tanpa pupuk urea	0,023 defg	0,643 f
MA + <i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{4}$ takaran anjuran	0,037 a	0,921 de
MA + <i>Azospirillum</i> + Urea $\frac{1}{2}$ takaran anjuran	0,027 bcdef	0,989 cd
MA + <i>Azospirillum</i> + Urea takaran anjuran	0,019 fgh	0,879 de

Keterangan : Angka di dalam kolom atau baris diikuti huruf sama berarti tidak berbeda menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa tanaman jagung tanpa inokulasi ganda mikrobial terjadi penurunan LPN dengan meningkatnya takaran pupuk urea sampai takaran anjuran. Sedangkan tanaman jagung yang diinokulasi dengan MA dan tanaman jagung yang diinokulasi dengan *Azospirillum* menghasilkan LPN yang

tidak berbeda dengan variasi takaran pupuk urea. Tanaman jagung yang diinokulasi ganda dengan MA + *Azospirillum* dan tanpa diberi pupuk urea menghasilkan LPN yang paling tinggi (1,610 g/g/minggu). Hal ini disebabkan dengan kondisi kekahatan hara N dan P, MA bekerja sangat efektif sehingga unsur

hara P menjadi tersedia disamping unsur hara lainnya seperti N dan K. Akibatnya pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal dengan laju fotosintesis yang maksimal.

Respon yang berlainan dari variabel luas daun dan LAB akibat inokulasi ganda mikrobial menyebabkan nilai LPN berbeda secara nyata antar tanaman. Daun yang paling luas dan efek saling naung antar daun akan mengurangi penangkapan cahaya matahari sehingga laju fotosintesis potensialnya tidak akan tercapai. Hal ini mengakibatkan LAB dan LPN yang dihasilkan tidak optimal sehingga akan berpengaruh terhadap hasil jagung yang akan diperoleh. Tanaman hanya dapat melakukan proses respirasi seluler, di mana cadangan energi dalam bentuk glukosa digunakan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Dalam jangka panjang, kurangnya fotosintesis menyebabkan penurunan cadangan energi, menghambat pertumbuhan, dan dapat mengakibatkan kematian tanaman. (Debora Zega et al., 2024).

KESIMPULAN

Inokulasi ganda Mikoriza Arbuskula dan *Azospirillum* efektif pada semua takaran pupuk urea (tanpa pupuk urea, $\frac{1}{4}$ takaran anjuran, $\frac{1}{2}$ takaran anjuran dan takaran anjuran) dalam meningkatkan serapan hara N dan serapan hara P. Sedangkan peningkatan LAB dan LPN tanaman jagung yang efektif justru ditunjukkan tanaman jagung tanpa inokulasi ganda mikrobial dan pupuk urea takaran anjuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Debora Zega, N., Mendrofa, E. G., Gea, C. J., Sri, L., Halawa, W., Lase, H. S., Waruwu, I., Lase, N. K., Agroteknologi,), Sains, F., & Teknologi, D. (2024). Perbandingan Laju Fotosintesis Pada Tanaman Yang Tumbuh Ditempat Terang Dan Gelap. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, Vol. 01, Nomor 02.
- Fitri Nur R, A. E. W. N. Y. (2006). Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. *Ilmu Pertanian*, Vol. 13 No.2.
- Maharsyah, T., Lutfi, M., & Nugroho, W. A. (2013). Efektivitas Penambahan Plant Growth Promoting Bacteria (*Azospirillum* sp) dalam Meningkatkan Pertumbuhan Mikroalga (*Chlorella* sp) pada Media Limbah Cair Tahu Setelah Proses Anaerob. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, Vol.1 No.3(3), 258–264.
- Mujibur M.R, , Rizalli A.S, Nisa Chatimatun. (2019). Aplikasi Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Serapan Fosfat, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. *EnviroScientee*, Vol.15 No.1, 59–70.
- Muliany Hanny dkk, N. I. A. (2024). *Buku Outlook Jagung* (M. S. , M. A. S. S. MM. M. A. S. S. MM. Dr. Ir. Anna Astrid Susanti, Ed.). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.

- Okon, Y., Labandera-Gonzales, C., Lage, M., & Lage, P. (2015). *Agronomic Applications of Azospirillum and Other PGPR*. VI-02/13.205, 921.
- 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*, Vol.25 no.2,(2), 1742–1750.
- Purnamasari, R. T., Pratiwi, H., & Alfa Edision, A. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, Vol. 7, No. 1,(1).
- Sasli Iwan, R. A. (2012). Pemanfaatan Mikoriza Arbuskula Spesifik Lokasi Untuk Efisiensi Pemupukan Pada Tanaman Jagung Di Lahan Gambut Tropis. *AGROVIGOR VOLUME 5 NO. 2*.
- Siregar, A., Walida, H., Sitanggang, K. D., Harahap, F. S., & Triyanto, Y. (2021). Karakteristik Sifat Kimia Tanah Lahan Gambut di Perkebunan Kencur Desa Sei Baru Kecamatan Panai Hilir Kabupaten Labuhanbatu. *Agrotechnology Research Journal*, Vol. 5, No,1(1), 56–62. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v5i1.48434>
- Sondang, I. Y., Nelson Elita, I., & Anidarfi, I. (2020). *Buku Ajar Praktek Fisiologi Tanaman*. <http://repository.pnp.ac.id/461/3/Buku%20Ajar%20Praktek%20Fisiologi%20Tanaman%20Yun%20Sondang%20dkk%202020%20oke.pdf>
- Suwanti, I., Kurniasih, R., & Kanny, P. I. (2023). Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula (*Fma*) Dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria Zizanoides* L.). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, Vol 7 No 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.35760/jpp.2023.v7i1.6897>
- Syah, A., Santoso, P. J., Usman, F., Purnama, D. T., Penelitian, B., Buah, T., Raya, J., Km, S.-A., & Ma Tera Barat, S. (2003). Hubungan Laju Pertumbuhan dengan Saat Berbunga Untuk Seleksi Kegenjahan Tanaman Pepaya. *Jurnal Horti*, Vol 13 No 3, 182–189.
- Widiyawati, I., Junaedi, A., & Rahayu Widyastuti, dan S. (2014). Peran Bakteri Penambat Nitrogen untuk Mengurangi Dosis Pupuk Nitrogen Anorganik pada Padi Sawah. *J. Agron. Indonesia*, Vol 42 No. 2(2), 96–102.