



*Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI) Jurusan
Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
Bengkulu, 29 November 2023*

**PEMANFAATAN MIKROORGANISME INSITU UNTUK PENINGKATAN
PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI GOGO (*Oriza Satipa*) ORGANIK DI
KAWASAN PESISIR BENGKULU**

*Use Of In-Situ Microorganism to Increase The Growth And Yield of Organic Gogo Rice (*Oriza Satipa*) In The Coastal Area of Bengkulu*

Yudhi Harini Bertham^{1*}, Abimanyu Dipo Nusantara²

¹⁾Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

²⁾Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH

*Corresponding author : yudhyhb@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan varietas padi gogo yang memiliki tingkat adaptasi tinggi di kawasan pesisir, dan mengetahui kemampuan mikroorganisme insitu dalam meningkatkan daya dukung kawasan pesisir. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – Desember 2019 di kelurahan beringin Raya Kecamatan Muara Bangkahulu kota Bengkulu. Penelitian disusun menggunakan rancangan petak berbagi (split plot design) dengan petak utama adalah 3 varietas padi gogo yang diperoleh dari BPTP Bengkulu yaitu varietas inpago 10 (V1), varietas serantan (V2), dan varietas sungguh (V3), sedangkan anak petaknya adalah inokulan ganda yang terdiri dari P1(inokulan pelarut P(pf) + mikroba pelarut K + azotobakter), P2(inokulan FMA + pelarut K + azotobakter), dan P3 (pupuk an organik rekomendasi BPTP yaitu 200 kg Urea/ha, 100 kg SP36/ha, 100 kg KCl/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas inpago 10. Memiliki adaptabilitas tertinggi dibandingkan dengan varietas serantan dan sungguh. Hal tersebut karena pada rhizosfer varietas invago menghasilkan populasi bakteri Azotobakter, Mikoriza, bakteri Pelarut P dan bakteri pelarut K, serta hasil produksi terbaik. Mikroorganisme insitu dengan inokulasi ganda mampu meningkatkan karakteristik biologi rhizosfer padi dan komponen hasil dibandingkan dengan kontrol. Untuk memberikan hasil yang lebih optimal perlu ditambah dengan pupuk mikro Cu dan Mg.

Kata Kunci : Padi Gogo, mikroorganisme insitu, Kawasan Pesisir

ABSTRACT

This research aims to obtain upland rice varieties that have a high level of adaptation in coastal areas, and determine the ability of in situ microorganisms to increase the carrying capacity of coastal areas. The research was carried out in July – December 2019 in Beringin Raya sub-district, Muara Bangkahulu sub-district, Bengkulu city. The research was organized using a split plot design with the main plot being 3 varieties of upland rice obtained from BPTP Bengkulu, namely the Inpago 10 variety (V1), the Serantan variety (V2), and the really variety (V3), while the sub plots were the inoculant. double consisting of P1 (solvent inoculant P(pf) + microbial solvent K + azotobacteria), P2 (inoculant AMF + solvent K + azotobacteria), and P3 (inorganic fertilizer recommended by BPTP, namely 200 kg Urea/ha, 100 kg SP36/ ha, 100 kg KCl/ha). The research results showed that the Inpago 10. variety had the highest adaptability compared to the Serantan and really varieties. This is because the rhizosphere of the Invago variety produces populations of Azotobacter, Mycorrhiza, P-solvent bacteria and K-solvent bacteria, as well as the best production results. In situ microorganisms with double inoculation were able to increase the biological characteristics of the rice rhizosphere and yield components compared to the control. To provide more optimal results, it is necessary to add Cu and Mg microfertilizers.

Key word : Upland Rice, in situ microorganisms, Coastal Areas

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki garis pantai sepanjang ± 81 ribu km yang menunjukkan betapa besarnya luasan kawasan pesisir di Indonesia. Namun demikian selama ini kawasan yang selama ini terpinggirkan dan kurang diberdayakan akibat karakteristik tanah yang kurang menguntungkan. Hal ini karena tanah pesisir memiliki tanah yang bertekstur pasir, tanpa struktur, berkadar garam tinggi namun berkadar hara dan bahan organik rendah. Selain itu, tanah pesisir pada umumnya memiliki kadar garam terlarut atau nisbah Na^+/K^+ yang tinggi dan kadar ion Na^+ dan Cl^- yang tinggi (Yamaguchi & Blumwald, 2006) sehingga menurunkan efisiensi fotosintesis, turunya efisiensi fotosintesis disebabkan oleh (a) penutupan stomata, (b) penurunan kadar Protein, namun hal tersebut juga disebabkan lamanya tanaman menderita cekaman kegaraman. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan daya dukung kawasan pesisir terhadap budidaya pertanian. Fakta menunjukkan bahwa dengan sentuhan teknologi yang tepat maka kawasan pesisir dapat dimanfaatkan untuk budidaya pertanian.

Padi merupakan komoditi pangan pokok di Indonesia. Peningkatan penduduk Indonesia secara otomatis akan diikuti oleh meningkatnya kebutuhan beras. Namun sejauh ini, produksi beras dalam negeri belum mampu mencukupi permintaan konsumsi beras, sehingga masih terjadi impor. Upaya yang bisa dilakukan dalam meningkatkan produksi padi adalah dengan ekstensifikasi ke kawasan pesisir. Namun demikian, pertumbuhan dan produksi padi yang dikembangkan pasti akan mengalami perubahan jika ditumbuhkan pada tanah pesisir. Penggunaan bahan organik, misalnya dalam bentuk biokompos, dan pupuk hayati diduga dapat memperbaiki adaptabilitas padi pada tanah pesisir. Penggunaan pupuk hayati pada kawasan pesisir lautan Bengkulu terbukti

mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai (Bertham *et al.*, 2019; Nusantara *et al.*, 2019), kacang tanah (Bertham & Nusantara, 2018), cabai (Bertham *et al.*, 2016), dan edamame (Nusantara *et al.*, 2019).

Pemenuhan kebutuhan unsur hara terutama N, P, dan K melalui pemupukan mutlak dibutuhkan dalam meningkatkan daya dukung kawasan pesisir untuk padi. Namun demikian, pemupukan menggunakan pupuk sintetis menjadi kurang tepat karena kawasan pesisir bersifat porous sehingga mudah terjadi pelindihan unsur hara. Oleh karena itu dibutuhkan input lain agar pemenuhan hara bisa terus berlangsung untuk tanaman. Suplai unsur hara tersebut bisa didapatkan dari mikroorganisme lokal seperti bakteri pelarut fosfat, mikoriza arbuskula, bakteri pelarut kalium, dan bakteri azotobakter.

Fungi mikoriza arbuskular merupakan fungi yang bersifat obligat, atau harus hidup bersimbiosis dengan inangnya, dan bersimbiosis dengan kurang lebih 90 % tanaman darat (Smith & Read, 2008). Tanaman yang bersimbiosis dengan FMA mampu tumbuh dan berproduksi lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak bermikoriza. Hal tersebut dikarenakan FMA terlibat dalam berbagai proses di dalam tanah misalnya dalam agregasi tanah, perombakan bahan organik, pergerakan hara dan air (Smith & Read, 2008). Selain itu tanaman bermikoriza juga lebih tahan terhadap serangan patogen (Garmendia *et al.*, 2004) cekaman kekeringan, logam berat, dan Salinitas (Turkmen *et al.*, 2005). Pemberian FMA terbukti mampu meningkatkan hasil padi gogo (Jauhari Syamsiyah *et al.*, 2014; Margarettha *et al.*, 2017). Bakteri pelarut fosfat merupakan salah satu mikroorganisme tanah yang mampu melarutkan ion P tidak tersedia kemudian mengubahnya menjadi bentuk tersedia untuk diserap tanaman secara alam (Kenenen *et al.*, 2010). Bakteri pelarut fosfat mampu mensekresikan enzim fosfatase yang berperan dalam proses hidrolisis P organik menjadi P anorganik dan juga bakteri pelarut fosfat dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh (Purwaningsih, 2003). Hasil penelitian Astuti *et al.* (2013) menunjukkan bahwa bakteri pelarut fosfat (BPF) mampu dalam meningkatkan bobot basah, tinggi, kadar nitrogen (N) dan kadar fosfor (P) tanaman tomat pada tanah masam.

Mikroba pelarut kalium dapat melarutkan kalium dari ikatan kalium tak larut pada suatu media melalui sekresi asam-asam organik dan mikroba pelarut kalium dapat memanfaatkan kalium terlarut pada suatu media untuk pembentukan sel-sel baru, sehingga terjadi pengikatan (*immobilisasi*) kalium oleh mikroba (Basak & Biswas, 2009). *Azotobacter* adalah bakteri gram-negatif yang mengikat nitrogen menggunakan nitrogenase holoenzyme yang memiliki kofaktor kluster molibdenum besi sulfat sebagai lokasi aktif (Chiu *et al.*, 2001). Selain itu, *Azotobacter* sp. Juga mampu memproduksi hormon IAA (Widiastuti *et al.*, 2016). *Azotobacter* hidup bebas sebagai saprofit di tanah, air tawar, lingkungan laut dan habitat alam lainnya dan telah digunakan sebagai inokulum efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan pengendalian hama (Aquilanti *et al.*, 2004).

METODE PENELITIAN

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2019 sampai dengan Februari 2020 di Kelurahan Beringin Raya Kecamatan Muara Bangkahulu kota Bengkulu. Pembuatan inokulan pupuk hayati dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Sedangkan pengukuran bobot kering tanaman, analisis tanah awal dan akhir, serta kadar hara jaringan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi (*Split plot design*) dengan petak utama adalah 3 varietas padi gogo yang didapatkan dari BPTP Bengkulu yaitu varietas Inpago 10 (V_1), varietas Serantan (V_2), dan varietas SUnngu (V_3), sedangkan anak petaknya adalah input pupuk yaitu pupuk hayati Formula I [mikroba pelarut p (pf) + mikroba pelarut K + mikroba pemfiksasi N], dan pupuk hayati Formula II [mikroba pelarut p (fma) + mikroba pelarut K + mikroba pemfiksasi N], serta kontrol [pupuk anorganik rekomendasi BPTP yaitu 200 kg Urea/ha, 100 kg SP36/ha, 100 kg KCl/ha]. Kedua faktor tersebut dikombinasikan sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang 4 kali sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati meliputi populasi Azotobakter (koloni/g), populasi FMA (koloni/g), populasi BPF (koloni/g), populasi BPK (koloni/g), jumlah bulir bernas per malai (bulir), persentase bulir bernas (%), bobot 1000 biji (g), bobot bulir per rumpun (g) dan bobot bulir per petak (kg).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) taraf 5 %. Variabel yang berbeda nyata dianalisis lanjut dengan DMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Biologi Tanah

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi yang nyata antara input pupuk dan varietas padi terhadap karakteristik biologi tanah, dan hasil padi gogo. Hal ini menunjukkan bahwa varietas padi gogo yang diuji memberikan respon yang sama terhadap input pupuk yang diberikan. Namun demikian faktor tunggal input pupuk memberikan pengaruh nyata terhadap populasi azotobakter, populasi BPK, jumlah bulir bernas per malai, persentase bulir bernas, bobot bulir per rumpun, dan bobot bulir per petak. Sedangkan varietas padi gogo memberikan pengaruh nyata terhadap populasi azotobakter, populasi BPF, populasi BPK, jumlah bulir bernas per malai, bobot 1000 biji, bobot bulir per rumpun, bobot bulir per petak

Inokulan ganda hayati Formula I menghasilkan populasi azotobakter tertinggi yaitu 21,55 koloni/g yang berbeda tidak nyata dengan inokulan ganda pupuk hayati

Formula II yaitu 14,44 koloni/g, namun berbeda nyata dengan pupuk rekomendasi yang menghasilkan populasi azotobakter terendah yaitu sebanyak 6,11 koloni/g. Inokulan ganda pupuk hayati Formula I mampu meningkatkan populasi azotobakter sebesar 252,65% dibandingkan dengan pupuk rekomendasi, sedangkan inokulan ganda pupuk hayati Formula II mampu meningkatkan populasi azotobakter sebesar 136,39% dibandingkan dengan pupuk rekomendasi. Populasi BPK terbanyak dihasilkan oleh inokulan ganda Formula I yaitu 100,18 koloni/g yang mengalami peningkatan sebesar 505,68% dibandingkan dengan dengan pupuk rekomendasi yang menghasilkan BPK sebanyak 16,54 koloni/g. Sedangkan inokulan pupuk hayati Formula II menghasilkan BPK sebanyak 94,06 koloni/g meningkat sebesar 468,68% dibandingkan dengan pupuk rekomendasi (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa inokulan pupuk hayati mampu memperbaiki kondisi rhizofe tanaman, sehingga mikroba tanah mampu tumbuh dan berkembang secara optimum. Hasil penelitian sejalan dengan Javoreková *et al.* (2015) bahwa aplikasi pupuk hayati mampu populasi dan keanekaragaman mikroorganisme tanah. Penambahan pupuk hayati memberikan beberapa manfaat potensial bagi mikroorganisme. Selain meningkatkan kuantitas dan kualitas bahan organik, peningkatan pH tanah, unsur makro dan mikro juga meningkatkan sifat fisik tanah. Dampak positif dari aplikasi pupuk hayati terhadap populasi mikroba dilaporkan juga oleh Antralina *et al.* (2015) Bertham *et al.* (2019) dan Louis Mary *et al.* (2015).

Populasi mikroba tanah mengalami peningkatan dengan adanya aplikasi pupuk hayati dibandingkan dengan pupuk rekomendasi. Hal ini mengindikasikan bahwa pada dasarnya walau memberikan suplai kebutuhan unsur hara terhadap tanaman, akan tetapi aplikasi pupuk kimia justru merusak rhizofe tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan mikroba tanah justru mengalami hambatan. Pemberian pupuk kimia disatu sisi memberikan kebutuhan nutrisi tanaman secara langsung, namun demikian jika diberikan dengan dosis yang berlebihan justru berpotensi memberikan dampak negatif terhadap lingkungan mikroba, khususnya pada daerah yang dekat dengan partikel pupuk. Hal tersebut karena pupuk kimia akan meningkatkan konsentrasi garam dalam larutan tanah sehingga menyebabkan ketidakseimbangan pada ekosistem rhizosfer. Sejalan dengan hasil penelitian Yunus *et al.* (2017) bahwa lahan penggunaan pupuk sintetis mengakibatkan menurunnya populasi mikroorganisme tanah. Menurut Triyono *et al.* (2013) bahwa pemberian pupuk anorganik secara terus menerus dalam jangka panjang akan menaikkan kemasaman tanah yang berdampak buruk terhadap mikroorganisme yang ada di dalam tanah dan apabila dibiarkan berlarut-larut maka kesuburan alami tanah akan menurun.

Tabel 1. Pengaruh input pupuk terhadap populasi mikroba tanah

Variabel Pengamatan	Input Pupuk	Nilai	Peningkatan (%)
Populasi Azotobakter (koloni/g)	Formula I	21,55 a	252,65
	Formula II	14,44 a	136,39
	Rekomendasi	6,11 b	0,00
Populasi FMA (koloni/g)	Formula I	135,81	2,55
	Formula II	162,18	22,46
	Rekomendasi	132,44	0,00

Populasi BPF (koloni/g)	Formula I	137,86	2,44
	Formula II	148,80	10,58
	Rekomendasi	134,57	0,00
Populasi BPK (koloni/g)	Formula I	100,18 a	505,68
	Formula II	94,06 a	468,68
	Rekomendasi	16,54 b	0,00

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Varietas Inpago 10 menghasilkan populasi azotobakter, BPF, dan BPK lebih banyak dibandingkan dengan varietas Serantan dan Sunggu (Tabel 2). Hal tersebut mengindikasikan bahwa kualitas eksudat yang dihasilkan oleh varietas Inpago 10 lebih baik dibandingkan dengan varietas Serantan dan Sunggu sehingga mikroba lebih menyukai dan mampu tumbuh dan berkembang lebih baik. Populasi dan perkembangan mikroba tanah dipengaruhi sumber energi yang berada di dalam tanah akibat adanya aktivitas metabolisme akar tanaman yang mengeluarkan eksudat (Sorensen *et al.*, 1997; Walker *et al.*, 2003). Selanjutnya eksudat tersebut dimanfaatkan mikroba tanah untuk dapat bertahan hidup dan memperbanyak diri. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi aktivitas mikroba antara lain kualitas dan kuantitas kandungan bahan organik tanah, pH, ketersediaan oksigen, temperatur, kultivar tanaman, musim, kelembapan, pupuk anorganik, dan adanya zat penghambat (Oyewole & Kalejaiye, 2012).

Tabel 2. Pengaruh varietas terhadap populasi mikroba tanah

Varietas	Populasi Azotobakter (koloni/g)	Populasi FMA (koloni/g)	Populasi BPF (koloni/g)	Populasi BPK (koloni/g)
Inpago 10	16,59 a	138,46	150,90 a	83,73 a
Serantan	12,07 b	146,99	132,65 b	43,93 b
Sunggu	13,44 b	149,83	137,69 b	83,12 a

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Hasil Padi

Jumlah bulir bernas per malai terbanyak dihasilkan oleh inokulan pupuk hayati dihasilkan oleh inokulan ganda pupuk hayati Formula I yang berbeda tidak nyata dengan Formula II, namun berbeda nyata dengan rekomendasi pupuk kimia. Inokulan ganda pupuk hayati Formula I menghasilkan 93,67 bulir bernas per malai meningkat sebesar 11,41% dibandingkan dengan rekomendasi pupuk kimia yang menghasilkan 84,00 bulir bernas per malai, sedangkan inokulan pupuk hayati Formula II menghasilkan 91,33 bulir bernas per malai lebih tinggi 8,73% dibandingkan dengan rekomendasi pupuk kimia. Inokulan ganda pupuk hayati Formula I menghasilkan bobot bulir per rumpun dan per petak terberat walaupun berbeda tidak nyata dengan Formula II, namun berbeda nyata dengan rekomendasi pupuk kimia. Bobot bulir per rumpun pada inokulan ganda pupuk hayati Formula I adalah seberat 14,34 g mengalami peningkatan sebesar 36,44% dibandingkan dengan rekomendasi pupuk

kimia yang menghasilkan bobot bulir per rumpun seberat 10,51 g, sedangkan inokulan ganda pupuk hayati formula II menghasilkan bobot bulir per rumpun seberat 13,61 g atau meningkat sebesar 25,15% dibandingkan dengan rekomendasi pupuk kimia. Bobot bulir per petak pada inokulan ganda pupuk hayati Formula I adalah seberat 0,74 kg meningkat sebesar 46,45% dibandingkan dengan rekomendasi pupuk kimia yang menghasilkan bobot bulir per petak seberat 0,51 kg, sedangkan inokulan ganda pupuk hayati formula II menghasilkan bobot bulir per petak seberat 0,66 kg atau meningkat sebesar 30,76% dibandingkan dengan rekomendasi pupuk kimia.

Inokulan pupuk hayati baik Formula I dan II menghasilkan semua komponen hasil tanaman lebih baik dibandingkan dengan rekomendasi pupuk kimia. Hasil penelitian sejalan dengan Mulyaningsih *et al.* (2015) bahwa menunjukkan bahwa pupuk hayati mampu meningkatkan hasil padi gogo dibandingkan dengan rekomendasi pupuk sintetis. Hal ini dikarenakan lahan yang digunakan merupakan kawasan pesisir yang memiliki tekstur didominasi oleh fraksi pasir sehingga bersifat porus dan mudah terjadinya erosi permukaan. Oleh karena itu, pemupukan menggunakan pupuk sintetis cenderung tidak mampu memaksimalkan hasil tanaman, karena pada saat terjadi hujan unsur hara yang terkandung di dalam pupuk akan mudah tercuci, sedangkan pada saat panas justru akan meningkatkan suhu tanah, bahkan bisa menimbulkan terbakar pada tanaman terutama pupuk urea. Disisi lain aplikasi inokulan ganda pupuk hayati akan menyebabkan tanaman lebih terpenuhi kebutuhan haranya terutama N, P, dan K. Pemenuhan hara oleh agen hayati terhadap tanaman melalui proses penguraian unsur hara yang terdapat pada lingkungan rhizosfer dari bentuk tidak tersedia bagi tanaman menjadi tersedia oleh tanaman. Oleh karena itu, penyediaan unsur hara oleh agen hayati akan terus berlanjut selama kondisi ekosistem rhizosfernya masih optimum, maka performa agen hayati akan terus meningkat seiring dengan peningkatan umur tanaman.

Tabel 3. Pengaruh input pupuk terhadap hasil padi

Variabel Pengamatan	Input Pupuk	Nilai	Peningkatan (%)
Jumlah Bulir Bernas per malai (bulir)	Formula I	93,67 a	11,51
	Formula II	91,33 a	8,73
	Rekomendasi	84,00 b	0,00
Persentase Bulir Bernas (%)	Formula I	78,63	9,13
	Formula II	78,81	9,39
	Rekomendasi	72,05	0,00
Bobot 1000 Biji (g)	Formula I	22,05	7,54
	Formula II	21,75	6,08
	Rekomendasi	20,51	0,00
Bobot Bulir per rumpun (g)	Formula I	14,34 a	36,44
	Formula II	13,16 a	25,15
	Rekomendasi	10,51 b	0,00
Bobot Bulir per petak (kg)	Formula I	0,74 a	46,45
	Formula II	0,66 a	30,76
	Rekomendasi	0,51 c	0,00

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Varietas Inpago 10 menghasilkan jumlah bulir per malai, bobot 1000 biji, bobot bulir per rumpun dan bobot bulir per petak lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Serantan dan Sunggu. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Inpago 10 memiliki kemampuan adaptasi lebih baik dengan kondisi lahan pesisir dibandingkan dengan varietas Serantan dan Sunggu. Selain itu, diduga varietas Inpago 10 memiliki tingkat kompatibilitas dengan mikroorganisme tanah lebih baik dibandingkan dengan varietas lainnya, sehingga konerja mikroorganisme tanah dalam menyuplai unsur hara lebih baik. Hal ini terbukti dari Tabel 2 yang menunjukkan bahwa populasi mikroba pada varietas inpago 10 lebih banyak dibandingkan dengan varietas Serantan dan Sunggu. Menurut Bertham *et al.* (2010) bahwa pupuk hayati juga dilaporkan akan menghasilkan hasil maksimal jika kompatibel atau cocok dengan tanaman inangnya.

Tabel 4. Pengaruh varietas terhadap hasil padi

Varietas	Jumlah Bulir Bernas per malai (bulir)	Persentase Bulir Bernas (%)	Bobot 1000 Biji (g)	Bobot Bulir per rumpun (g)	Bobot Bulir per petak (kg)
Inpago 10	96,33 a	79,74	23,95 a	16,01 a	0,80 a
Serantan	81,00 b	76,02	18,73 b	9,16 c	0,45 c
Sungguh	91,67 a	73,73	21,63 a	12,84 b	0,65 b

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa varietas Inpago 10 memiliki adaptabilitas tertinggi dibandingkan dengan varietas Serantan dan Sunggu. Hal tersebut karena varietas Inpago 10 menghasilkan populasi *Azotobacter*, FMA, BPF, dan BPK, serta hasil padi terbaik. Mikroorganisme lokal yang diinokulasikan ganda mampu meningkatkan karakteristik biologi rhizosfer padi dan komponen hasil dibandingkan dengan kontrol. Dari hasil penelitian juga tergambar bahwa persentase gabah bernas masih belum optimum yang diduga karena tanaman kekurangan unsur mikro. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan persentase gabah bernas, salah satunya dengan penambahan unsur mikro.

DAFTAR PUSTAKA

- Antralina, M., Kania, D., & Santoso, J. (2015). Pengaruh Pupuk Hayati Terhadap Kelimpahan Bakteri Penambat Nitrogen dan Pertumbuhan Tanaman Kina (*Cinchona ledgeriana* Moens) klon Cib . 5. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina*, 18(2), 177–185.
- Aquilanti, L., Favilli, F., & Clementi, F. (2004). A Comparison of different strategies for isolation and preliminary identification of *Azotobacter* from soil samples. *Soil Biology and Biochemistry*, 36(9), 1475–1483. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2004.04.024>
- Astuti, Y. W., Widodo, L. U., & Budisantosa, I. (2013). Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat Dan Bakteri Penambat Nitrogen terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat pada Tanah Masam. *UNJ. Purwokerto.*, 1(23), 1–9.

- Basak, B. B., & Biswas, D. R. (2009). Influence of potassium solubilizing microorganism (*Bacillus mucilaginosus*) and waste mica on potassium uptake dynamics by sudan grass (*Sorghum vulgare* Pers.) grown under two Alfisols. *Plant and Soil*, 317(1–2), 235–255. <https://doi.org/10.1007/s11104-008-9805-z>
- Bertham, R. R. Y. H., Arifin, Z., & Nusantara, A. D. (2019). The improvement of yield and quality of soybeans in a coastal area using low input technology based on biofertilizers. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(3), 787–791. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.3.6247>
- Bertham, Y. H., & Nusantara, A. D. (2018). *Uji Tumbuh Kacang Tanah Dengan Memanfaatkan Potensi Pupuk Hayati Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Produktivitas Kacang Tanah Di Kawasan Pesisir. Penelitian Mandiri. Universitas Bengkulu.*
- Bertham, Y. H., Nusantara, A. D., & Sukisno. (2016). Sosialisasi dan Pendampingan Paket Teknologi Hayati Untuk Budidaya Cabe di Kawasan Pesisir Bengkulu. *Dharma Raflesia Unib*, 14(2), 155–165.
- Bertham, Y. H., Pabrianto, J., & Nusantara, A. D. (2010). Aplikasi Rhizobium dan fungi pelarut fosfat dalam rangka meningkatkan serapan hara N dan P pada beberapa genotipe kedelai di Ultisol. *Prosiding Semirata Bidang Ilmu–Ilmu Pertanian, BKS PTN Wilayah Barat*, 452–460.
- Chiu, H., Peters, J., Lanzilotta, W., Ryle, M., Seefeldt, L., Howard, J., & Rees, D. (2001). MgATP-Bound and nucleotide-free structures of a nitrogenase protein complex between the Leu 127 Delta-Fe-protein and the MoFe-protein. *Biochemistry*, 40(3), 641–650. <https://doi.org/10.1021/bi001645e>
- Garmendia, I., Goicoechea, N., & Aguirreolea, J. (2004). Effectiveness of three Glomus species in protecting pepper (*Capsicum annuum* L.) against *Verticillium* wilt. *Biological Control*, 31(3), 296–305. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2004.04.015>
- Jauhari Syamsiyah, Sunarminto, B. H., Hanudin, E., & Widada, J. (2014). Pengaruh Inokulasi Jamur Mikoriza Arbuskula Terhadap Glomalin, Pertumbuhan Dan Hasil Padi. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi*, 11(1), 39–46. <https://doi.org/10.4324/9781315853178>
- Javoreková, S., Maková, J., Medo, J., Kováčsová, S., Charousová, I., & Horák, J. (2015). Effect of bio-fertilizers application on microbial diversity and physiological profiling of microorganisms in arable soil. *Eurasian Journal of Soil Science (Ejss)*, 4(1), 54. <https://doi.org/10.18393/ejss.07093>
- Keneni, A., Assefa, F., & Prabu, P. C. (2010). Isolation of phosphate solubilizing bacteria from the Rhizosphere of faba bean of Ethiopia and their abilities on solubilizing insoluble phosphates. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 12(1), 79–89.
- Louis Mary, L. C., Sujatha, R., Chozhaa, A. J., & Navas, P. M. A. (2015). Influence of Organic Manures (Biofertilizers) on Soil Microbial Population in the Rhizosphere of Mulberry (*Morus Indica* L.). *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 3(1), 61–66. <https://doi.org/10.3126/ijasbt.v3i1.12137>
- Margarettha, Syarif, M., & Nasution, H. (2017). Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskular Indigen Untuk Padi Gogo Di Lahan Kering Marjinal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 5(1), 83–96. <https://doi.org/10.13547/j.cnki.dxgcysd.2017.02.008>
- Mulyaningsih, E. S., Sukiman, H., Ermayanti, T. M., Lekatompessy, S., Indrayani, S., Seri,

- A. R., & Adi, E. B. M. (2015). Respon Padi Gogo Terhadap Pupuk Hayati Di Lahan Kering Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 18(3), 251–261. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v18n3.2015.p%p>
- Nusantara, A. D., Bertham, Y. H., Junedi, A., Pujiwati, H., & Hartal, H. (2019). Pemanfaatan Mikroba Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Di Tanah Pesisir. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 37–43. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.1.37-43>
- Nusantara, A. D., Bertham, Y. H., & Murcitra, B. G. (2019). Uji tumbuh edamame sakata (*Glycine max (L.)*) Meriill berbasis pupuk hayati dan biokompos dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas di kawasan pesisir. *Penelitian Unggulan Universitas Universitas Bengkulu*.
- Oyewole, O. A., & Kalejaiye, O. A. (2012). the Antimicrobial Activities of Ethanolic Extracts of Basella Alba on Selected Microorganisms. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(12), 71–73.
- Purwaningsih, S. (2003). Isolasi dan karakterisasi bakteri pelarut fosfat pada tanah dari taman nasional Bogani Nani Watabone, Sulawesi Utara. *Jurnal Biologi*, 3(1), 45–53.
- Smith, S., & Read, D. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis*.
- Sorensen, J., van Elsas, J., & Trevors, J. (1997). *The rhizosphere as a habitat for soil microorganisms. Dalam E.M.H. Wellington (Ed). Modern Soil Microbiology. MarcelDekker. New York. hal. 21-45.*
- Triyono, A., Purwanto, & Budiyono. (2013). Efisiensi Penggunaan Pupuk – N untuk Pengurangan Kehilangan Nitrat pada Lahan Pertanian. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 1, 526–531.
- Turkmen, O., R, S. D., Suat, E., & Atila, D. (2005). Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungus and Humic Acid on the Seedling Development and Nutrient Content of Pepper Grown under Saline Soil Conditions. *Journal of Biological Sciences*, 5, 568-574. <https://doi.org/10.3923/jbs.2005.568.574>
- Walker, T., Bais, H., Grotewold, E., & Vivanco, J. (2003). Root Exudation and Rhizosphere Biology. *Plant Physiology*, 132(1), 44–52. <https://doi.org/10.1104/pp.102.019661>
- Widiastuti, H., Siswanto, N., & Suharyanto, N. (2016). Karakterisasi dan Seleksi Beberapa Isolat Azotobacter sp. untuk Meningkatkan Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Tanaman. *Buletin Plasma Nutraf*, 16(2), 160. <https://doi.org/10.21082/blpn.v16n2.2010.p160-167>
- Yamaguchi, T., & Blumwald, E. (2006). Developing salt-tolerant crop plants: challenges and opportunities. *Trends in Plant Science*, 10(12), 615–620. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2005.10.002>
- Yunus, F., Lambui, O., & Suwastika, I. N. (2017). Kelimpahan Mikroorganisme Tanah Pada Sistem Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao L.*)Semi Intensif Dan Non Intensif. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3), 194–205. <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i3.9192>