

**PENGGUNAAN “PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBAKTERI” PADA BENIH
PADI SAWAH VARIETAS CIGELIS DAN SITUBAGENDIT TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL**

Ni Komang Budiyan¹⁾, I Wayan Sukasana²⁾ I Wayan Lana³⁾

¹⁾ Dosen pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Tabanan. Jln. Wagimin No. 8 Kediri, Tabanan, Bali

E-mail: ¹⁾ komang.budiyan17@gmail.com

ABSTRACT

The Use of “Plant Growth Promoting Rhizobakteri” on Rice Field Seed Cigeulis and Situbagendit Variety on Growth and yields. Rice plant is a very important food crop which is the staple food of more than half of the world's population. Rice plants as a rice producers contain nutrients for the human body needs. Rice cultivation affects the availability of nutrients. PGPR is bacteria which has potentiality to forming colonies around the roots to help provide nutrients for plants, facilitate nutrients absorption for plants, and improving the plants, production. Rhizobakteri is bacteria in rhizosfer which aggressively forming plants, roots, and give benefits for plants by spur growth. The aimed of this study is to find out the potentiality of PGPR in improving growth and results of rice production. The experimental design that used was randomized block design, with 4 treatments. Growth and the best result that obtained was on treatment (CG_{IE}), which consist of plant height, number of tillers and grain weight.

Keywords: *Plant Growth Promoting Rhizobakteri, Production Result, Rice, Rice Variety*

PENDAHULUAN

Beras merupakan produk tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang sangat penting karena menjadi makanan pokok dan sumber utama gizi dan energi bagi lebih dari 90% penduduk di Indonesia. Hal ini menjadikan tanaman padi sebagai komoditas unggulan strategis yang berperan penting dalam perekonomian dan

ketahanan pangan nasional yang menjadi basis utama dalam revitalisasi pertanian ke depan. Kebutuhan beras nasional yang cenderung meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya penduduk, menuntut upaya peningkatan produksi beras yang semakin besar untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Usahatani padi merupakan suatu proses produksi yang dijalankan sebagai suatu usaha komersial yang memerlukan faktor-faktor produksi. Salah satu penyebab kegagalan petani dalam melaksanakan usahatani berupa rendahnya produktivitas sebagai akibat kurangnya efisiensi dalam penggunaan faktor-faktor produksi (Isyanto, 2012).

Kebutuhan beras sebagai salah satu sumber pangan utama penduduk Indonesia terus meningkat, karena selain penduduk terus bertambah dengan peningkatan sekitar 2% per tahun, juga adanya perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras. Terjadinya penciptaan lahan sawah irigasi subur akibat konversi lahan untuk kepentingan non pertanian, dan munculnya fenomena degradasi kesuburan menyebabkan peningkatan produktivitas padi sawah irigasi cenderung melandai sehingga tidak mampu mengimbangi laju peningkatan penduduk.

Salah satu strategi yang dilakukan dalam upaya memacu peningkatan produksi dan produktivitas usahatani padi adalah dengan mengintegrasikan dukungan kegiatan antar sektor dan antar wilayah dalam pengembangan usaha pertanian dan untuk ketahanan pangan adalah salah satunya pemilihan varietas yang digunakan dalam budidaya padi yang tepat pada saat musim tanam serta pemberian unsur

perangsang tumbuh. Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)*, yaitu bakteri yang hidup di daerah perakaran (*rhizospher*) dan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. PGPR mempunyai kemampuan membentuk koloni di sekitar akar untuk membantu penyediaan hara bagi tanaman, mempermudah penyerapan hara bagi tanaman, membantu dekomposisi bahan organik, menyediakan lingkungan *rhizospher* yang lebih baik sehingga pada akhirnya dapat mendukung pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman. Rhizobakteri adalah bakteri dalam rhizosfer yang secara agresif mengkolonisasi perakaran tanaman, serta memberikan keuntungan bagi tanaman dengan memacu pertumbuhan (Saharan dan Nehra, 2011).

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) yaitu sebagai promotor pertumbuhan, agens antagonis dan meningkatkan ketahanan tanaman dengan pemanfaatan PGPR tersebut sesuai dengan misi Kementerian Pertanian (2015) yaitu “Mewujudkan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan” yang mengarah pada penekanan aspek kelestarian daya dukung lahan maupun lingkungan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan pengujian untuk membuktikan manfaat menggunakan PGPR berupa produk pupuk hayati (*egary*) dengan

varietas cigelis dan varietas situbagendit dalam meningkatkan produktivitas hasil padi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2020-Januari 2021 yang dilakukan di Subak Bangah, Desa Panji, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pengkajian ini meliputi sarana prasarana produksi meliputi benih padi varietas Cigelis, benih padi varietas situbagendit, PGPR dengan nama Egary, pupuk organik cair, pupuk organik Simantri, pupuk phonska, pupuk urea, dan obat-obatan untuk pengendalian hama penyakit. Alat-alat yang digunakan meliputi ember untuk merendam benih, cangkul untuk membuat lahan persemaian, traktor, caplak, tangki penyemprot pestisida (*sprayer*), papan perlakuan, papan identitas pengkajian, serta alat untuk pengamatan meliputi penggaris, alat tulis dan alat panen yaitu papan panen, sabit dan terpal.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan perlakuan *Plant Growth Promoting Rhizobakteri (PGPR)* Egary dan tanpa Egary yang dilakukan pada dua

varietas padi yaitu varietas Cigelis dan varietas Situbagendit.

Perlakuan :

1. Benih padi Varietas Cigelis + egary (CG_{1E})
2. Benih padi Varietas Cigelis tanpa Egary (CG_{0E})
3. Benih padi varietas Situbagendit + Egary (SB_{1E})
4. Benih padi varietas Situbagendit tanpa Egary (SB_{0E})

Masing- masing perlakuan diulang sebanyak lima kali, sehingga diperlukan 20 petak percobaan.

Pemberian perlakuan PGPR Egary dan pemeliharaan padi

Pemberian egary sebagai perlakuan dilakukan dengan mencampurkan kedalam 10 liter air sebanyak 1 liter egary. Selanjutnya dilakukan perendaman benih padi varietas Cigelis dan benih padi varietas situbagendit kedalam campuran larutan tersebut. Perendaman benih padi dilakukan selama 24 jam. Masing-masing Varietas padi dilakukan kontrol yang direndam dalam air tanpa egary. Setelah perendaman, benih ditiriskan, dimasukkan kedalam kantong kampil, selanjutnya diperam sampai benih berkembah. Setelah berkecambah dilakukan pesemaian benih pada tempat penyemaian. Pesemaian benih sudah berumur 2 minggu, maka dilakukan

penanaman pada petak percobaan yang sudah dipersiapkan terlebih dahulu.

Pengolahan tanah menggunakan traktor, penggaruan, perataan dan pembuatan petak percobaan sebanyak 20 petak percobaan. Sistem tanam dengan sistem tegel dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Pemeliharaan meliputi pemupukan dengan menggunakan pupuk organik simantri dan pupuk Urea, Phonska. Penyiangan tanaman dari gulma dilakukan menggunakan odrok dan pencabutan secara manual dengan tangan. Pengaturan drainase air tanaman dilakukan melihat kondisi tanaman di lapangan dan melakukan pengendalian hama penyakit tanaman.

Parameter Pengamatan

Pengukuran parameter pertumbuhan dan hasil tanaman dilakukan pada setiap petak percobaan dengan mengukur

pertumbuhan pada tanaman sampel, parameter pengamatan meliputi: Tinggi tanaman rumpun⁻¹, jumlah anakan rumpun⁻¹, jumlah anakan produktif rumpun⁻¹, panjang malai, jumlah bulir berisimalai⁻¹ dan bulir hampa malai⁻¹, berat gabah rumpun⁻¹, berat gabah hektar⁻¹.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) sederhana. Jika uji F berpengaruh nyata atau sangat nyata maka dilakukan dengan Uji BNT taraf 0,05%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh PGPR (egary) terhadap pertumbuhan tanaman padi sangat berpengaruh nyata.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman(Cm) dengan Pelakuan PGPR Egary dan Tanpa PGPR Egary pada Benih Padi Varietas Cigelis, Benih Padi Varietas Situbagendit

Perlakuan	Tinggi Tanaman (Cm) rumpun ⁻¹		
	37 hst	51 hst	65 hst
Benih padi Varietas Cigelis + egary (CG _{1E})	62,3 a	83.1 a	92.1 a
Benih padi varietas Situbagendit + Egary (SB _{1E})	61,2 b	82.4 a	91.2 a
Benih padi Varietas Cigelis tanpa Egary (CG _{0E})	58,4 c	80,5 b	82,6 b
Benih padi varietas Situbagendit tanpa Egary (SB _{0E})	57,2 c	80.2 b	82.1 b
BNT 5%	0,87	0,96	0,97

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Tinggi tanaman yang dihasilkan pada perlakuan (CG_{IE}) menunjukkan hasil berpengaruh nyata dan menunjukkan hasil terbaik dari perlakuan lainnya, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Tinggi tanaman merupakan bentuk pembelahan sel akibat adanya peningkatan asimilat dan sebagai indikator pertumbuhan. Menurut Saharan & Nehra (2011), bahwa inokulasi PGPR mampu mensubstitusi pupuk, dan zat pengatur tumbuh, dan pestisida kimia, yang penting untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Aribawa (2012), menyatakan bahwa tinggi tanaman yang lebih tinggi dihasilkan pada populasi tanaman yang lebih banyak dalam satu hamparan. Pertumbuhan tanaman yang tinggi belum menjamin produktivitas tanaman juga tinggi. Tanaman yang tumbuh baik mampu menyerap hara dalam

jumlah banyak, ketersediaan hara dalam tanah berpengaruh terhadap aktivitas tanaman termasuk aktivitas fotosintesis, sehingga dengan demikian tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Apabila unsur ini dalam keadaan terbatas akibat adanya persaingan diantara tanaman maka hasil fotosintesa yang dihasilkan juga akan sedikit. Berdasarkan karakteristik tinggi tanaman varietas yang memiliki tinggi tanaman pendek dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti faktor iklim ataupun faktor lainnya. Semakin tinggi tanaman semakin tinggi pula kecenderungan untuk rebah. Varietas yang mempunyai batang yang pendek akan lebih banyak menyerap sinar matahari dibandingkan dengan penyerapan sinar matahari oleh varietas yang tinggi.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Anakan dengan Pelakuan PGPR Egary dan Tanpa PGPR Egary pada Benih Padi Varietas Cigelis, Benih Padi Varietas Situbagendit

Perlakuan	Jumlah Anakan (buah) rumpun ⁻¹		
	37 hst	51 hst	65 hst
Benih padi Varietas Cigelis + egary (CG_{IE})	16,1 a	23,2 a	25,5 a
Benih padi varietas Situbagendit + Egary (SB_{IE})	15,1 b	22,1 a	24,3 b
Benih padi Varietas Cigelis tanpa Egary (CG_{0E})	15,9 a	22,5 a	24,5 ab
Benih padi varietas Situbagendit tanpa Egary (SB_{0E})	15.0 b	21,.8 b	21,1 c
BNT 5%	0,87	0,85	0,86

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Hasil jumlah anakan padi pada perlakuan CG_{IE} menunjukkan hasil yang terbaik dari perlakuan yang lainnya. Hal ini bisa disebabkan oleh berpengaruhnya suatu pertumbuhan vegetatif yang menunjang pertumbuhan generatif sampai dengan pengisian bulir berlangsung lebih baik. Perlakuan memiliki kandungan klorofil yang paling tinggi sehingga mampu meningkatkan proses fotosintesis. Jumlah anakan produktif ditentukan oleh jumlah anakan yang tumbuh sebelum mencapai fase primordial, namun kemungkinan ada peluang bahwa anakan yang membentuk malai terakhir bisa saja tidak akan menghasilkan malai yang bulir-bulirnya terisi penuh semuanya, sehingga berpeluang menghasilkan gabah hampa. Nitrogen merupakan komponen utama klorofil untuk membentuk gula yang dihasilkan dari energi cahaya matahari, air dan karbondioksida melalui fotosintesis (Marschner, 2012)

Dengan meningkatnya proses fotosintesis maka kandungan cadangan

makanannya menjadi lebih banyak. Pembentukan dinding sel yang lebih baik membantu benih ketika diberi cekaman sehingga benih lebih tahan meskipun dalam kondisi lingkungan yang mencekam. Benih yang dihasilkan dapat dikategorikan benih berkualitas sesuai dengan pernyataan (Ance, 2011), benih berkualitas unggul adalah benih yang memiliki daya tumbuh yang lebih dari 80%. Rizobakteri pemacu tumbuh tanaman atau populer disebut *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) adalah kelompok bakteri menguntungkan yang agresif 'menduduki' (mengkolonisasi) rizosfir (lapisan tanah tipis antara 1-2 mm di sekitar zona perakaran). Aktivitas PGPR dalam hal ini digunakan dari egary memberi keuntungan bagi pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pengaruh langsung PGPR didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi berbagai fitohormon pemacu tumbuh.

Tabel 3. Jumlah Anakan Produktif Rumpun⁻¹ dan Panjang malai Rumpun⁻¹ dengan Pelakuan PGPR Egary dan Tanpa PGPR Egary pada Benih Padi Varietas Cigelis, Benih Padi Varietas Situbagendit

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif Rumpun ⁻¹ (buah)	Panjang malai rumpun ⁻¹ (Cm)
Benih padi Varietas Cigelis + egary (CG _{1E})	23,5 a	25,2 a
Benih padi varietas Situbagendit + Egary (SB _{1E})	23,3 a	24,1 b
Benih padi Varietas Cigelis tanpa Egary (CG _{0E})	20,5 b	23,5 b
Benih padi varietas Situbagendit tanpa Egary (SB _{0E})	21,1 ab	23,6 b
BNT 5%	1,23	0,8

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Jumlah anakan produktif ditentukan oleh jumlah anakan yang dihasilkan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah anakan yang terbentuk semakin banyak jumlah anakan produktif. Anakan tanaman padi dibedakan primer, sekunder, dan tersier karena pembentukan anakan yang tidak bersamaan. Anakan yang pertama terbentuk lebih produktif dari pada anakan yang terakhir karena, daun mulai menua sehingga tidak dapat menyuplai fotosintat untuk pembentukan malai pada anakan yang terakhir (Maintang *et al*, 2010)

Memanfaatkan rizobakteri mampu menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormon tanaman dan memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman

melalui beberapa cara yaitu produksi antibiotik dan menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik diharapkan mampu menghasilkan benih yang memiliki kualitas benih yang lebih baik dan menghasilkan jumlah anakan produktif. Panjang malai merupakan variabel yang penting dalam menentukan produksi.

Setiap varietas padi memiliki persamaan berbagai sifat, tetapi juga memiliki perbedaan karakter yang bersifat unik. Adanya persamaan dan perbedaan tersebut sering digunakan untuk mengetahui jauh dekatnya hubungan kekerabatan genetik antara varietas padi. Semakin banyak persamaan karakter tanaman padi semakin dekat hubungan kekerabatan genetiknya. Sebaliknya, semakin banyak perbedaan karakter

tanaman semakin jauh hubungan kekerabatannya. Padi Varietas Cigelis memiliki pertumbuhan yang lebih baik, hal ini disebabkan karena faktor genetik dari padi tersebut. Padi Varietas Cigelis secara genetik sangat cocok ditanam di lahan tergenang atau sawah. Menurut Maryani (2012), faktor genetik merupakan faktor

perangsang pertumbuhan tanaman. Peningkatan produksi padi nasional selain dengan penggunaan vareitas unggul seperti Cigelis, juga dapat melalui pengaplikasian pupuk berupa pupuk hayati pada lahan pertanian yaitu fungi rhizobakteri yang dapat meningkatkan serapan hara terutama fosfor (P).

Tabel 4. Berat Gabah Rumpun⁻¹ dan Bobot Gabah Hektar⁻¹ dengan Pelakuan PGPR Egary dan Tanpa PGPR Egary pada Benih Padi Varietas Cigelis, Benih Padi Varietas Situbagendit

Perlakuan	Bobot Gabah Rumpun ⁻¹ (gram)	Bobot Gabah hektar ⁻¹ (ton)
Benih padi Varietas Cigelis + egary (CG _{1E})	45,35a	7,58 a
Benih padi varietas Situbagendit + Egary (SB _{1E})	46,84a	6,37 b
Benih padi Varietas Cigelis tanpa Egary (CG _{0E})	44,46a	6,50 b
Benih padi varietas Situbagendit tanpa Egary (SB _{0E})	45,75a	6,42 b
BNT 5%	Ns	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan yaitu menggunakan bakteri antagonis yang diperoleh dari sekitar habitat tanaman (rizosfer) atau dari bagian tanaman (endofit) (Atuesta et al., 2020). Bakteri rizosfer memiliki interaksi yang kompleks dengan tanaman yaitu interaksi positif dapat mendorong pertumbuhan tanaman atau melindungi tanaman dari patogen. Bakteri yang didapatkan dari sekitar perakaran tanaman atau rizosfer memiliki banyak manfaat

diantaranya yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang disebut PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Asam indol asetat (AIA) merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen. Fungsi hormon AIA bagi tanaman antara lain meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan, meningkatkan aktivitas

enzim. Penggunaan mikroba pelarut fosfat sebagai inokulan dapat meningkatkan penyerapan P oleh tanaman (Saharan dan Nehra 2011). Kemampuan PGPR dalam menginduksi ketahanan tanaman merupakan pendekatan pengendalian dari dalam tanaman. Mekanisme ini memungkinkan tanaman membangun sistem pertahanan sendiri terhadap patogen sehingga akan lebih efisien dan bersifat berkelanjutan (Dewi et al., 2020).

Bakteri perangsang pertumbuhan tanaman dapat memberikan pengaruh langsung pada pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan penyerapan nitrogen, sintesis fitohormon, melarutkan mineral, mengkelat besi. Secara tidak langsung, bakteri perangsang pertumbuhan menstimulasi peningkatan ketahanan terhadap patogen dan penyakit yang memakan daun melalui pengaktifan penghalang fisik dan kimia dari tanaman inang, fenomena ini disebut dengan induksi ketahanan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian Penggunaan “*Plant Growth Promoting Rhizobakteri*” pada benih padi sawah varietas cigelis dan situbagendit terhadap pertumbuhan dan hasil, menunjukkan bahwa:

1. Penggunaan PGPR (egary) pada varietas benih padi cigelis (perlakuan

CG_{1E}) menunjukkan yang terbaik, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan dan hasil produktivitas tanaman padi yaitu pada, pengamatantinggi tanaman rumpun⁻¹, jumlah anakan rumpun⁻¹, jumlah anakan produktif rumpun⁻¹, panjang malai rumpun⁻¹, bobot gabah rumpun⁻¹ dan hasil gabah ha⁻¹dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR (egary) pada varietas benih padi cigelis (CG_{0E}).

2. Penggunaan PGPR (egary) pada varietas benih padi cigelis (perlakuan CG_{1E}) mampu meningkatkan hasil gabah ton⁻¹ sebesar 16,62% dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR (egary) pada varietas benih padi cigelis (CG_{0E}) yaitu mendapatkan hasil gabah ton⁻¹ sebesar 7,58 ton, sedangkan tanpa PGPR (egary) mendapatkan hasil 6,50 ton.

3. Penggunaan PGPR (egary) pada Benih padi varietas Situbagendit + Egary (SB_{1E}) menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi pada, pengamatantinggi tanaman rumpun⁻¹, jumlah anakan rumpun⁻¹, jumlah anakan produktif rumpun⁻¹, sedangkan pada parameter panjang malai rumpun⁻¹, bobot gabah rumpun⁻¹ dan hasil gabah ha⁻¹menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) dibandingkan dengan Benih padi

varietas Situbagendit tanpa Egary (SB_{0E}).

4. Penggunaan PGPR (egary) pada varietas benih padi cigelis (perlakuan CG_{1E}) menunjukkan hasil bobot gabah ha⁻¹ yang nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi 19,0% dibandingkan dengan varietas padi Situbagendit + Egary (perlakuan SB_{1E}). Masing-masing hasil bobot gabah ha⁻¹ pada varietas benih padi cigelis + Egary (perlakuan CG_{1E}) dan varietas padi Situbagendit + Egary (perlakuan SB_{1E}) secara berurutan adalah 7,58 ton dan 6,37 ton.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini baik dari pihak lembaga, lingkungan, lembaga pendidikan Universitas Tabanan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan berkahnya kepada kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

Ance.2011. Teknologi Pengelolaan Benih dan Tuntunan Praktikum. Rineka Cipta. Jakarta.

Aribawa, 2012. Pengaruh sistem tanam terhadap peningkatan produktivitas padi di lahan sawah dataran tinggi beriklim basah. Balai Pengkajian

Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Denpasar. [Http://pertanian.trunojoyo.ac.id](http://pertanian.trunojoyo.ac.id)

Atuesta, G.C., W. Murillo Arango, J. Eras, D.F. Oliveros, and J.J. Méndez Arteaga. 2020. Rice associated rhizobacteria as a source of secondary metabolites against *Burkholderia glumae*. *Molecules* 25(11): 1–19. doi: 10.3390/molecules25112567.

Dewi, R.S., M.S. Sinaga, dan B. Nuryanto. 2020. Bakteri agens hayati potensial terhadap patogen penting pada padi. 16: 37–48. doi: 10.14692/jfi.16.1.37.

Isyanto, A.Y. 2012. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Inefisiensi Teknik pada Usahatani Padi di Kabupaten Ciamis. *Cakrawala Galuh*, 1(5): 31-40.

Kementerian Pertanian. 2015. Rencana Strategis Kementerian Pertanian (RENSTRA) 2015-2019. Jakarta

Maintang, Asriyanti.I., Edi T., dan Yahumri. 2010. Kajian Keragaan Varietas Unggul Baru (Vub) Padi di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Balai

Budiyani: Penggunaan “*Plant Growth Promotion Rhizobakteri*” pada benih padi sawa

- Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan , Sulawesi Selatan.
- Marschner, P. 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants Ed3. USA-AP.
- Maryani, A. T. 2012. Pengaruh volume air terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Jurnal Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. 1 (2): 64 – 75.
- Saharan, B.S and Nehran, V. 2011. Plant Growth Promoting Rhizobakteria: A Critical Review.