

## RESPON TINGGI BENIH PADI GOGO SITU BAGENDIT (*Oryza sativa* L.) TERHADAP BEBERAPA ASAL ISOLAT *Trichoderma* spp

### THE RESPOND OF GOGO'S PADDY SITU BAGENDIT (*Oryza sativa* L.) TO THE STEM HEIGHT BY VARY OF *Trichoderma* spp

Indah Dewi Sartika<sup>1</sup>, Azwir Anhar<sup>2</sup>, Irdawati<sup>2</sup>

1. Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang

2. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat Padang, 25131

Email:sartika.indahdewi@yahoo.co.id

#### ABSTRAC

The demand of consuming rice is imbalance with the paddy production in national level cause by the conversion of land. Because of that the production of rice using gogo paddy that produce in dry by using priming seed and stimulate by using *Trichoderma* sp. will able to solve the problem of the limitation of food source in future. *Trichoderma* is one of fungi that able to produce growth factor (ZPT) and group as plant growth promoting fungi (PGPF) the growth factor of the gogo paddy is indole acetic acid (IAA), gibberellin and cytokinin. The purpose of this research is to observe the respond of *Trichoderma* sp. to the growth of gogo paddy's seed situ bagendit (*Oryza sativa* L.). The type of this research is description and experiment. This research using analysis of varians (RAL) with 5 factors and 5 repetition. The factors is the soak of the seed with isolates of *Trichoderma* KRT, SBT, SL *Trichoderma asperellum* and without *Trichoderma* sp. After that the data will be analyzed using analysis of varians (ANOVA). If there is significant different in the data we have found, then we continue to analyze using Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) in error 5%. The result for isolation of *Trichoderma* on eight sample in gogo paddy's rhizosphere are three isolate *Trichoderma* is KRT, SBT and SL. Meanwhile for the high of the plant in seven day after planting by *Trichoderma asperellum* is the best isolate to increase the high of paddy seed situ bagendit.

**Key word :** gogo's paddy situ bagendit, *Trichoderma* sp, Priming seed, ZPT

#### ABSTRAK

Kebutuhan konsumsi beras yang meningkat tidak sebanding dengan jumlah produksi padi nasional, hal ini dikarenakan terjadinya alih fungsi lahan pertanian. Oleh karena itu, pemanfaatan lahan-lahan kering dan meningkatkan produktivitas padi gogo dengan cara priming benih menggunakan *Trichoderma* sp. akan mampu mengatasi kelangkaan pangan di masa yang akan datang. *Trichoderma* merupakan salah satu jamur yang tergolong Plant Growth Promoting Fungi (PGPF) yang menghasilkan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berupa Indole Asetic Acid (IAA), giberelin dan sitokinin. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi serta mengetahui respon *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan benih padi gogo situ bagendit (*Oryza sativa* L.). Jenis penelitian ini adalah deskriptif dan eksperimen. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah perendaman benih dengan isolat *Trichoderma* KRT, SBT, SL, *T. asperellum* dan tanpa *Trichoderma*. Selanjutnya data yang didapatkan dianalisis menggunakan analysis of varians (ANOVA). Data yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil isolasi *trichoderma* pada delapan sampel tanah rizosfer padi gogo didapatkan 3 isolat *Trichoderma* yakni KRT, SBT, SL. Sedangkan untuk parameter tinggi tanaman pada hari ke 7 setelah semai *Trichoderma asperellum* merupakan isolat terbaik dalam meningkatkan tinggi bibit padi situ bagendit.

**Kata Kunci :** Padi gogo situ bagendit, *Trichoderma* sp, Priming Benih, ZP

## PENDAHULUAN

Kebutuhan beras nasional pada tahun 2007 mencapai 30,91 juta ton dengan asumsi konsumsi per kapita rata-rata 139 kg per tahun. Indonesia dengan rata-rata pertumbuhan penduduk 1,7 persen per tahun dan luas areal panen 11,8 juta hektar dihadapkan pada ancaman rawan pangan pada tahun 2030 (Saidah dkk, 2012). Kelangkaan pangan dikarenakan terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi kepentingan non pertanian (Sutariati dkk, 2014).

Indonesia memiliki sekitar 5,1 juta ha lahan kering yang berpotensi untuk tanaman pangan khususnya padi gogo yang tersebar di berbagai propinsi yang diharapkan mampu mengatasi kelangkaan pangan (Nurbaeti, 2009). Rendahnya produktifitas padi menyebabkan berkurangnya minat petani untuk membudidayakan padi gogo. Oleh sebab itu dilakukan upaya untuk meningkatkan produktifitas dengan mempercepat pertumbuhan benih padi dengan *carapriming* benih. *Priming* benih merupakan pemberian perlakuan terhadap benih dengan cara merendamnya dalam larutan osmotikum (Ekosari dkk, 2011).

Larutan *priming* benih yang banyak digunakan petani adalah pestisida dan insektisida. Akan tetapi, penggunaan bahan sintesis untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi padi akan berdampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan konsumen (Ekosari dkk, 2011). Oleh sebab itu, perlu dilakukan usaha untuk mengurangi dampak tersebut melalui pemanfaatan suspensi mikroba jamur sebagai *priming* benih. *Trichoderma* merupakan salah satu jamur yang tergolong *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF) yang mampu memacu pertumbuhan tanaman. PGPF menghasilkan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berupa *Indole Asetic Acid* (IAA), giberelin dan sitokinin. ZPT yang dihasilkan dapat memacu pertumbuhan tanaman (Abri dkk, 2015).

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan eksperimen. Penelitian dilaksanakan dari Februari sampai

Oktober 2017 di Laboratorium Mikrobiologi dan Rumah Kawat, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

## Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri, tabung reaksi, *beaker glass*, *Erlenmeyer*, bunsen, kaca objek, jarum ose, kaca penutup, kompor listrik, gelas ukur, pipet tetes, pipet *volumetric*, mikroskop, timbangan analitik, autoklaf, *driglaski*, *neraca ohaus*, *magnetic stirrer*, pH meter, oven, *vortex*, tray benih, hemositomometer, inkubator, dan mikroskop.

Bahan yang digunakan adalah sampel tanah rizosfer dari 8 varietas padi yang berbeda yaitu padi si sullo, si kerang, si kuniang, si lampung, situ bagendit, ketan merah, ketan hitam, ketan rancong tolang. Medium *Potato Dekstrosa Agar* (PDA), akuades steril, alkohol 70%, *Trichoderma asperellum* SL2 (nomor akses umum: UPMC 1021) yang berasal dari Laboratorium Teknologi Fermentasi, Jurusan Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Kebangsaan Malaysia, sodium hipoklorin 1%, pupuk kandang, tanah, padi gogo situ bagendit Pasaman Barat.

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan Isolat yang dipilih sebagai perlakuan adalah isolat yang memiliki spora banyak. Data diambil secara destruktif pada 7 dan 14 hari setelah semai (HSS).

Perlakuan yang diberikan adalah :

- 1) Benih padi + kontrol (tanpa *Trichoderma* sp.)
- 2) Benih padi + *Trichoderma* sp. Padi varietas situ bagendit (SBT)
- 3) Benih padi + *Trichoderma* sp. Padi varietas ketan rancong tolang (KRT)
- 4) Benih padi + *Trichoderma* sp. Padi varietas si lampung (SL)
- 5) Benih padi + *Trichoderma asperellum* (TA)

## Pelaksanaan Penelitian

*Pengambilan sampel tanah dan pengukuran pH tanah*

Sampel tanah diambil sebanyak 8 varietas padi yang berasal dari areal persawahan padi gogo di Pasaman Barat. Sampel tanah diambil

secara bebas dalam satu petakan dengan kedalaman 0-15 cm di dekat perakaran atau yang menempel pada akar tanaman (Wirawan dkk, 2014). Pengukuran pH dilakukan dengan cara 2 g sampel tanah ditimbang dan ditambahkan aquades hingga 100 mL, lalu dihomogenkan dengan *magnetic stirrer*, kemudian mengukur nilai pH menggunakan pH meter (Hamidah, 2013).

#### *Isolasi Trichoderma sp. dengan Metode Pengenceran dan Metode Langsung*

Isolasi dilakukan dengan cara sebanyak 1 g tanah ditimbang lalu ditambahkan akuades steril hingga volume 100 mL. Suspensi diaduk dengan batang pengaduk supaya homogen. kemudian dilakukan seri pengenceran sampai seri pengenceran  $10^{-3}$ . Sebanyak 0,1 mL suspensi (pengenceran  $1 \times 10^{-3}$ ) ditumbuhkan pada medium PDA lalu sebar dengan *driglaski*. Inkubasi selama  $\pm 3$  hari. Sedangkan untuk metode langsung, tanah sampel sebanyak 1 g ditumbuhkan pada medium PDA. Selanjutnya tanah disebar secara merata dan diinkubasi selama  $\pm 3$  hari pada suhu ruang.

#### *Pemurnian dan Perbanyakkan Trichoderma*

Pemurnian dilakukan dengan cara mengambil cuplikan miselium menggunakan pisau silet steril dan diinkubasi  $\pm 3$  hari pada suhu ruang. *Trichoderma* yang telah murni diperbanyak secara *duplo*.

#### *Identifikasi Trichoderma sp. secara makroskopis dan mikroskopis*

Pengamatan secara mikroskopis menggunakan metode *slide culture (riddel)* dengan cara meletakkan tisu lembab pada cawan petri. Kemudian medium PDA dipotong dengan ukuran 0,5 x 0,5 cm dan diletakkan diatas kaca objek. Kemudian osekan spora *Trichoderma sp.* pada permukaan PDA lalu tutup dengan kaca penutup dan diinkubasi selama 2-3 setelah itu diamati. Identifikasi dilakukan berdasarkan buku panduan Watanabe (2002) *Pictorial atlas of soil and seed fungi : morphologies of cultured fungi and key to species 2nd ed.* Identifikasi makroskopis dilakukan berdasarkan warna dan permukaan koloni sedangkan identifikasi

mikroskopis dengan mengamati bentuk konidiofor, konidia, dan hifa.

#### *Pembuatan suspensi priming benih (Trichoderma sp)*

*Priming* benih dibuat dengan memanen spora jamur dengan ciri spora berwarna hijau tua, dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi aquades 10 mL. lalu dihitung kepadatan sporanya dengan menggunakan hemositometer jika terlalu padat maka dilakukan pengenceran hingga didapatkan kepadatan sporanya  $10^7$  spora/mL. kepadatan spora dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kepadatan konidia} = \frac{\text{Jumlah konidia} \times 5 \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Volume haemocytometer}}$$

#### *Pemilihan benih padi bernas*

Benih yang bernas dipilih dengan cara merendam benih secukupnya didalam ember yang berisi air. Benih yang tenggelam diambil untuk dipakai (Hatta, 2012).

#### *Sterilisasi permukaan benih padi uji*

Permukaan benih disterilkan dengan cara benih padi direndam dalam etanol 70% selama 30 detik, selanjutnya benih direndam dalam *bayclin* 1% selama 1 menit, kemudian dibilas sebanyak 2 kali menggunakan air steril (Sucipto, 2016).

#### *Pengolahan tanah*

Tanah yang akan digunakan terlebih dahulu diolah yakni dengan mencampurkan 1 kg tanah ditambah  $\frac{1}{2}$  kg pupuk kandang. Setelah itu campuran tanah tadi di bagi tiga sehingga didapatkan  $\frac{1}{2}$  kg tanah siap tanam per baki.

#### *Uji respon bibit padi gogo merah terhadap isolat Trichoderma sp*

Sebanyak 100 butir direndam dalam 10 mL suspensi *Trichoderma sp.* dengan kepadatan  $10^7$  spora/mL selama 24 jam. Sedangkan kontrol, benih direndam dalam 10 mL akuades selama 24 jam. Setelah itu benih diperam selama 1 x 24 jam (Doni dkk, 2016).

#### *Pengamatan*

Tinggi bibit padi diukur dengan 10 bibit sebagai sampel setiap perlakuan dan diukur pada hari ke 7 dan 14 hari setelah semai.

Tinggi benih diukur mulai dari pangkal batang hingga ujung daun, dengan cara meluruskan daun keatas dan dinyatakan dalam cm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil isolasi *Trichoderma* pada delapan sampel tanah rizosfer padi gogo didapatkan 3 isolat *Trichoderma* yakni berasal dari varietas padi si lampung (Jorong Kartini Muaro Kiawai, Kecamatan Gunuang Tuleh), padi situ bagendit (Labuah Luruhi Batang Saman) dan padi ketan rancong tolang (Jorong Paraman Gunuang Tuleh).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian isolat *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan benih padi gogo situ bagendit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi gogo situ bagendit pada umur 7 hari setelah semai. Bibit tertinggi padi gogo situ bagendit umur 7 hari setelah semai adalah benih yang diberi perlakuan *Trichoderma asperellum* dengan panjang 19.76 cm. Sedangkan bibit terendah terdapat pada perlakuan *Trichoderma* sp. SL dengan panjang 11.59 cm.

Sedangkan pemberian isolat *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan benih padi gogo situ bagendit tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi gogo situ bagendit pada umur 14 hari setelah semai. Bibit tertinggi padi ketan hitam umur 14 hari setelah semai adalah benih yang diberi perlakuan *Trichoderma* sp. SBT dengan panjang 31.06 cm. Sedangkan bibit terendah terdapat pada perlakuan *Trichoderma* sp. KRT dengan panjang 28.35 cm.

Tabel 1. Tinggi tanaman padi pada hari ke- 7 dan 14 Hari Setelah Semai (HSS)

No	Perlakuan	Tinggi tanaman padi hari ke-	
		7 HSS	14 HSS
1	Kontrol	18,80 <sup>bc</sup>	30.60 <sup>a</sup>
2	<i>Trichoderma</i> SBT	17,88 <sup>bc</sup>	31.06 <sup>a</sup>
3	<i>Trichoderma</i> KRT	13.43 <sup>ab</sup>	28.35 <sup>a</sup>
4	<i>Trichoderma</i> SL	11.59 <sup>a</sup>	29.85 <sup>a</sup>
5	<i>T. asperellum</i>	19.76 <sup>c</sup>	30.69 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang samatidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada  $\alpha = 5\%$ .

### Pembahasan

Berdasarkan hasil isolasi dari delapan sampel tanah rizosfer padi gogo yang diisolasi didapatkan 3 isolat *trichoderma* yakni dari varietas padi si lampung padi, situ bagendit dan padi ketan rancong tolang. Menurut Lay (1994) kualitas dan kuantitas *Trichoderma* sp. yang didapatkan tergantung pada jenis tanah. Selain itu faktor abiotik seperti komposisi tanah, pH, kelembaban, dan kedalaman tanah juga akan mempengaruhi keragaman dan jumlah mikroba dalam tanah. Hal tersebut dibuktikan oleh penemuan Waksman bahwa *Trichoderma* sering terdapat pada tanah basah atau asam (Watanabe, 2002). Berdasarkan pengukuran pH tanah rizosfer padi yang diambil menunjukkan bahwa pH tanah padi gogo tergolong tanah masam karena memiliki rentangan pH antara 3,67 sampai 5,48. Keragaman jenis mikroba yang terdapat dalam tanah memiliki kemampuan yang berbeda jika diisolasi dari rizosfer yang berbeda. Lingkungan rizosfer dipengaruhi oleh akar tanaman karena mampu menyediakan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman (Yulipriyanto, 2010).

*Trichoderma* yang hasil isolasi memiliki ciri-ciri permukaan koloni seperti beludru, dengan miselium berwarna hijau muda - hijau tua, pertumbuhan miselium yang cepat, hifa bersekat dan bercabang, memiliki konidiofor yang bercabang, konidia berbentuk bulat-oval. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan

Putri dkk, (2015) bahwa *Trichoderma* sp. mampu tumbuh cepat, dengan morfologi koloni berwarna hijau pada bagian media dan memiliki tekstur seperti kapas, serta konidia yang berbentuk bulat dan berwarna hijau, konidiofor memiliki sekat dan bercabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian isolat *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan benih padi gogo situ bagendit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi gogo situ bagendit pada umur 7 hari setelah semai. Bertambahnya tinggi bibit padi diduga karena *Trichoderma* yang tergolong PGPF yang mampu memacu pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan ZPT berupa IAA, giberelin dan sitokinin, yang secara langsung dapat memacu pertumbuhan tanaman (Abri dkk, 2015).

Auksin mampu meningkatkan proses elongasi sel dan perpanjangan batang seperti halnya diferensiasi sel. Menurut Hopkins dalam (Agustin dan Aprilianti, 2011), fungsi lain dari hormon giberelin adalah meningkatkan pemanjangan jaringan terutama pada bagian batang, sehingga jarak internodus lebih panjang daripada tanaman yang tidak diberi perlakuan giberelin.

Sesuai dengan penelitian Apzani (2015) menyatakan peningkatan tinggi tanaman jagung dipengaruhi oleh keberadaan jamur *Trichoderma* sp. pada biokompos. Hal ini menyebabkan meningkatnya kemampuan penyerapan air dan hara oleh akar tanaman dan pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Suwahyono (2003) dalam Apzani, dkk (2015) tanaman yang diberikan *T. harzianum* memiliki sistem perakaran lebih baik yang ditandai dengan meningkatnya pertumbuhan serabut akar. Selain itu hasil penelitian Doni, dkk (2016) menunjukkan bahwa inokulasi tanaman padi dengan *T. asprellum* secara signifikan meningkatkan tinggi, panjang akar, berat basah, jumlah daun dan biomassa tanaman padi dibandingkan dengan tanaman padi yang tidak diberi perlakuan (kontrol).

Sedangkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian isolat *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan benih padi gogo situ bagendit tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi gogo situ

bagendit pada umur 14 hari setelah semai. Hal ini diduga berkaitan erat dengan jumlah hormon yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp. Pada konsentrasi rendah, IAA berfungsi dalam pemanjangan sel-sel akar, tetapi pada konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pemanjangan sel akar (Chamzurni, 2011). Auksin dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman, karena produksi IAA yang berlebihan akan memacu pembentukan hormon etilen yang dalam konsentrasi tinggi akan menghambat perkembangan atau pemanjangan sel akar (Cheryl, 2002 dalam Chamzurni, 2011).

Menurut Hartman dan Kester zat pengatur tumbuh (*plant growth regulator*) didefinisikan sebagai senyawa organik selain hara yang memiliki sifat – sifat seperti hormon tanaman. Zat tersebut dalam jumlah kecil (10 – 7 M sampai 10 – 13 M) dapat mendorong, menghambat atau memodifikasi secara kuantitatif pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wattimena, 1987 dalam Payung dan susilawati, 2014).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Didapatkan 3 isolat *Trichoderma* sp. dari 8 sampel rizosfer tanaman padi gogo Pasaman Barat yakni *Trichoderma* sp. SL, *Trichoderma* sp. SBT dan *Trichoderma* sp. SBT. Perlakuan *Trichoderma* sp. memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 7 hari setelah semai. Isolat *Trichoderma asprellum* merupakan isolat terbaik dalam meningkatkan tinggi bibit padi gogo situ bagendit pada hari ke 7 setelah semai. Sedangkan parameter tinggi bibit pada umur 14 hari setelah semai tidak berpengaruh nyata terhadap pemberian *Trichoderma* sp.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai berapa besar IAA (*Indole Acetic Acid*) yang dihasilkan oleh isolat *Trichoderma* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Serta, penelitian lanjutan mengenai penerapan penggunaan *Trichoderma* dilapangan sehingga mampu menghasilkan produksi padi yang melimpah.

## DAFTAR PUSTAKA



- Abri, T., Kuswinanti, E. L. Sengin, dan R. Sjahrir. 2015. Isolasi Cendawan Rizhosfer Penghasil Hormon Indol Acetic Acid (IAA) Pada Padi Aromatik Tanatoraja. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan Dan Lingkungan. ISBN : 978-602-72245-0-6
- Agustin, E.K dan P. Aprilianti. 2011. Pengaruh Pemakaian Hormon Tumbuh Ga<sub>3</sub> (Giberelin acid) Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Biji. *Jurnal Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 7A* :157–160.
- Apzani, W., I Made S., Muhammad T.F. 2015. Aplikasi Biokompos Stimulator *Trichoderma* spp. dan Biochar Tempurung Kelapa untuk Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Kering. *Jurnal Agroteknologi* Vol. 09 No. 01.
- Chamzurni, Tjut., Rina S., Rahel D.S., 2011. Efektivitas Dosis dan Waktu Aplikasi *Trichoderma virens* Terhadap Serangan *Sclerotium rolfsii* Pada Kedelai. *Jurnal Floratek*. Vol. 6 :62-73.
- Doni, F., Che R.C.M.Z., Anizan I., Fathurrahman F., Norela S., Norman U., Wan M.W.Y. 2016. Relationships observed between *Trichoderma* inoculation and characteristics of rice grown under System of Rice Intensification (SRI) vs. conventional methods of cultivation. *Springer Science*, doi:10.1007/s13199-016-0438-3.
- Ekosari R., Nur A.A., Purwanti W. 2011. Priming Benih sebagai Usaha Peningkatan Performansi Bibit Kubis (*Brassica Olerace Capitata*). Disampaikan dalam Seminar Nasional Biologi FMIPA, 2 Juli 2011.
- Hamidah. 2013. *Isolasi dan Identifikasi Isolat Actinomyces dari Rizosfer Padi (Oryza Sativa L.) sebagai Penghasil Antifungi* [Naskah Publikasi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hatta, M. 2012. Uji Jarak Tanam Sistem Legowo terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi pada Metode Sri. *Jurnal Agrista*, Vol. 16 No. 2.
- Lay, B.W.1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Nurbaeti, Bebet dan Agus N. 2009. Petunjuk Teknis Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) Padi Gogo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat.
- Payung, Damaris dan Susilawati. 2014. Pengaruh zat pengatur tumbuh rootone-f dan sumber bahan stek terhadap pertumbuhan stek tembesu (*Fagraea fragrans*) di pt. jorong barutama greston kalimantan selatan. *Jurnal EnviroScienteeae*. Vol. 10, Hal. 140-149.
- Putri, W. K., S. Khotimah, R. Linda. 2015. Jamur Rizosfer Sebagai Agen Antagonis Pengendali Penyakit Lapuk Fusarium Pada Batang Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* MuellArg). *Protobiont*. 4(3) : 14-18.
- Saidah., Sakka S., Ruslan B. 2012. *Eksplorasi dan Pemurnian Varietas Padi Lokal Kamba di Sulawesi Tengah*. Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa Kementerian Riset dan Teknologi.
- Sucipto, I., A. Munif , Y. Suryadi , E.T. Tondok. 2015. Eksplorasi Cendawan Endofit Asal Padi Sawah sebagai Agens Pengendali Penyakit Blas pada Padi Sawah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 11(6): 211–218.
- Sutariati, G.A.K., Zul'A., Stefany D., L.D. Muhammad A.K., Sri W., LA M. 2014. Invigorasi Benih Padi Gogo Lokal Untuk Meningkatkan Vigor dan Mengatasi Permasalahan Dormansi Fisiologis Pascapanen. *Jurnal Agroteknos*, Vol. 4 No. 1:10-17.
- Watanabe, tsuneo. 2002. *Pictorial atlas of soil and seed fungi : morphologies of cultured fungi and key to species 2nd ed*. Boca raton, Florida. CRC Press.
- Wirawan, A.E., Syamsuddin D., Lilik S. 2014. Analisis Perbedaan Pengaruh Penerapan Sistem PHT dan Konvensional terhadap Keanekaragaman *Trichoderma* Sp. pada Lahan Padi. *Jurnal HPT*, Vol. 2 No. 3.

---

Yulipriyato, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta:

Graha Ilmu.