

PEMANFAATAN RPTT (*Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman*) AKAR PUTRI MALU DAN GIBERELIN UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L.)

Yuliani, S.P., M.Si * dan Diana Rahayu **

ABSTRAK

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas penting hortikultura di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi yang cukup baik dan banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Mengingat prospek cabai merah yang sangat cerah maka perlu dibudidayakan secara intensif. Salah satu usaha untuk meningkatkan hasil cabai merah adalah dengan meningkatkan nutrisi dan zat pengatur tumbuh, diantaranya dengan memanfaatkan RPTT Akar Putri Malu dan pemberian hormon giberelin. Maka perlu dilakukan penelitian tentang respon pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) terhadap pemberian RPTT akar putri malu dan giberelin. Varietas yang digunakan adalah tanaman cabai merah varietas TM-999. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari lima ulangan dengan masing-masing terdapat tiga unit tanaman (polibag). Parameter penelitian meliputi : rata-rata tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot basah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan G2 (Pemberian Giberelin 200 ppm) merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh pertumbuhan tinggi tanaman cabai paling baik yaitu 32,33 cm, sedangkan perlakuan G4 (Pemberian RPTT Akar Putri Malu 15 ml/L) merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh pertumbuhan panjang akar tanaman cabai paling baik yaitu 7,29 cm. Dan untuk G3 (Pemberian RPTT akar putri malu 12,5 ml) merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan bobot basah tanaman cabai.

Kata Kunci : Tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.), RPTT dari akar putri malu (*Mimosa pudica* L.), Giberelin

ABSTRACT

Chili (Capsicum annum L.) is one of the important horticultural commodities in Indonesia because it has good economic value and needed people. Its prospect will be bright, then the cultivation intensively needed. To improve the yield of red chili farmer should provide proper nutrition and the application of plant growth regulators, such as PGPR from roots of sleepy plant (Mimosa pudica L.) and the gibberellin hormone. This study was conducted to determine the growth response of chili pepper plants (Capsicum annum L.) on the provision of PGPR from the roots of sleepy plant and gibberellins. The variety used in this study is TM-999. Using The Completely Randomized Design (CRD) experimental design this study consisted five treatments. Each treatment consisted of five replicates, with three plants, one plant in a polybag. The parameter of this study are including: the average plant height, the root length, and the fresh weight. The results showed that treatment G2 (Giberelin: 200 ppm) gave best effect to the plant growth: 32.33 cm. G4 treatment (application of 15 ml/L PGPR from the roots of sleepy plant) is the best treatment for the root length: 7.29 cm. And for the G3 (the application of 12.5 ml / L PGPR from the roots of sleepy plant) is the best treatment of the plant wet weight.

Keywords: Chili (Capsicum annum L.), PGPR from the roots of sleepy plant (Mimosa pudica L.), Gibberellin

*) Dosen Fakultas Sains Terapan UNSUR

**) Alumnus Fakultas Sains Terapan UNSUR

YULIANI DAN DIANA RAHAYU

Pemanfaatan RPTT (rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman) akar putri malu dan giberelin untuk peningkatan pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.)

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan cabai merah (*Capsicum annum* L.) terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri makanan yang membutuhkan bahan baku cabai. Hal ini menyebabkan komoditi ini menjadi komoditi yang paling sering menjadi perbincangan di seluruh lapisan masyarakat karena harganya dapat melambung sangat tinggi pada saat-saat tertentu (Andoko, 2004).

Mengingat prospek cabai merah yang sangat cerah maka perlu dibudidayakan secara intensif. Salah satu usaha untuk meningkatkan hasil cabai adalah dengan meningkatkan nutrisi dan zat pengatur tumbuh, diantaranya dengan memanfaatkan RPPT (Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman) dari akar putri malu dan pemberian hormon giberelin.

RPPT (Rhizobakteri Pemacu tumbuh Tanaman) adalah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bagi tanaman keberadaan mikroorganisme ini akan sangat menguntungkan salah satunya dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya. Penggunaan RPPT sebagai pupuk hayati yang merupakan sumbangan bioteknologi dalam usaha untuk meningkatkan produktivitas dari suatu tanaman. Hal tersebut dicapai dengan mobilisasi hara, produksi hormon tumbuh, fiksasi nitrogen atau pengaktifan mekanisme ketahanan terhadap penyakit (Wei *et al.*, 1996 dalam Wardanah, 2007). Pengaruh langsung RPPT ini didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi berbagai fitohormon pemacu tumbuh (Husen *et al.*, 2006).

RPPT dapat dibuat dari berbagai akar tanaman salah satunya adalah akar dari tanaman putri malu. Akar dari tanaman putri malu ini dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan PGPR dikarenakan tanaman ini merupakan saudara jauh dari kacang kedelai, kacang tanah dan kacang hijau yang memiliki pabrik pupuk yang berupa bintil akar (Faridah, 2007 dalam Jaya, 2010). Selain itu, dalam berbagai literatur dikatakan bahwa jenis mikroba yang ada di daerah perakaran putri malu yakni: *Rhizobium* (Harahap, 2008), *Pseudomonas fluorescens* (Kartika, 2011), *Actinomyces* (Ambarwati, 2007).

Giberelin merupakan senyawa diterpenoid. Struktur dasar kimia giberelin adalah kerangka giban dan kelompok karboksil bebas. Zat ini memiliki sifat-sifat antara lain : berbentuk kristal, sedikit larut dalam air, larut dengan bebas dalam metanol, etanol, aseton, dan larut sebagian dalam etil asetat (Saut, 2002).

Giberelin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh sekaligus fitohormon yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu fungsi dari giberelin adalah mengontrol proses-proses perkecambahan, perpanjangan sel, perkembangan bunga dan biji (Saut, 2002).

Penggunaan RPPT dari akar putri malu dan giberelin diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai merah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai respon pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) terhadap pemberian RPPT dari akar putri malu dan giberelin.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan : untuk mengetahui respon RPPT dari Akar Putri Malu dan Giberelin (GA3) terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dan kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Suryakencana Cianjur dengan ketinggian 400 m dpl. Alat yang digunakan meliputi: timbangan, ember, baskom, meteran, ayakan, cangkul, pisau, talenan, polibag, sabit, sekop, tali rafia, papan nama, alat tulis, oven dan kamera digital. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi: benih cabai merah varietas TM-999, RPPT dari akar putri malu, giberelin (GA3), media tanam.

Persiapan penelitian

Pembuatan RPPT dari akar putri malu dari bahan sebagai berikut : 100 gr akar putri malu, 400 gr gula pasir, 200 gr terasi, 1 kg dedak halus, penyedap rasa, injekt (air kapur) 1 sendok teh dan 10 liter air.

Pembuatan RPPT menurut Maspari (2011) adalah sebagai berikut :

- Air direbus sampai mendidih dan didiamkan sampai dingin.

YULIANI DAN DIANA RAHAYU

- Akar putri malu direndam dalam air matang yang telah dingin selama 2 - 4 hari.
- Semua bahan direbus, gula pasir, terasi, dedak, penyedap rasa, dan air kapur hingga mendidih selama 20 menit.
- Kemudian diangkat dan diangin-anginkan sampai dingin.
- Setelah dingin, akar putri malu yang telah direndam 2 - 4 hari dimasukkan kedalam jerigen beserta bahan lain kemudian ditutup rapat.
- Selang dipasang pada tutup jerigen yang terhubung kedalam botol minuman yang berisi air (untuk proses pembuangan gas).
- Campuran disimpan selama kurang lebih 15 hari.
- Setiap 1-2 hari sekali tutup jerigen dibuka dan dikocok-kocok selama 5 menit.
- Setelah 15 hari RPPT siap digunakan.

Persiapan benih cabai yaitu menyeleksi benih yang berkualitas dengan cara : benih direndam pada air bersih, biji yang mengembang dibuang karena merupakan benih yang berkualitas buruk.

Persemaian benih menggunakan media arang sekam dalam wadah plastik dengan ketebalan 3 cm dari wadah dasar. Jarak tanam benih antar larikan 4 cm. Biji ditanam pada lubang tanam sedalam 0.5 cm dan kemudian diberi kompos tipis. Lama persemaian adalah 3 minggu atau setelah berdaun 3 - 4 helai dengan tinggi tanaman yang sama.

Pelaksanaan penelitian

Persiapan media tanam sebanyak 75 polibag dengan diameter 35 cm. Media tanam yang digunakan campuran tanah dan kompos dengan komposisi 1 : 1. Pemberian perlakuan dilakukan dengan tenggang waktu 1 minggu sekali.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu :

G0 = Kontrol (tanpa pemberian RPPT dan giberelin)

G1 = Pemberian Giberelin (GA3) 150 ppm.

G2 = Pemberian Giberelin (GA3) 200 ppm.

G3 = Pemberian RPPT Akar Putri Malu 12,5 ml/liter.

G4 = Pemberian RPPT Akar Putri Malu 15 ml/liter.

Setiap perlakuan dilakukan 5 ulangan dengan 3 unit tanaman sehingga terdapat 75 satuan percobaan. Pengamatan dilakukan terhadap parameter: tinggi tanaman (setiap 2 minggu sekali dari 1 mst - 8 mst); panjang akar dan bobot basah (pada minggu ke 8).

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam percobaan digunakan uji ANOVA. Data dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5%, dan F hitung perlakuan yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey's pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Cabai merah (*Capsicum annum* L.)

Parameter pertama yang diamati pada penelitian ini adalah rata-rata tinggi tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) setelah pemberian RPPT (Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman) dari akar putri malu dan giberelin (GA3). Perhitungan tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman cabai berumur satu MST (Minggu Setelah Tanam) sampai 8 MST (Minggu Setelah Tanam). Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman cabai merah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Cabai TM-999

Perlakuan	Tinggi Tanaman Cabai (cm)			
	MINGG U KE-2	MINGG U KE-4	MINGG U KE-6	MINGG U KE-8
G0	8.83 a b	13.43 b	17.21 b	27.22 b
G1	7.85 b	15.43 a b	20.93 a b	28.93 a b
G2	8.69 a b	18.06 a b	24.34 a b	32.33 a b
G3	8.83 a b	17.26 a b	22.75 a b	31.23 a b
G4	9.72 a b	16.14 a b	22.36 a b	28.68 a b

Sumber : Data primer (olahan) tahun 2016

Keterangan :

- Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 5% dengan Uji Tukey.

Dari tabel 1 terlihat bahwa perlakuan G2 (Pemberian Giberelin (GA3) 200 ppm) merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya dengan rata - rata tinggi tanaman yaitu 32,23 cm pada minggu ke-8 setelah tanam, walaupun tidak berbeda nyata

YULIANI DAN DIANA RAHAYU

dengan perlakuan G1 (pemberian Giberelin 150 ppm), G3 (pemberian RPTT Akar Putri Malu 12,5 ml/L), dan G4 (pemberian RPTT Akar Putri Malu 15 ml/L).

Kondisi ini diduga karena adanya bakteri-bakteri yang hidup di sekitar perakaran ada yang menguntungkan yaitu bakteri ini sering disebut dengan rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman (RPTT) atau populer disebut *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) dari akar putri malu. Salah satunya adalah bakteri *Rhizobium* beberapa penelitian melaporkan *Rhizobium* mampu menambat nitrogen, melarutkan fosfat dan kalium sekaligus. Sehingga karena faktor inilah tanaman putri malu begitu tangguh dan selalu nampak hijau walau dalam kondisi tanah yang kritis sekalipun.

Pengaruh langsung RPTT ini didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi berbagai fitohormon pemacu tumbuh (Husen et al., 2006). Terjadinya peningkatan hasil diduga karena adanya berbagai jenis bakteri menguntungkan yang ada dalam PGPR sehingga membantu merangsang pembentukan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) dan mempercepat penyerapan unsur hara oleh tanaman.

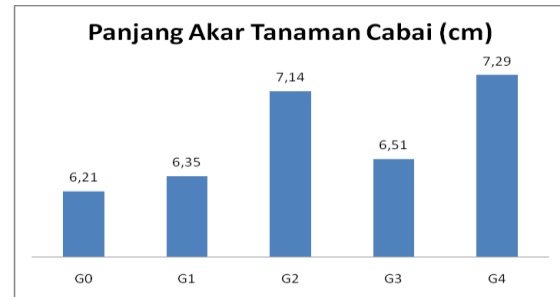
Pemberian giberelin tidak hanya mendorong perpanjangan batang, tetapi juga terlibat dalam proses regulasi perkembangan tumbuhan seperti halnya auksin. Giberelin mempercepat munculnya tunas di permukaan tanah. Hal ini disebabkan karena giberelin memacu aktivitas enzim-enzim hidrolitik khususnya α -amilase yang menghidrolisis cadangan pati sehingga tersedia nutrisi yang cukup untuk tunas supaya bisa tumbuh lebih cepat (Wordpress, 2009).

Ternyata dapat disimpulkan dari pemberian Giberelin (GA3) dan RPTT Akar Putri Malu dapat mempercepat pertumbuhan tanaman cabai, diduga dengan perlakuan G2 (pemberian Giberelin 200 ppm) memberikan hasil yang nyata dalam mempercepat pertumbuhan tanaman cabai disebabkan adanya enzim-enzim hidrolitik khususnya α -amilase yang membantu pertumbuhan.

Panjang Akar Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Pemanfaatan RPTT (rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman) akar putri malu dan giberelin untuk peningkatan pertumbuhan tanaman cabai (Capsicum annum L.)

Pengaruh perlakuan terhadap rata-rata panjang akar tanaman cabai merah dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Respon Pemberian RPTT dari Akar Putri Malu terhadap Panjang Akar Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Pada gambar 1 terlihat pengamatan dari rata-rata panjang akar tanaman dengan perlakuan G4 (RPTT Akar Putri Malu 15 ml/L) memiliki hasil yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan panjang akar tanaman dengan perlakuan tersebut sebesar 7,29 cm. Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman yang lebih populer disebut *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rhizosfir. PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Wahyudi, 2009 dalam Rahni, 2012).

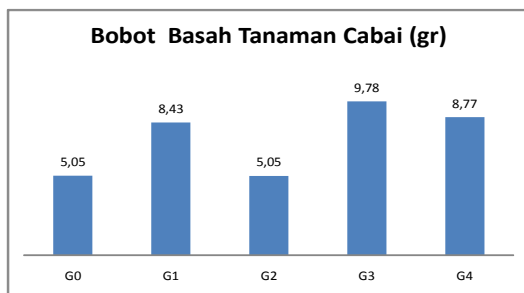
Perlakuan G4 (pemberian RPTT Akar Putri Malu 15 ml/L) tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Interaksi ini ditandai dengan adanya pemanfaatan eksudat akar yang dikeluarkan akar oleh mikroorganisme dan sebaliknya metabolisme di perakaran dipengaruhi oleh kerja mikroorganisme. Eksudat akar adalah asam amino, asam organik, karbohidrat, gula, vitamin, dan protein. Eksudat akar sebagai pengirim pesan untuk merangsang interaksi biologi maupun fisik diantara akar dan organisme perakaran. Modifikasi biologi dan fisik tanah dari rizosfer memberi kontribusi bagi pertumbuhan akar tanaman agar tetap survive (Kelly, 2005).

Bobot Basah Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Berat basah tanaman merupakan salah satu parameter untuk menggambarkan biomassa tanaman. Pertambahan berat basah tanaman

YULIANI DAN DIANA RAHAYU

dilakukan dengan memanen seluruh atau sebagian tanaman, dan menimbanginya cepat-cepat sebelum air terlalu banyak menguap dari bahan tersebut (Salisbury dan Ross, 1995). Pengamatan untuk parameter ini dilakukan pada minggu ke- 8 dengan cara mencabut tanaman cabai dari polybag dan akar tanaman dibersihkan terlebih dahulu dengan air bersih dari kotoran yang menempel diakar, kemudian akar tanaman cabai dikeringkan dengan cara diangin – anginkan selama ± 5 menit. Selanjutnya tanaman cabai ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Pengaruh perlakuan terhadap bobot basah tanaman cabai merah dapat dilihat pada gambar 2 .



Gambar 2. Grafik Respon Pemberian RPPT dari Akar Putri Malu terhadap Bobot Basah Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)

Pada gambar 2 diketahui bahwa perlakuan G3 (pemberian RPPT Akar Putri Malu 12,5 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya dengan rata - rata bobot basah tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) yaitu 9,78 gram. Terlihat juga bahwa semakin tinggi tanaman maka jumlah bobot basah tanaman cabai akan lebih berat, hal ini dikarenakan adanya pembentukan karbohidrat hasil asimilasi tanaman meningkat sehingga menyebabkan peningkatan pada bobot basah tanaman (Sulistyaningsih, 2005 dalam Satria, 2013).

Bobot basah tanaman cabai merupakan akumulasi dari kandungan air serta hasil fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman melalui aktivitas fisiologis. Pertambahan bobot segar ini diduga karena adanya aktivitas fisiologis tanaman cabai yang lebih banyak dengan adanya pertambahan panjang hari serta penambahan giberelin (GA3) yang sudah dapat merangsang pertumbuhan sel yang sangat cepat. Selain berperan dalam kegiatan fotosintesis, cahaya berperan juga dalam aktivitas biologis lainnya, termasuk perpanjangan serta pembesaran sel (Salisbury dan Ross, 1995).

Pada perlakuan G3 (pemberian RPPT Akar Putri Malu 12,5 ml/L) yang memiliki bobot basah tertinggi diduga ada peran dari bakteri *Azotobacter sp* selain mampu menambat N_2 yang tinggi juga dapat meningkatkan panjang akar tanaman padi, menambah berat basah dan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman padi (Suhastyo, 2011 dalam Satria, 2013). Dalam penelitian terdahulu Gholami (2009) dalam Rahni (2012) melaporkan bahwa benih tanaman jagung yang diinokulasi dengan *Pseudomonas*, *Azospirillum* dan *Azotobacter* meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas jagung melalui sintesis fitohormon, meningkatkan serapan hara sekitar hara, mendukung penyerapan hara melalui penurunan tingkat keracunan logam berat dan melawan patogen. Tanaman yang diinokulasi oleh RPPT juga menunjukkan peningkatan luas daun, bobot basah tanaman serta bobot kering biji terutama bobot 100 biji dan jumlah biji pertongkol.

Seperti yang dikemukakan oleh Yolanda *et al.* (2011) dalam Rahni (2012) fungsi RPPT (PGPR) dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibagi dalam beberapa kategori yaitu:

- sebagai pemacu / perangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti IAA (auksin), giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar,
- sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambat unsur N (nitrogen) dari udara dan melarutkan hara P (fosfor) yang terikat di dalam tanah.

ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) atau fitohormon auksin dan giberelin sama – sama berfungsi untuk pemanjangan sel sehingga diduga salah satu yang telah memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan panjang akar (Dewi, 2008 dalam Iswati, 2012).

Sedangkan hasil dari perlakuan G0 (tanpa pemberian RPPT akar putri malu dan giberelin) merupakan perlakuan yang paling terendah dengan rata - rata bobot basah 5,05gram. Kondisi ini diduga dikarenakan tidak tersedianya unsur hara salah satunya unsur hara N, P dan K yang cukup dalam media tanam yang dapat diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhannya cenderung terhambat.

KESIMPULAN

YULIANI DAN DIANA RAHAYU

Berdasarkan dari hasil penelitian Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan RPTT akar putri malu berpengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rata-rata tinggi tanaman yang terbaik adalah perlakuan G2 (pemberian Giberelin dengan dosis 200 ppm) menunjukkan nilai terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.
2. Rata-rata panjang akar yang terbaik adalah perlakuan G4 (pemberian akar putri malu dengan dosis 15 ml/L) menunjukkan nilai terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.
3. Rata-rata bobot basah tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) yang terbaik adalah perlakuan G3 (pemberian RPTT akar putri malu dengan dosis 12,5 ml/L) menunjukkan nilai terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati. 2007. Studi Actinomycetes yang Berpotensi Menghasilkan Antibiotik Dari Rhizosfer Tumbuhan Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) dan Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.). Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Andoko, 2004. Budidaya Cabai Merah Secara Vertikultur Organik. Cetakan 1. Jakarta : Penebar Swadaya : 1-3,5.
- Harahap, I.P. 2008. Studi Pendahuluan Isolasi Bakteri Rhizobium Dari Bintil Akar Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Serta Pemanfaatannya Sebagai Pupuk Hayati (*Biofertilizer*) Dengan Menggunakan Bentonit Sebagai Medium Pembawa. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Husen, et., al. 2006. Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman. Buku Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 191-209.
- Iswati, R. 2012. Pengaruh dosis formula PGPR asal perakaran bamboo terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Syn). Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo.
- Jaya, A.M. 2010. Isolasi Dan Uji Efektivitas Antibakteri Senyawa Saponin Dari Akar Putri Malu (*Mimosa pudica*). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Kartika , B.A. 2011. Teknik Eksplorasi dan Pengembangan Bakteri *Pseudomonas fluorescens*. Laboratorium PHP Banyumas.
- Kelly, T. 2005. Pemanfaatan Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobakter*) untuk Mengendalikan Penyakit Mosaik Tembakau (*Tobacco Mosaic Virus*) pada Tanaman Cabai. Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- Maspary. 2011. "PGPR Mengendalikan Layu dan Menyuburkan Tanaman". <http://www.gerbangpertanian.com/2011/06/pgpr-mengendalikan-layu-dan-menyuburkan.html> di akses tanggal 23 Desember 2013.
- Rahni, N.M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman jagung (*Zea mays*). Artikel Dosen Agroteknologi Universitas Haluoleo.
- Salisbury dan Ross, 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1. Bandung : ITB.
- Satria, R.S. 2013. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Waktu Aplikasi MOL (*Mikroorganisme Lokal*) Dari Rebung Bambu (*Bambusa sp*). Skripsi. Universitas Suryakencana Cianjur.
- Saut, I. 2002. Pengaruh Perlakuan Perendaman Benih dalam Larutan GA3 dan Shimarocks Terhadap Varietas Benih Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill), Terong (*Solanum melongena* L.) dan Cabai (*Capsicum annum* L) skripsi budidaya pertanian. Fakultas Pertanian Insitut Pertanian Bogor.
- Wardanah T. 2007. Pemanfaatan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) untuk mengendalikan penyakit mosaik tembakau (*Tobacco Mosaic Virus*) pada tanaman cabai. Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- Wordpress, 2009. Hormon Tumbuh/ ZPT. Dikutip dari : <http://hijauqoe.wordpress.com/2009/01/03/hormonik-hormon-tumbuh-zpt/> Diakses tanggal 21 Maret 2009.

YULIANI DAN DIANA RAHAYU