



PENGARUH BEBERAPA PGPR (PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI RAWIT (*CAPSICUM FRUTESCENS L.*)

Effect of some PGPRs (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) on the growth and production of Cayenne Pepper (*Capsicum Frutescens L.*)

Ady Irfan¹, Muhammad Arief Azis², Fitriah Suryani Jamin²

¹ Alumni Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

² Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Prof.Dr.Ing.BJ Habibie, Moutong, Kabupaten Bone Bolango, 96554

ARTICLE INFO

Keywords:

PGPR
Bamboo roots
Elephant grass roots
Shy daughter roots
Cayenne pepper

Article history

Submitted: 2022-06-22
Accepted: 2022-06-28
Available online: 2022-07-19
Published regularly: Juli 2022

* Corresponding Author

Email address: muh.arief@ung.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine which PGPR can increase the growth and production of cayenne pepper plants and to find out which type of PGPR has the most influence on the growth and production of cayenne pepper plants. This research was conducted in Tanggikiki Village, Sipatana District, Gorontalo City. The study started from April to July 2020. This study used a Randomized Block Design which consisted of 4 levels of treatment, namely PO = control, P1 = bamboo root, P2 = elephant grass root and P3 = Putri malu root. And 5 replications so that 20 experimental units/polybags were obtained. Each experimental unit contained 1 test plant, with a distance between polybags of 50 cm x 50 cm. The data from this study were analyzed using Analysis Of Variance (ANOVA) and then further tested with using BNT (Least Significant Difference) at the 5% level. The results showed that the PGPR treatment of the roots of the shy daughter gave the best results on plant height, number of leaves, number of fruits and fruit weight compared to treatment without PGPR.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui PGPR yang mampu meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman cabai rawit dan mengetahui salah satu jenis PGPR yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman cabai rawit. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Tanggikiki, Kecamatan Sipatana, Kota Gorontalo. Penelitian dimulai April sampai Juli 2020. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu PO= kontrol, P1= akar bambu, P2= akar rumput gajah dan P3= akar putri malu. Dan 5 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan/polibag, Setiap unit percobaan terdapat 1 tanaman uji, dengan jarak antar polibag 50 cm x 50 cm. Data hasil penelitian ini di analisis dengan menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA) dan selanjutnya di uji lanjut dengan menggunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan PGPR akar putri malu memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah dan berat buah dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR.

Kata Kunci: PGPR, Akar bambu, Akar rumput gajah, Akar putri malu, Cabai rawit.

Sitasi: Irfan, A., Azis, M. A., Jamin, F. S., (2022). Pengaruh Beberapa PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*). *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT) – Journal of Tropical Agriculture Land*, 1(1): 17 - 21.

Pendahuluan

Cabai rawit (*Capsicum annum L.*) adalah tanaman dari famili terung (Solanaceae) yang berasal dari Amerika Selatan. Cabai sudah lama dibudidayakan di Indonesia karena nilai ekonominya yang besar. Cabai digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, terutama sebagai bumbu masakan. Selanjutnya cabai banyak digunakan sebagai

bahan baku industri makanan dan farmasi. Pada umumnya bibit cabai rawit ditanam di sebagian besar wilayah Indonesia oleh petani. Salah satu daerah penghasil cabai rawit yang cukup berkembang adalah di Provinsi Gorontalo. Produksi cabai, termasuk cabai rawit, fluktuatif. Dari total produksi dan total permintaan, pasokan cabai berfluktuasi, terkadang dari surplus hingga defisit. Saat ini

harga cabai rawit tertinggi mencapai Rp 110.000 kg⁻¹. Output cabai memang naik turun, namun tahun ini diperkirakan masih berlebih, kenaikan harga saat ini karena ketidaknormalan di kalangan pedagang.

Permintaan cabai rawit yang merata sepanjang tahun memaksa petani untuk terus bercocok tanam tanpa memperhatikan faktor lingkungan yang menyebabkan turunnya tanaman cabai rawit. Faktor penyebab penurunan produksi cabai rawit adalah kesuburan tanah yang rendah, penguapan air yang tinggi akibat suhu udara, dan serangan hama tanaman (OPT) (Rukmana, 2002).

PGPR adalah sekelompok bakteri yang hidup dan tumbuh di tanah yang kaya bahan organik (Compant et al. 2005). PGPR masih belum sepenuhnya dipahami, terkait dengan kompleksitas peran PGPR dalam pertumbuhan tanaman dan berbagai kondisi fisik, kimia dan biologi di lingkungan rizosfer. Namun, proses mendorong pertumbuhan tanaman diperkirakan dimulai dengan keberhasilan PGPR dalam menjajah biosfer (David, 2012).

Saat ini, penggunaan beberapa PGPR untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai rawit belum diteliti. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui PGPR mana yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui PGPR yang mampu meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman cabai rawit dan mengetahui jenis PGPR yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Tanggikiki, Kecamatan Sipatana, Kota Gorontalo pada bulan April sampai Juli 2020. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik, botol plastik 1,5 liter, gelas plastik, gelas ukur, jergen, mistar, kertas label, nampan plastik, polibag, sarung tangan, parang, cangkul, linggis, ember, kompor, dandang, spatula, saringan, gunting, alat tulis menulis dan kamera.

Adapun bahan-bahan yang digunakan yaitu akar bambu, akar putri malu, akar rumput gajah, dedak/bekatul, terasi, gula, kapur, air bersih. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan, Setiap unit percobaan terdapat 1 tanaman uji, dengan jarak antar polibag 50 cm x 50 cm. Perlakuan yang digunakan terdiri dari :

P0 = Kontrol atau Tanpa PGPR,

P1 = PGPR akar bambu 20 mL air⁻¹,
 P2 = PGPR akar rumput gajah 20 mL air⁻¹,
 P3 = PGPR akar putri malu 20 mL air⁻¹.

Prosedur Penelitian Penyemaian, Cabai yang telah disiapkan pada kotak persemaian setelah berdaun 4 lembar atau berumur 21 hari di pindahkan kedalam polibag yang telah diisi dengan media tanam, kemudian polibag disusun rapi dengan jarak 50 x 50 cm. Pembuatan PGPR, Akar bambu 125 g di rendam 1 L air selama tiga malam, kemudian mencampurkan air akar bambu yang telah di rendam tersebut dengan bahan lainnya yang harus di lakukan terlebih dahulu yaitu masak air 10 liter hingga mendidih dalam wadah lalu campurkan dedak 1 kg dedak, terasi 4 bungkus, kapur 1 sdm dan gula 200 g kemudian setelah tercampur semua bahan tersebut diamkan selama 20 menit dalam keadaan mendidih, selanjutnya di dinginkan dan setelah dingin ditapis dan dibuang ampasnya, kemudian campurkan 1 liter “PGPR (air rendaman akar)”, didiamkan satu sampai dua minggu menggunakan ember plastik kemudian ditutup rapat. Larutan PGPR siap pakai.

Data hasil penelitian ini di analisis menggunakan metode analisis sidik ragam (Uji F 5%). Jika diperoleh hasil uji F hitung lebih dari F tabel dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam pemberian PGPR beberapa akar tanaman berupa akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu pada tanaman cabai rawit disajikan pada Tabel 1. Tinggi tanaman cabai rawit berdasarkan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Tabel 1. Tinggi tanaman cabai rawit dengan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
Kontrol	6,00	10,80a	15,80a
PGPR akar bambu	6,40	13,00b	21,60bc
PGPR akar rumput gajah	6,20	11,60ab	19,20b
PGPR akar putri malu	6,60	13,20b	23,00c
BNT 5%	-	1,64	3,23

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%. MST= Minggu Setelah Tanam

Berbagai literatur menyatakan bahwa jenis mikroba yang ada di daerah perakaran putri malu yakni: *Rhizobium* (Harahap, 2008), *Pseudomonas fluorescens* (Kartika, 2011), *Actinomycetes* (Ambarwati, 2007). Menurut Vikayanti (2014) bahwa pada perakaran putri malu terdapat *Rhizobium* yang mampu menambat nitrogen, *Bacillus* sp. yang mampu melarutkan fosfat dan kalium, *Pseudomonas putida* yang mampu menekan serangan penyakit layu, dan *actinomycetes* yang mampu menghasilkan antibiotik bagi tanaman. PGPR dari perakaran tanaman putri malu menurut penelitian Yuliani dan Wafa (2014) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman, bobot segar dan jumlah buah tanaman cabai merah.

Perlakuan PGPR akar bambu memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman mencapai 21,60 cm. Akar bambu banyak terkolonisasi oleh bakteri PF (*Pseudomonas fluorescens*), dimana bakteri ini bisa meningkatkan kelarutan P dalam tanah, Strain tertentu dari *Pseudomonas* sp dapat mencegah tanaman dari patogen fungi yang berasal dari tanah dan potensial sebagai agen biokontrol untuk digunakan secara komersial di rumah kaca maupun di lapangan (Arshad dan Frankenberger 1993) dalam (Firmansyah, 2015). Bakteri ini memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik dan sehat (Sito, 2015).

Perlakuan PGPR akar rumput gajah rata-rata tinggi tanaman cabai rawit mencapai 19,20 cm. Tinggi tanaman cabai rawit pada perlakuan PGPR akar rumput gajah kemungkinan disebabkan oleh bakteri dalam PGPR, karena bakteri PGPR hidup secara berkoloni menyelimuti akar tanaman sehingga dapat berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini juga dikemukakan oleh Rahni (2012) bahwa bakteri dari genus, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus* dan *Serratia* diidentifikasi sebagai PGPR penghasil fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terutama hormon auksin yang berperan dalam meningkatkan atau memacu tinggi tanaman.

Berbeda dengan dengan kontrol (tanpa perlakuan PGPR akar tanaman) yang paling terendah rata-rata mencapai 15,80 cm. Hal itu membuktikan bahwa dengan menggunakan PGPR dari akar putri malu dapat dijadikan alternatif lain untuk menggantikan penggunaan ZPT yang berbahaya lainnya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit, dengan

memanfaatkan PGPR dari akar tanaman tentunya lebih ramah lingkungan dan tidak membahayakan kesehatan.

Jumlah Daun

Hasil sidik ragam pemberian PGPR beberapa akar tanaman berupa akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu terhadap jumlah daun tanaman cabai rawit disajikan pada Tabel 2. Jumlah daun tanaman cabai rawit berdasarkan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Tabel 2. Jumlah daun tanaman cabai rawit dengan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)		
	2 MST	4 MST	6 MST
Kontrol (Tanpa PGPR)	6,20a	13,00	21,00a
PGPR akar bambu	7,00b	14,20	33,00b
PGPR akar rumput gajah	6,60ab	13,80	31,00b
PGPR akar putri malu	10,40c	16,20	36,80b
BNT 5%	2,25	-	8,17

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%. MST= Minggu Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan jumlah daun pada pengamatan 4 MST perlakuan PGPR akar putri malu tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya termasuk kontrol (Tabel 2). Walaupun demikian pada pengamatan 2 MST dan 6 MST berbeda nyata, diketahui bahwa pada perlakuan yang memberikan hasil terbaik jumlah daun pada setiap pengamatan adalah perlakuan PGPR akar putri malu 36,80 helai, sebaliknya pada perlakuan PGPR akar bambu mencapai 33,00 helai, dan pada perlakuan PGPR akar rumput gajah rata-rata 31,00 helai. Sedangkan pada kontrol (tanpa pemberian PGPR akar tanaman) dengan rata-rata 21,00 helai jumlah daun pada tanaman cabai rawit (Tabel 2).

Rendah atau tingginya jumlah daun pada tanaman cabai rawit di pengaruhi oleh senyawa yang terkandung pada PGPR perlakuan akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Taufik et al. (2010) bahwa tanaman cabai yang diberi PGPR menghasilkan jumlah daun tanaman cabai yang berbeda nyata dengan perlakuan yang tidak diberi PGPR.

Jumlah Buah Pertanaman

Hasil sidik ragam pemberian PGPR menggunakan beberapa akar tanaman berupa akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu terhadap jumlah buah pertanaman cabai rawit pada semua waktu panen disajikan pada Tabel 3. Jumlah Buah tanaman cabai rawit berdasarkan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Tabel 3. Jumlah Buah tanaman cabai rawit dengan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Perlakuan	Jumlah Buah Pertanaman (g)		
	Panen I	Panen II	Panen III
Kontrol (Tanpa PGPR)	16,80a	21,40a	27,20a
PGPR akar bambu	28,20c	33,40c	43,40c
PGPR akar rumput gajah	24,60b	31,60b	37,20b
PGPR akar putri malu	33,00d	40,20d	50,40d
BNT 5%	5,72	6,05	6,95

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%. MST= Minggu Setelah Tanam.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR akar bambu, rumput gajah dan putri malu berpengaruh nyata terhadap jumlah buah tanaman cabai rawit pada semua waktu panen. Perlakuan dengan hasil panen yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan PGPR akar putri malu 50,40 g, sebaliknya perlakuan akar bambu 43,40 g, akar rumput gajah 37,20 g, dan tanpa perlakuan PGPR akar tanaman/kontrol 26,20 g, hal ini menunjukkan bahwa dengan perlakuan PGPR memberikan pengaruh terhadap jumlah buah pada tanaman cabai rawit. Rendahnya produksi atau jumlah buah pada tanaman cabai menunjukkan bahwa kurangnya pupuk atau zat pengatur tumbuh pada tanaman cabai. Pemberian bakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Bakteri yang dapat memacu pertumbuhan dan produksi tanaman memiliki peran sebagai PGPR, ialah kelompok mikroorganisme tanah yang menguntungkan seperti perlakuan akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu. PGPR merupakan golongan bakteri yang hidup dan berkembang dengan baik pada tanah yang kaya akan bahan organik (Compant

et al. 2005) Hal ini dikarenakan dengan penambahan PGPR kedalam tanah dapat memberi keuntungan bagi pertumbuhan tanaman dengan kemampuannya dalam memproduksi hormon pertumbuhan dan dapat meningkatkan penyerapan nutrisi yang dihasilkan serta meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembungaan dan meningkatkan enzim dalam tanaman.

Peranan PGPR selain penyedia hara bagi tanaman juga sebagai pemacu hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Matiru dan Dakora, 2004). Menurut Vessey (2003) bakteri PGPR memiliki kemampuan sebagai penyedia hara dengan kemampuannya dalam melarutkan mineral-mineral dalam bentuk senyawa kompleks menjadi bentuk ion, sehingga dapat diserap oleh akar tanaman.

Berat Buah Pertanaman

Hasil sidik ragam pemberian PGPR beberapa akar tanaman berupa akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu terhadap berat buah pertanaman cabai rawit pada semua waktu panen disajikan pada Tabel 4. Berat buah tanaman cabai rawit berdasarkan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Tabel 4. Berat buah tanaman cabai rawit dengan pemberian PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu.

Perlakuan	Berat Buah Pertanaman (g)		
	Panen I	Panen II	Panen III
Kontrol (Tanpa PGPR)	19,80a	22,00a	27,00a
PGPR akar bambu	28,80c	34,20c	43,40c
PGPR akar rumput gajah	26,80b	31,80b	37,80b
PGPR akar putri malu	33,20d	41,60d	50,60d
BNT 5%	5,71	5,93	6,99

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%. MST= Minggu Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PGPR dari akar bambu, akar rumput gajah dan akar putri malu memberikan hasil yang sangat beragam dan berpengaruh nyata terhadap berat buah tanaman cabai rawit pada semua waktu panen. Perlakuan dengan hasil yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan PGPR akar

putri malu 50,60 g, sebaliknya pada perlakuan PGPR akar bambu mencapai 43,40 g, dan pada perlakuan PGPR akar rumput gajah rata-rata 37,80 g. Sedangkan pada kontrol (tanpa pemberian PGPR akar tanaman) dengan rata-rata 27,00 g berat buah pada tanaman cabai rawit (Tabel 4). Hal ini diduga Rhizobacteria pada PGPR akar bambu, akar rumput gajah dan putri malu mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara vegetatif yaitu pada tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang, selain itu juga dapat meningkatkan pertumbuhan generatif tanaman yaitu pada jumlah bunga dan berat buah.

Rahni (2012), mengemukakan bahwa PGPR dapat memproduksi fitohormon yaitu IAA, sitokinin, giberelin, etilen dan asam absisat, dimana IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas dan hasil panen. (Fauziah, 2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa PGPR berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama dan bobot buah pertanaman dengan perlakuan PGPR dibandingkan dengan perlakuan tanpa PGPR.

Kesimpulan

Aplikasi PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit, hal ini terlihat dari parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah dan berat buah. PGPR akar tanaman yang paling terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman cabai rawit adalah PGPR akar putri malu.

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 <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/400?show=full>
- Compant, S., B. Duffy, J. Nowak, C. Cle'Ment and E. D. A. Barka. (2005). Use of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects. *Journal Applied and Environmental Microbiology* 72(9): 4951-4959.
- David, P. R. (2012). Ribotyping plant growth promoting rhizobakteria (PGPR) dari tanah rizosfer daerah untuk peningkatan pertumbuhan tanaman.

International journal of advanced life sciences (IJALS) 5(1), November-2012.

- Fauziah, A., Rohmawati, R.S. dan K. (2016). Pengaruh pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Kompos Kotoran Kelinci terhadap Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). Available at: <http://karyailmiah.fb.ub.ac.id/bp/?p=1430> [Accessed: 15 May 2016].
- 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. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/17753>
- Kartika, B. A. (2011). Teknik Eksplorasi dan Pengembangan Bakteri *Pseudomonas fluorescens*. Laboratorium PHP Banyumas.
- Matiru, N. V. and D. F. Dakora. (2004). Potential Use Of Rhizobial Bacteria as Promoters Of Plant Growth For Increased Yield in Landraces Of African Cereal Crops. *Afric J. Biotechnol* (3): 1-7.
- Rahni, N. M. (2012). Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman jagung (*Zea mays*). Artikel Dosen Agroteknologi Universitas Haluoleo. <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/cefars/article/download/92/58>
- Rukmana, R. (2002). Usaha Tani Cabai Rawit. Yogyakarta: Kanisius.
- Taufik, M., A. Rahman, A. Wahab dan S.H. Hidayat. (2010). Mekanisme Ketahanan Terinduksi oleh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) pada Tanaman Cabai Terinfeksi Cucumber Mozaik Virus (CMV). *J. Hort.* 20(3): 274-283.
- Vessey, J. K. (2003). Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Biofertilizer. *Plant and Soil.* 255: 571- 586.
- Vikayanti. (2014). Menilik Potensi Sang Putri Malu. POPT Muda Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptp/surabaya>. diakses pada tanggal 20 Desember 2019.