

SKRIPSI

**PENGENDALIAN PENYAKIT REBAH KECAMBAH
(DAMPING OFF) DAN PENINGKATAN PERTUMBUHAN
BIBIT PADA TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens*)
MENGUNAKAN PGPR**

**DISEASE CONTROL OF SUBMITTING DISEASES
(DAMPING OFF) AND INCREASING GROWTH OF SEEDS
ON CHILLIES (*Capsicum frutescens*) USING PGPR**



**Wanda Helmi Riansyah
05081381722045**

**JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

WANDA HELMI RIANSYAH. Disease Control Of Submitting Diseases (Damping Off) And Increasing Growth Of Seeds On Chillies (*Capsicum frutescens*) Using PGPR (Supervised by **ABU UMAYAH**).

Cayenne pepper (*Capsicum frutescens L.*) is one of the horticultural plants of the family Solanaceae that has a high economic value. Cayenne pepper can be used for the cooking seasoning industry and medicines/ herbs. In addition to being used as vegetables or cooking spices, cayenne pepper has the ability to increase farmers' income. The productivity of cayenne pepper in Indonesia is still low on average. Cayenne pepper has not been optimal in national production, due to many factors, including plant-disturbing insects (PESTS), one of which is a fruit fly pest. The use of bacteria in the rhizosphere has made it a potential source for the availability of nutrients in the soil and encourages plant growth, so that it can help increase the productivity of chili plants. This study aims to study the role of PGPR as a substance that can increase growth and control sprouting disease in plants. This research has been carried out in the backyard, Department of Pests and Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. The research will be carried out from September until completion. Soil samples are taken from the root of bamboo root plants. Using the experimental method with a Randomized Group Design (RAK) with 6 treatments repeated 4 times, 24 treatment units were obtained, each container containing 15 cayenne pepper seeds. The results showed that the lowest intensity of pre emergence damping off was found in the treatment of bamboo root rhizosphere 25ml / L (P5), while the lowest intensity of pre emergence damping off was found in the treatment of bamboo root rhizosphere 15ml / L (P3), 20ml / L (P4) and 30ml / L (P6) of 0.71%.

Keywords: PGPR, Chilli, and Damping-off Diseases.

RINGKASAN

WANDA HELMI RIANSYAH. Penganmdalian Penyakit Rebah Kecambah (Damping Off) Dan Peningkatan Pertumbuhan Bibit Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Menggunakan PGPR (Dibimbing oleh **ABU Umayyah**).

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) adalah salah satu tanaman hortikultura dari famili Solanaceae yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Cabai rawit dapat digunakan untuk industri bumbu masakan dan obat - obatan/jamu. Selain dijadikan sayuran atau bumbu masak, buah cabai rawit mempunyai kemampuan untuk menaikkan pendapatan petani. Produktivitas cabai rawit di Indonesia rata-rata masih rendah. Cabai rawit belum optimal dalam produksi secara nasional, dikarenakan banyak faktor, diantaranya karena serangga organisme pengganggu tanaman (OPT), salah satunya adalah hama lalat buah. Pemanfaatan bakteri dalam rizosfer telah menjadikannya sumber potensial bagi ketersediaan nutrisi dalam tanah serta mendorong pertumbuhan tanaman, sehingga dapat membantu meningkatkan produktifitas tanaman cabai. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peran PGPR sebagai zat yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan mengendalikan penyakit rebah kecambah pada tanaman. Penelitian ini telah dilaksanakan di halaman belakang, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan September sampai dengan selesai. Sampel tanah diambil dari perakaran tanaman akar bambu. Menggunakan metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 unit perlakuan yang masing masing wadah berisi 15 benih cabai rawit. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, bahwa tingkat serangan pre emergence damping off terendah terjadi pada perlakuan PGPR akar bambu sebesar 0,73% dengan perlakuan PGPR akar bambu 25ml/L (P5), sedangkan tingkat serangan post emergence damping off terendah perlakuan PGPR akar bambu 15ml/L (P3), 20ml/L(P4) dan 30ml/L (P6) sebesar 0,71%.

Kata Kunci: PGPR, Tanaman Cabai, dan Penyakit Rebah Kecambah

SKRIPSI

**PENGENDALIAN PENYAKIT REBAH KECAMBAH
(DAMPING OFF) DAN PENINGKATAN PERTUMBUHAN
BIBIT PADA TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens*)
MENGUNAKAN PGPR**

**DISEASE CONTROL OF SUBMITTING DISEASES
(DAMPING OFF) AND INCREASING GROWTH OF SEEDS
ON CHILLIES (*Capsicum frutescens*) USING PGPR**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Wanda Helmi Riansyah
05081381722045**

**JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGENDALIAN PENYAKIT REBAH KECAMBAH (DAMPING
OFF) DAN PENINGKATAN PERTUMBUHAN BIBIT PADA
TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens*)
MENGUNAKAN PGPR

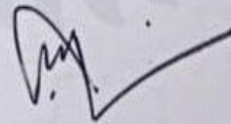
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:
Wanda Helmi Riansyah
05081381722045

Indralaya, Juli 2022

Pembimbing



Dr. Ir. Abu Umayah, M.S.
NIP. 195811251984031007

Mengetahui




Dosen Fakultas Pertanian Unsri
Proteksi Tanaman



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengendalian Penyakit Rebah Kecambah (Damping Off) Dan Peningkatan Pertumbuhan Bibit Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Menggunakan PGPR" oleh Wanda Helmi Riansyah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Abu Umayah, M.S
NIP. 195811251984031007 | Ketua | 
(.....) |
| 2. Arsi, S.P., M.Si
NIPUS 1671091710820007 | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P
NIP. 196207101988111001 | Anggota | 
(.....) |

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wanda Helmi Riansyah

NIM : 05081381722045

Judul : Pengendalian Penyakit Rebah Kecambah (Damping Off) Dan Peningkatan Pertumbuhan Ribit Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens*) Menggunakan PGPR.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Wanda Helmi Riansyah

05081381722045

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah Puji Syukur Penulis Panjatkan Ke hadirat Allah Swt Atas Segala Rahmat dan Karunia yang diberikan kepada penulis, Sehingga penulis Dapat Menyelesaikan Skripsi Ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir Abu Umayah, M.S. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya telah memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan, pelaksanaan hingga analisis hasil dari penelitian sampai akhir penyusunan dan penulisannya dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga untuk kedua orang tua yang memberikan do'a dan dukungan semangat, serta teman-teman semua yang terlibat dalam penelitian ini atas

do'a dan dukungan serta semangat dan membantu penulis untuk melancarkan penyelesaian laporan skripsi ini. Saya sebagai penulis menyadari bahwa penulisan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu dibutuhkan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Terima kasih.

Indralaya, Juli 2022

Wanda Helmi Riansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Hipotesis	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Cabai (<i>Capsicum Frutescens</i>).....	4
2.1.1. Taksonomi Tanaman Cabai	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Cabai.....	5
2.1.2.1. Akar	5
2.1.2.2. Batang.....	5
2.1.2.3. Daun	5
2.1.2.4. Bunga.....	5
2.1.2.5. Buah	5
2.2. Rebah Kecambah	6
2.3. PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.3. Metode Penelitian.....	9
3.4. Cara Kerja.....	9
3.4.1. Menghitung Daya Kecambah Benih	9
3.4.2. Pembuatan Biang PGPR.....	9
3.4.3. Pengembangbiakkan Biang PGPR	9
3.4.4. Perendaman Benih Cabai (<i>Capsicum Frutescens</i>).....	9
3.4.5. Penanaman Benih Cabai (<i>Capsicum Frutescens</i>)	10
3.4.6. Pengamatan Penyakit Rebah Kecambah (<i>Damping-off</i>)	10
3.4.6.1. Pengamatan <i>Pre Emergence Damping-off</i>	10
3.4.6.2. Perhitungan <i>Pre Emergence Damping-off</i>	10
3.4.6.3. Pengamatan <i>Post Emergence Damping-off</i>	10
3.4.6.4. Perhitungam <i>Post Emergence Damping-off</i>	10
3.4.7. Uji Karakteristik PGPR di Laboratorium	11
3.4.7.1. Pembuatan Media.....	11
3.4.7.2. Uji Gram	11
3.4.7.3. Pewarnaan Spora.....	11
3.4.7.4. Pewarnaan Gram	11
3.4.7.5. Uji Katalase.....	12

3.4.7.6. Uji Hipersensitif	12
3.4.8. Pengamatan	12
3.4.8.1 Tinggi Tanaman	12
3.4.8.2 Bobot Basah Tanaman	12
3.4.8.3 Bobot Kering Tanaman	12
3.5. Analisis Data	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	13
4.1.1. Penggunaam PGPR	13
4.1.2. Persentase Daya Benih Berkecambah	13
4.1.3. Presentase <i>Pre Emergence Damping-off</i>	14
4.1.4. Presentase <i>Post Emergence Damping-off</i>	15
4.1.5. Pengukuran Tinggi Tanaman	16
4.1.6. Pengamatan Bobot Basah Tanaman	18
4.1.7. Pengamatan Bobot Kering Tanaman	18
4.1.8. Uji Karakteristik PGPR di Labratorium	19
4.1.8.1 Uji Gram	19
4.1.8.2 Pewarnaan Spora	19
4.1.8.3 Pewarnaan Gram	19
4.1.8.4 Uji Katalase	20
4.1.8.5 Uji Hipersensitif	20
4.2. Pembahasan	21
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Benih terserang <i>pre emergence damping-off</i>	14
4.2. Tanaman terserang <i>post emergence damping-off</i>	15
4.3. Rata-rata tinggi tanaman cabai pada berbagai macam perlakuan pada 7 HST	16
4.4. Rata-rata tinggi tanaman cabai pada berbagai macam perlakuan pada 14 HST	17
4.5. Bobot basah tanaman pada berbagai macam perlakuan setelah 14 HST	18
4.6. Bobot kering tanaman setelah dioven pada suhu 80°C selama 48 jam	18

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Tanaman cabai (<i>Capsicum frutescens</i>).....	4
3.1. Peta lokasi penelitian.....	8
4.1. PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	13
4.2. Benih cabai pada hari pertama (a), benih cabai yang Berkecambah pada hari ke-5 (b)	14
4.3. Gejala <i>pre emergence damping-off</i> pada tanaman cabai	15
4.4. Gejala <i>post emergence damping-off</i> pada tanaman cabai.....	16
4.5. Tinggi tanaman mentimun (<i>Capsicum frutescens</i>) pada minggu pertama dan minggu kedua.....	17
4.6. Proses uji gram isolat bakteri PGPR akar bambu	19
4.7. Pewarnaan spora isolate bakteri PGPR akar bambu	19
4.8. Pewarnaan gram isolate bakteri PGPR akar bambu.....	20
4.9. Uji katalase isolat bakteri PGPR akar bambu	20
4.10. Uji hipersensitif pada tanaman tembakau setelah 48 jam	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian	26
2.a. Data perhitungan tinggi tanaman minggu pertama	26
2.b. Hasil transformasi akar data perhitungan tinggi tanaman minggu pertama.....	27
2.c. Analisis sidik ragam tinggi tanaman minggu pertama	27
3.a. Data perhitungan tinggi tanaman minggu kedua	27
3.b. Hasil transformasi akar data perhitungan tinggi tanaman minggu kedua.....	27
3.c. Analisis sidik ragam tinggi tanaman minggu kedua	28
4.a. Data persentase <i>pre emergence damping-off</i>	28
4.b. Hasil transformasi akar persentase <i>pre emergence damping off</i>	28
4.c. Analisis sidik ragam <i>pre emergence damping-off</i>	28
5.a. Data persentase <i>post emergence damping-off</i>	29
5.b. Hasil transformasi akar <i>post emergence damping-off</i>	29
5.c. Analisis sidik ragam <i>post emergence damping-off</i>	29
6. Data bobot basah tanaman	29
7. Data bobot kering tanaman.....	30
8. Gambar tinggi tanaman mentimun.....	30
9. Gambar setelah penanaman tanaman mentimun.....	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman hortikultura berharga dari keluarga Solanaceae adalah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). (Cahyono, 2003). Hal yang umum diantaranya, cabai rawit mempunyai kandungan gizi serta vitamin contohnya kalori, protein lemak dan vitamin vitamin A, B1, vitamin C, serta rasa pedas yang muncul dari zat capsaicin. Cabai rawit bisa dipergunakan untuk industri bumbu masakan dan obatan jami. Kemudian dijadikan sayuran ataupun bumbu masak yang menaikkan perolehan dari petani (Tjahjadi, 1991).

Produktivitas cabai rawit di Indonesia rata-rata masih rendah. Menurut BPS, bahwa “2019 produksi cabai rawit terbesar di Indonesia terjadi pada tahun 2014 sebesar 08.00 juta ton dibanding tahun 2013. Terjadi kenaikan produksi sebesar 86.98 ribu ton (12,19%). Cabai rawit belum optimal dalam produksi secara nasional, dikarenakan banyak faktor, diantaranya karena serangga organisme pengganggu tanaman (OPT), salah satunya adalah hama lalat buah. Pada tanaman cabai rawit, seringkali ditemukan kerusakan pada bagian buah, baik yang rontok dan membusuk. Hal ini menandakan bahwa buah cabai tersebut telah terserang oleh hama lalat buah. Kerusakan yang diakibatkan hama ini akan menyebabkan gugurnya buah sebelum mencapai kematangan yang diinginkan, sehingga produksi baik kualitas maupun kuantitasnya menurun. Adapun kerusakan yang disebabkan serangan lalat buah ini berkisar antara 20-60% tergantung pada jenis buah atau sayuran, intensitas serangan dan kondisi iklim atau musim”.

Peningkatan hasil produksi cabai rawit, petani berupaya menyelesaikan yang menjadi kendala pemupukan dengan memakai pupuk kimia. Pupuk ini yang menjadi krusial dan acuan untuk meningkatkan produktivitas baik tanaman pangan, hortikultura ataupun kebun dengan kandungan yang baik (Taniwiryono dan Isroi, 2008). Namun, pupuk kimia seking menjadi langka karena harganya yang meroket. Kemudian, pemakaian pupuk ini menjadi sebab pencemaran tanah, menurunkan ph dari zat hara menjadikan tanah miskin unsur hara dan serangan hama. (Tarsum, 2012).

Banyak sifat positif bakteri ini menjadikannya sumber nutrisi yang mungkin di dalam tanah yang dapat membantu tanaman berkembang. Kategori bakteri Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) atau Plant Growth Promoting Rhizobacteria (RPPT) termasuk strain bakteri ini, yang berpotensi untuk digunakan dalam bioteknologi pupuk (Sorensen, dkk., 2001).

PGPR merupakan “konsorsium bakteri yang aktif mengkolonisasi akar tanaman yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan (Gusti *et al.*, 2012). Prinsip pemberian PGPR adalah meningkatkan jumlah bakteri yang aktif di sekitar perakaran tanaman sehingga memberikan keuntungan bagi tanaman. Keuntungan penggunaan PGPR adalah meningkatkan kadar mineral dan fiksasi nitrogen, meningkatkan toleransi tanaman terhadap cengkaaman lingkungan, sebagai biofertiliser, agen biologi control, melindungi tanaman dari patogen tumbuhan serta peningkatan produksi indol-3-acetid acid (IAA)” (Figueiredo *et al.*, 2010; Mafia *et al.*, 2009).

PGPR dengan pengisolasian akar, manipulasi peningkatan produktivitas. Beragam penelitian memperlihatkan jika “bakteri kelompok *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Rhizobium sp.* dapat dimanfaatkan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman sekaligus berperan untuk mengendalikan penyakit tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengisolasi bakteri endofit dari perakaran jagung (*Zea mays sp.*), bambu (*Bambusa sp.*), dan leguminosae untuk mendapatkan isolat – isolat bakteri endofit akar seperti *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Rhizobium sp.*, yang berpotensi sebagai agen pemacu pertumbuhan tanaman, sehingga hasil yang diperoleh, yaitu sebuah produk biofertilizer MIKA (Mikroorganisme Akar) yang dapat dipelajari dan dikembangkan sebagai produk komersial”.

1.2 Rumusan Masalah

Diketahui bahwa akar bambu mengandung banyak bakteri menguntungkan yang mendorong pertumbuhan tanaman. Kecambah terhambat oleh penyakit yang terlihat pada tanaman cabai rawit. Keberadaan PGPR diharapkan dapat mengurangi keparahan penyakit pada tanaman cabai rawit. Dalam penelitian ini akan meneliti “pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai rawit” dan

“apakah dapat menurunkan atau menghilangkan intensitas penyakit rebah kecambah (*Damping off*) pada tanaman cabai rawit.”

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah guna menyelidiki bagaimana fungsi PGPR pada tanaman sebagai bahan kimia yang mendorong pertumbuhan dan menghambat penyakit.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. “Diduga rhizosfer akar bambu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman;
2. Diduga bakteri yang terdapat dalam rhizosfer akar tanaman bambu adalah *Pseudomonas* dan *Bacillus*.”

1.5 Manfaat Penelitian

Studi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) akar bambu dan perannya dalam mencegah penyakit rebah dan mendorong pertumbuhan cabai rawit (*Capcicum Frutescens*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN. 2005. Plant Pathology 5th Ed. Oxford (GB) : Elsevier Academic Pr.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2019. Produktivitas Cabai Besar
- Beneduzi, A., Ambrosini, A., & Passaglia, L. M. P. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents. In *Genetics and Molecular Biology* (Vol. 35, Issue 4 SUPPL.). <https://doi.org/10.1590/S1415-47572012000600020>
- Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Emergence in agriculture. In *World Journal of Microbiology and Biotechnology* (Vol. 28, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s11274-011-0979-9>
- Cahyono, B. 2003. Cabai Rawit Teknik Budidaya Dan Analisis Usaha Tani. Kanisius Yogyakarta
- Figueredo. M., Seldin. L. Araujo. F. & Mariano. R. 2010. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Fundamentals and Applications. *Microbiology Monographs* (18).
- Gusti, I.N., Khalimi, K., Dewa, I.N. Ketut., & Dani, S. 2012. Aplikasi Rhizobakteri *Pantoea agglomerans* untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zeamays L.*) varietas hibrida BISI-2. *Agrotrop* 2 (1) : 1-9.
- Gustia, H. 2016. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun Terhadap Pemangkasan Pucuk. *International Multidisciplinary Conference*, 2(2), 339–345. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01489.x>
- Hapernas, Asep & R. Dermawan. 2010. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta
- Kartana, S. N., & Tinto, V. 2020. Peranan Abu Sekam Padi Dalam Meningkatkan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) Pada Tanah PMK. *PIPER*, 16(30). <https://doi.org/10.51826/piper.v16i30.381>
- Made, P. 2002. Karakter morfologi tanaman cabai rawit (*capsicum frustences l.*) yang dipengaruhi sodium azida pada fase generatif generasi m1. *Biologi*, XVI(1).
- Nadeem, S. M., Ahmad, M., Zahir, Z. A., Javaid, A., & Ashraf, M. 2014. The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. *Biotechnology Advances*, 32(2), 429–448. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2013.12.005>

- Prajnanta, F. 2011. Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ramdan, E. P., & Risnawati. 2018. Aplikasi Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman Dari Babadotan Dan Pengaruhnya Pada Perkembangan Benih Cabai. *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 2(1). <https://doi.org/10.35760/jpp.2018.v2i1.2002>
- Simpson, M. G., 2010, Plant Systematics. Elsevier. Burlington. USA. Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA
- Sorensen, J., Jensen, L. E., and Nybroe, O. 2001. Soil and rhizosphere as habitats for *Pseudomonas* inoculants: New knowledge on distribution, activity and physiological state derived from micro-scale and single-cell studies. *Plant Soil*.
- Stein, T. 2005. *Bacillus subtilis* antibiotics : structures, syntheses and specific functions. *Molecular Microbiology*. Vol. 56, No. 4, pp.854-857.
- Supriadi. 2006. Analisis Resiko Agen Hayati Untuk Pengendalian Patogen Tanaman. *J. Litbang Pertanian* 25(3):75-80.
- Taniwiryo, D. dan Isroi, 2008, Pupuk Kimia Buatan, Pupuk Organik, dan Pupuk Hayati, Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia (BPBPI).
- Tarsum. 2012. Macam pupuk kandang dan dosis pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan produksi terung (*Solanum melongena* L.). Skripsi. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Darul Ulum. Lamongan
- Tjahjadi, Nur. 1991. Bertanam Cabai. Yogyakarta: Kanisius.
- Tjandra, E. 2011. Panen Cabai Rawit Di Polybag. Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka