

Pelatihan Pembenihan Cabai Bermedia *Suppressive* Tanah Perakaran Bambu dan Budidayanya di Wambarema, Bombana

Training of *Suppressive* Chilli Seed With Soil Roots of Bamboo and Its Cultivation in Wambarema, Bombana

Syair¹, Yusnaini², R. Aka³, A. Rahman¹, M. Taufik^{1*}

1. Proteksi Tanaman Faperta Universitas Halu Oleo, Anduonohu Kendari 93232

2. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo, Anduonohu, Kendari 93232

3. Fakultas Peternakan Universitas Halu Oleo, Anduonohu Kendari 93232

*. Penulis korespondensi email: taufik24@yahoo.com

Article history: Received 10-10-2022 Revised 29-04-2023 Accepted 29-04-2023

ABSTRAK

Memasuki tahun ke-3 Program Pemberdayaan Desa Mitra (PPDM) Wambarema-UHO. Respon masyarakat terhadap kegiatan pengabdian cukup baik. Terbukti beberapa masyarakat meminta didampingi untuk membudidayakan cabai rawit yang dimotori oleh kepala Desa Wambarema. Analisis situasi sumber daya alam, ditemukan banyak rumpun bambu di sekitar lahan petani. Tanah *suppressive* dapat meningkatkan kompetisi antara saprofit yang selanjutnya memberikan efek antagonistik terhadap patogen atau penyakit. Oleh karena itu tujuan pengabdian ini adalah mengedukasi masyarakat untuk memanfaatkan sumber daya alam lokal-tanah akar bambu di dalam praktek pembenihan cabai dan budidaya tanaman di lapang. Metode yang digunakan adalah pelatihan, bimbingan teknis dan pembuatan demplot budidaya cabai seluas 0,25 ha di Desa Wambarema, Bombana. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa mitra wanita tani cukup antusias dan berhasil membuat teknik pembenihan cabai dengan menggunakan tanah akar bambu, Jumlah benih yang telah disemaikan dapat digunakan untuk lahan seluas 1/4 ha, sedangkan petani pria telah membuat demplot budidaya cabai bermulsa plastik hitam perak. Pertumbuhan tanaman cabai cukup baik namun masih diperlukan pendampingan intensif kepada mitra sampai tanaman cabai berproduksi.

Kata kunci : cabai, *suppressive*, bambu, lapang

ABSTRACT

They are entering the 3rd year of the Wambarema-UHO Partner Village Empowerment Program (PPDM). The community's response to community service activities is quite good. Several people asked to be assisted in cultivating cayenne pepper, which was driven by the head of Wambarema Village. Analysis of the situation of natural resources found many bamboo clumps around the farmers' land. *Suppressive* soil can suppress pathogens in the soil. Therefore, this service educates the community to utilize local natural resources- bamboo, root soil in chili seeding practices, and plant cultivation. The methods used were training, technical guidance, and manufacturing demonstration plots for chili cultivation covering an area of 0.25 ha in Wambarema Village, Bombana. The results showed that the female farmer partners were enthusiastic and made chili seeding techniques using bamboo root soil. The number of seeds that have been sown can be used for an area of 1/4 ha, while the male farmers have made demonstration plots for chili cultivation with black silver plastic mulch. The growth of chili plants is quite good, but intensive assistance is still needed to partners until the chili plants produce.

Keywords: Chili, *suppressive*, bamboo, field

*Corresponding author.

E-mail address: taufik24@yahoo.com

Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.

© 2023 Universitas Mataram, Jl majaphit No. 62 Mataram.

PENDAHULUAN

Kabupaten Bombana terletak di jazirah tenggara Pulau [Sulawesi](#), secara geografis terletak di bagian [selatan](#) garis [khatulistiwa](#), memanjang dari utara ke selatan di antara $4^{\circ}30'$ – $6^{\circ}25'$ [Lintang Selatan](#) dan membentang dari barat ke timur antara $120^{\circ}82'$ – $122^{\circ}20'$ [Bujur Timur](#) (BPS 2017). Wilayah Kabupaten Bombana berbatasan dengan kabupaten Kolaka dan Konawe Selatan di sebelah Utara, Kabupaten Muna dan Buton di sebelah timur, laut Flores di sebelah selatan, teluk Bone di sebelah barat (BPS 2019). Wambarema adalah salah satu desa di Kecamatan Poleang Utara, Kabupaten Bombana. Desa ini telah menjadi mitra bagi tim pengabdian Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM) Universitas Halu Oleo. Memasuki tahun ketiga program PPDM, tim pelaksana bersama mitra kelompok tani Masagena I telah melakukan perluasan lokasi penyebaran benih ikan dan penanaman tanaman semusim khususnya tanaman cabai.

Penanaman cabai yang dilakukan di lahan masyarakat yang diinisiasi oleh kepala Desa Wambarema, sehingga meningkatkan motivasi petani mitra untuk mulai membudidayakan tanaman cabai. Membudidayakan tanaman cabai adalah hal yang cukup baru bagi mitra khususnya dan masyarakat desa Wambarema, Kabupaten Bombana. Sebagai langkah awal lahan demplot yang digunakan seluas 0,5 ha. Penyiapan lahan dilakukan oleh mitra di bawah koordinasi kepala desa dan tim pengusul. Pemilihan komoditas cabai disebabkan cabai memiliki nilai ekonomi yang cukup baik dibandingkan dengan komoditas lainnya. Tanaman cabai termasuk komoditas pertanian yang menjadi andalan dalam pembentuk produk domestik bruto (PDB) berdasarkan lapangan usaha (Septiadi & Joka, 2019).

Tanaman cabai banyak dibudidayakan karena memiliki banyak kegunaan dan digunakan oleh masyarakat sebagai rempah dan bumbu masakan. Kandungan kapsaisin pada cabai memiliki nilai ekonomi tinggi dalam bidang farmasi. Menurut Kusuma & Rosalina (2016) cabai bubuk mengandung 2,06 ppm kapsaisin pada panjang gelombang 227 nm dan 16,8 ppm kapsaisin pada panjang gelombang 281 nm. Keutamaan ini mendorong permintaan cabai meningkat dari tahun ke tahun (Septiadi dkk, 2020; Dirjen Hortikultura, 2020). Berdasarkan data Kementerian Pertanian total produksi cabai sejak tahun 2016 hingga 2019 mengalami fluktuasi. Tahun 2016 total produksi cabai sebesar 1,96 juta ton dan meningkat di tahun 2017 menjadi 2,35 juta ton, selanjutnya pada tahun 2018 turun sebesar 2,30 juta ton (Dirjen Hortikultura, 2020). Produksi tersebut masih kurang untuk memenuhi kebutuhan permintaan cabai di Indonesia.

Salah satu faktor masih belum optimalnya produksi cabai adalah petani belum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk membudidayakan tanaman cabai. Pengetahuan dan keterampilan budidaya tanaman cabai masih rendah termasuk juga di dalam pemeliharaan dan teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman cabai. Pelatihan penerapan teknologi budidaya cabai penting untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani cabai. Mas'uf dkk, (2018) melaporkan bahwa pelatihan terhadap penerapan inovasi teknologi budidaya cabai dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan sebesar 9,33%.

Adapun inovasi teknologi yang diterapkan kepada mitra petani cabai adalah memanfaatkan tanah di sekitar perakaran bambu sebagai media tanam cabai. Penggunaan perakaran bambu sebagai media semai cabai didukung oleh ketersediaan media tersebut di sekitar petani. Diduga tanah rhizosfer bambu memiliki peranan dalam fenomena disease suppressive soil. Berdasarkan karakteristiknya, tanah supresif ada dua kelompok yaitu supresif umum yang melibatkan kompleks mikroba antagonis yang tidak dapat dipindahkan (*nontransferable*), dan supresif khusus yang disebabkan satu atau beberapa mikroba antagonis yang dapat dipindahkan. Mekanisme antagonisme mikroba yang berperan dalam kesupresifan tanah dapat melalui antibiosis, kompetisi, parasitisme, predatisme, dan

resistensi terimbas (Hadiwiyono 2008). Fenomena rhizosfer bambu dalam mengendalikan penyakit tanaman (yang dikenal sebagai fenomena *disease suppressive soil*) (Susanti dkk, 2015). Penggunaan tanah di perakaran bambu diharapkan dapat membantu mengurangi sumber inokulum patogen di dalam tanah, sehingga diharapkan dapat meningkatkan tingkat kesehatan tanaman. Petani mitra juga dilatih meningkatkan cara budidaya misalnya penggunaan mulsa. Dewi dkk, (2014) menguraikan bahwa penggunaan mulsa dan agens hayati *Trichoderma viride* secara tunggal dan kombinasi memiliki intensitas penyakit terendah dan memiliki bobot buah paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Oleh karena itu tujuan pengabdian ini adalah melakukan transfer teknologi kepada mitra tani Masagena, Desa Wambarema, Bombana melalui penggunaan tanah perakaran bambu sebagai media semai tanaman cabai dan penggunaan mulsa plastik hitam perak pada sistem budidaya cabai.

METODE

Metode pelaksanaan yang digunakan adalah bimbingan teknis dan pendampingan secara terjadwal yang diikuti dengan pembuatan demplot seluas 0,25 ha. Tempat pengabdian adalah Desa Wambarema, Poleang Utara, Bombana. Kegiatan pengabdian dilakukan dari Mei – November 2022, diikuti sebanyak 20 petani mitra. Metode yang digunakan untuk memudahkan absorpsi teknologi tepat guna akar bambu sebagai media tumbuh benih cabai adalah:

- a. Metode penyuluhan dan bimbingan teknis cara-cara penyemaian benih cabai kepada mitra. Penyuluhan digunakan untuk meningkatkan pengetahuan mitra tentang penyemaian benih cabai. Sementara bimbingan teknis dilakukan dengan praktek budidaya cabai pada demplot telah dibuat bersama mitra.
- b. Pemberdayaan mitra petani dan mahasiswa: Mitra diberi tanggung jawab untuk menyediakan bahan dan alat yang ada di sekitar mitra misalnya media tanah asal perakaran bambu dan penyediaan lokasi demplot. Mahasiswa membantu mitra melakukan pengambilan media semai dari perakaran bambu.
- c. Model Transfer Teknologi: teknologi penyemaian benih cabai, penggunaan mulsa plastik hitam perak, teknik pemupukan dan pemeliharaan tanaman cabai
- d. Model pendampingan yaitu tim pelaksana PPDM dan mahasiswa secara terjadwal melakukan pendampingan.

Adapun urutan kegiatan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

- 1) Penyuluhan/bimbingan teknis: dilakukan dalam bentuk ceramah, diskusi, demonstrasi, dan praktek langsung.
- 2) Pembuatan media semai dari tanah perakaran bambu dan penyemaian benih cabai
- 3) Pemberian naungan penyemaian cabai dengan plastik UV
- 4) Introduksi teknologi tepat guna penyemaian benih cabai dan pemeliharaan tanaman cabai
- 5) Aplikasi pupuk dasar NPK dan susulannya
- 6) Pemasangan mulsa plastik hitam perak
- 7) Pindah tanam tanaman dari penyemaian ke pertanaman (1 bulan setelah penyemaian)
- 8) Pengamatan pertumbuhan tanaman cabai di penyemaian dan di lapangan
- 9) Pengendalian gulma dan pengendalian hama dan penyakit tanaman
- 10) Pendampingan teknis secara terjadwal teknik pemeliharaan tanaman cabai

Indikator Keberhasilan.

Keberhasilan berdasarkan kelompok indikator yaitu :

1. Pengetahuan: mitra mengetahui manfaat penggunaan media tumbu akar bambu sebagai media semai benih cabai
2. Keterampilan: mitra dapat membuat demplot cabai yang menggunakan media semai, dan demplot budidaya cabai bermulsa
3. Produksi dan keberlanjutan program pengabdian: mitra mampu menghasilkan buah cabai yang lebih tinggi dibandingkan cara petani. Keberlanjutan program dalam bentuk pemanfaatan dana desa untuk pengembangan tanaman cabai selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengenalan suatu komoditas tanaman, pengetahuan dan keterampilan baru kepada mitra bukanlah hal yang sederhana. Diperlukan beberapa tahapan agar mitra mampu dan secara berkelanjutan dapat menerapkan pengetahuan, dan keterampilan tersebut. Tahapan pertama berupa sosialisasi dan penerapan beberapa kegiatan tentang teknik budidaya tanaman semusim dan tahunan, pola integrasi tanaman, ternak dan ikan berhasil dilakukan secara bertahap oleh tim pelaksana PPDM di Desa Wambarema, Kecamatan Poleang, Kabupaten Bombana (Syair dkk. 2020 dan 2021). Memasuki tahun ke 3 (2022), atas permintaan mitra dan kepala Desa Wambarema maka tim pelaksanaan bersama mitra melakukan elaborasi penanaman cabai di masyarakat. Juga dipicu oleh melonjaknya harga cabai mendorong masyarakat untuk penanam cabai. Namun pengetahuan dan keterampilan mitra belum cukup untuk menanam cabai. Hal ini menjadi tantangan bagi tim pelaksana untuk melakukan pendampingan budidaya cabai yang diawali dengan bimbingan teknis penyemaian benih cabai menggunakan media semai yang berasal dari perakaran bambu, sebagai tanah *suppressive*. Hasil bimbingan dan pendampingan teknis penyemaian dan demplot cabai menunjukkan hasil yang cukup baik (Gambar 1). Benih cabai yang disemaikan menggunakan media semai dari perakaran bambu lebih dari 90% benih cabai yang disemai tumbuh dengan baik dan vigor. Dan ketika benih cabai tersebut dipindah ke lapangan-bedengan penyulaman tanaman kurang dari 10%. Diduga media yang digunakan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai bukan hanya di penyemaian tetapi juga di lapang. Dilaporkan oleh Zakia dkk, (2017) bahwa perlakuan benih dengan isolat F2B1 maupun kombinasi isolat E1+F2B1 setelah pindah-tanam di rumah kaca memiliki kemampuan meningkatkan pertumbuhan tanaman serta mengendalikan penyakit busuk *Phytophthora*.

Respon mitra terhadap kedua kegiatan pengabdian ini cukup baik hal ini nampak dari kontribusi dan kehadiran mitra selama pelaksanaan kegiatan di demplot cabai seluas 0,25 hektar. Adapun teknologi yang diintroduksi adalah penerapan budidaya tanaman yang baik atau *good agricultural practices* (GAP) seperti penggunaan pengolahan dengan kultivator, lahan cabai dibuat bedengan lebar 1,2 m × 12 m mengikuti kontur lahan, berhasil diterapkan oleh mitra. Mitra petani juga mampu memberikan pupuk kandang, dolomit dan pupuk dasar-NPK pada bedengan sebelum ditutup dengan mulsa plastik hitam perak (MPHP) dengan baik. Hal ini menjadi salah satu indikator keberhasilan mitra bersama kepala Desa Wambarema yang telah menjadi bagian penting di dalam keberhasilan program PPDM Wambarema.



Demplot cabai di lahan petani Masgena di Desa Wambarema, Kabupaten Bombana



Pengolahan lahan menggunakan kultivator, pengapuran lahan, pemberian pupuk kandang dan NPK sebagai pupuk dasar



Persiapan pemasangan mulsa plastik hitam perak (MPHP)



Pemasangan mulsa plastik hitam perak (MPHP)



Penyuluhan dan bimbingan teknis tentang manfaat media semai yang berasal dari perakaran dan manfaat penggunaan pupuk kandang oleh Tim Pelaksana. Ir. Syair, MP, Rahim Aka, S.Pt. MP, dan Ir. Abdul Rahman, MP





Gambar 1. Pelatihan penyemaian benih cabai bermedia akar bambu dan demplot tanaman cabai oleh mitra-kepala Desa Wambarema, Andi Muhammad Yunus Wambarema dan tim pelaksana PPDM-UHO 2022

Manfaat penggunaan tanah dari perakaran bambu dapat diamati oleh mitra melalui performa pertumbuhan tanaman cabai yang baik. Belum dilakukan pengukuran secara terukur melalui kuesioner namun dari hasil wawancara singkat dengan mitra dapat diketahui bahwa mitra mampu mengetahui manfaat media tersebut. Selama pendampingan oleh tim pelaksana dilakukan penjelasan tentang kandungan mikroba bermanfaat yang ada di dalam media tersebut. Mikroba tersebut membantu pertumbuhan tanaman cabai. Dilaporkan bahwa tanah yang banyak mengandung mikroba memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat dan kalium, menambat N_2 , dan menghasilkan fitohormon. Meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memproduksi senyawa fitohormon *Indole Acetic Acid* (IAA) sebagai nutrisi bagi tanaman (Aryantha *et al.* 2004). Penggunaan media tanah *suppressive* telah dilaporkan karena tanah perakaran bambu banyak digunakan oleh petani sebagai media persemaian atau pembibitan diduga karena kaya mikroba yang berpeluang sebagai endofit pada tanaman budidaya (Asniah dkk, 2013). Campuran tanah dan serasah daun bambu digunakan sebagai media tanam, Diduga tanah rizosfer bambu memiliki peranan dalam fenomena *disease suppressive soil* (tanah penekan penyakit berfungsi untuk mencegah pembentukan patogen di rizosfer tanah). Sebagai media *suppressive*-tanah perakaran bambu dan serasah diharapkan dapat meningkatkan kompetisi antara saprofit yang selanjutnya memberikan efek antagonistik terhadap patoogen atau penyakit (Schlatter dkk., 2017).

Pertumbuhan tanaman cabai juga menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang cukup baik. Hal ini disebabkan demplot tanaman cabai yang dibuat oleh mitra telah diberi MPHP mendukung pertumbuhan tanaman cabai. Hal ini disebabkan suhu tanah lebih stabil, mengurangi sumber inokulum patogen, khususnya patogen tular tanah dan gangguan hama. Mulsa plastik hitam perak berperan menjaga tanah tetap gembur, suhu dan kelembaban tanah relatif tetap (stabil) mencegah tercucinya pupuk oleh air hujan, kesuburan tanah tetap terjaga karena pemupukan dapat merata, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman budidaya relatif seragam (homogen). Secara ekonomis penggunaan MPHP dapat mengurangi kegiatan penyiangan gulma dan penggemburan tanah, sehingga biaya tersebut dapat dialihkan ke biaya-biaya pemeliharaan tanaman lainnya. Di musim kering (kemarau), MPHP dapat menekan penguapan air dari dalam tanah, sehingga tidak terlalu sering untuk

melakukan penyiraman (Purba dkk, 2019). Dapat dilaporkan bahwa penggunaan media semai dari perakaran bambu untuk menyemaikan benih cabai, penggunaan MPHP dan teknik budidaya cabai adalah pengalaman perdana bagi petani mitra. Pengalaman pertama ini diharapkan telah memberikan tambahan pengetahuan dan keterampilan baru bagi petani mitra dan akan bertambah seiring dengan bertambahnya pengalaman mereka di dalam membudidayakan tanaman cabai di masa datang.

KESIMPULAN

Mitra telah mengetahui dan mempraktekkan cara penyemaian benih cabai dengan media tumbuh dari tanah perakaran bambu dan penggunaan mulsa plastik hitam perak. Persentase tumbuh benih cabai yang disemaikan adalah lebih dari 90%. Jumlah tanaman cabai yang disulam di lapangan kurang dari 10%. Penggunaan MPHP terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai dan mengurangi gangguan hama dan penyakit tanaman cabai. Masih dibutuhkan pendampingan untuk menambah pengalaman petani membudidayakan tanaman cabai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi untuk pendanaan skim Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM) Tahun Anggaran 2022. Ketua, sekretaris dan staf LPPM Universitas Halu Oleo yang telah mendukung lancarnya kegiatan ini serta terima kasih kepada Kepala Desa Wambarema, petani mitra dan mahasiswa atas bantuan dan kerjasamanya. Serta pihak lainnya yang tidak dapat disebut satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryantha I.P., Lestari D.P., & Pangesti N.P., 2004. Potensi isolat bakteri penghasil IAA dalam meningkatkan pertumbuhan kecambah kacang hijau pada kondisi hidroponik. *Jurnal Mikrobiol Indonesia*. 9 (2) :43-46.
- Asniah., Widodo., & Wiyono S., 2013. Potensi Cendawan Asal Tanah Perakaran Bambu Sebagai Endofit dan Agen Biokontrol Penyakit Akar Gada pada Tanaman Brokoli. *Jurnal HPT Tropika*. 13 (1) : 61-68.
- BPS Bombana., 2019. Kabupaten Bombana dalam angka
- Dewi N.M., Cholil A., & Sulistyowati L., 2014. Penggunaan mulsa plastik hitam perak dan *Trichoderma* sp. untuk menekan penyakit layu fusarium pada tanaman melon. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 2(1), 80-90.
- Dirjen Hortikultura., 2020. Laporan Kinerja 2020. Direktorat Jenderal Hortikultura, 1–139.
- Hadiwiyono., 2008 Tanah Supresif: Terminologi, Sejarah, Karakteristik, dan Mekanisme. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, Vol. 14, No. 2, 2008: 47 – 54
- Kusuma A.S.W., & Rosalina G., 2016. Analisis kadar kapsaisin dari ekstrak “Bon Cabe” dengan menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT). *Farmaka*, 14(2), 11–18.
- Ma’suf A , Kunta T., & Hidayat G., 2018. Peningkatan Pengetahuan Petani Tentang Inovasi Teknologi Cabai Di Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara.

Seminar Nasional: Mewujudkan Kedaulatan Pangan Melalui Penerapan Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Pada Kawasan Pertanian. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/5b930dc2-92b3-45b9-9173-64b2e8cae1d8/content>, diakses pada tanggal 28 April 2023

- Purba J., Situmeang R., & Sinaga L. R., 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Keong Mas (*Pomacea Canaliculata*) dan Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Unggu (*Solanum melongena* L). *Rhizobia*, 1(1), 1-15.
- Schlatter D., Kinkel L., Thomashow., Wller D., & Paulitz T., 2017. Disease suppressive soils: New Insight from the soil Microbiome. *Phytopathology* 107: 1264-1297
- Syair., Aka R., Yusnaini., Rahman A., Taufik M., & Asniah., 2021. Pusat Pengembangan Sistem Pertanian Terpadu Tanaman Ternak dan Ikan Di Desa Wambarema, Poleang Utara, Bombana. *Junal Karya pengabdian* Vol.3 . No.1 : 7-13 <http://jkp.unram.ac.id/index.php/JKP>
- Syair, Yusnaini, Rahim A, Rahman A., & Taufik M., 2022. Restocking Lobster Air Tawar (*Cerax quadricarinatus*) di Desa Wambarema, Poleang Utara, Bombana. *J.K P. (Jurnal Karya pengabdian)* Vol. 4 No 1, April. 2022. e- ISSN .2655-8068. (online)
- Septiadi D., Sari N.M.W., & Zainuddin A., 2020. Analisis permintaan konsumsi cabai rawit pada rumah tangga di Kota Mataram. *Agrimor*, 5(2), 36–39. <https://doi.org/10.32938/ag.v5i2.1013>
- Septiadi D., & Joka U., 2019. Analisis respon dan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan beras Indonesia. *Agrimor*, 4(3), 42–44. <https://doi.org/10.32938/ag.v4i3.843>
- Susanti WI., Widyastuti R., & Wiyono S., 2015. Peranan Tanah Rhizosfer Bambu sebagai Bahan untuk Menekan Perkembangan Patogen *Phytophthora palmivora* dan Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Pepaya. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol. 39 No. 2: 65-74
- Zakia A., Ilyas S., Budiman C., Syamsuddin., & Manohara D., 2017. Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Cabai dan Pengendalian Busuk *Phytophthora* melalui Biopriming Benih dengan Rizobakteri Asal Pertanaman Cabai Jawa Timur. *J. Hort. Indonesia* 8(3): 171-182. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/download/75522/40306/>