**PUPUK HAYATI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (CMA) *Gigaspora* sp. PADA PEMBIBITAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.)**

***BIODIVERSITY FERTILIZER ARBUSCULA MYCORIZA (CMA) Gigaspora sp. ON CASE CHILLI (Capsicum frutescens* L.)**

**Ngadiani1, Vivin Andriani1\***

1,1\*Program Studi Biologi, FST, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

*E-Mail : v.andriani@uinipasby.ac.id*

*DOI : https://doi.org/10.33394/bioscientist.vxiy.xxxx*

*Submit: dd-mm-yyyy; Revised: dd-mm-yyyy; Accepted: dd-mm-yyyy; Published: dd-mm-yyyy*

**ABSTRAK:** Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman holtikultura yang berpotensi untuk dikembangkan karena cukup tinggi permintaan dan perananya untuk dikonsusi sekala nasional maupun dieskpor. Peningkatan keberhasilan budidaya dapat dilakukan dengan penambahan cendawan mikoriza arbuskula (CMA). Salah satu CMA adalah *Gigaspora* sp. dapat dikembangkan sebagai agen pupuk hayati karena cendawan ini bersifat simbiosis mutualisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian CMA *Gigaspora* sp. terhaadap pembibitan tanaman cabai rawit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan meliputi G0 (spora *Gigaspora* saja), G1 (spora *Gigaspora* + 15 gram propagul), G2 (spora *Gigaspora* + 30 gram propagul), G3 (spora *Gigaspora* + 45 gram propagul) dan kontrol (K). Variabel pengamatan adalah pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering total, dan presentase kolonisasi *Gigaspora* sp. pada akar. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara CMA *Gigaspora* sp. dalam bentuk tunggal maupun dengan campuran propagul dapat meningkatkan petumbuhan tanaman cabai rawit. Pemberian campuran propagul lebih efektif daripada pemberian *Gigaspora* sp. sebagai spora tunggal stelah 75 hari. Perlakuan yang optimal pada 4 parameter yaitu G3 (spora *Gigaspora* + 45 gram propagul) yang menunjukkan tinggi tanaman sebesar 89,24 cm, jumlah daun 60,14 helai, berat kering total 10,27 gram, dan presentase kolonisasi *Gigaspora* sp pada akar 84,62%.

**Kata Kunci:** Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.); CMA; *Gigaspora* sp., pertumbuhan; propagul, spora

***ABSTRACT:*** *Cayenne pepper (Capsicum frutescens L.) is one of the horticultural crops that has the potential to be developed because of its high demand and role for consumption on a national scale and for export. Increasing the success of cultivation can be done by adding arbuscular mycorrhizal fungi (CMA). One of the CMA is Gigaspora sp. can be developed as a biological fertilizer agent because this fungus is a symbiotic mutualism. This study aims to determine the effect of the dose of CMA Gigaspora sp. against cayenne pepper plant nurseries. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments included G0 (Gigaspora spores only), G1 (Gigaspora spores + 15 grams of propagule), G2 (Gigaspora spores + 30 grams of propagule), G3 (Gigaspora spores + 45 grams of propagule) and control (K). The observed variables were growth including plant height, number of leaves, total dry weight, and percentage of colonization of Gigaspora sp. on the root. The results showed that there was an interaction between CMA Gigaspora sp. in single form or with a mixture of propagules can increase the growth of cayenne pepper plants. The administration of a mixture of propagules was more effective than the administration of Gigaspora sp. as a single spore after 75 days. Optimal treatment for 4 parameters, namely G3 (Gigaspora spores + 45 grams of propagule) which showed a plant height of 89.24 cm, number of leaves 60.14 strands, total dry weight 10.27 grams, and the percentage of colonization of Gigaspora sp on roots of 84, 62%.*

***Keywords:*** *Cayenne Pepper (Capsicum frutescens L.); CMA; Gigaspora sp., growth; propagules, spores*

***[Creative Commons License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)***

**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi** *is Licensed Under a CC BY-SA* [*Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

**PENDAHULUAN**

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) salah satu komoditas holtikultura yang bernilai ekonomis tinggi, untuk konsumsi nasional dan peluang ekspor (Indah, 2006). Hasil panen cabai rawit di Indonesia pada tahun 2017 luas area yang digunakan penanaman mencapai 167.600 rinu ha-1 dengan tinkat produksi hingga 1.153.155 juta ton dan produktivitas mencapai 6,88 ton ha-1. Produksi cabai mengalami peningkatan pada tahun 2019 yaitu dengan produksi 1.335.595 juta ton dan luas area panen hingga 171.690 ha, serta produktivita 7,78 ton (Kementrian RI, 2019).

Tanaman cabai rawit salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan pada daerah lahan kering. Adapun salah satu bentuk adaptasi tanaman yang hidup pada kondisi lahan kering adalah berasosiasi dengan Cendawan Mikoriza Arbaskula (CMA) yang bersimbiosis dengan tanaman untuk tumbuh dengan baik dan bertahan pada kondisi air yang kurang (Proborini & Drmayasa, 2012). Simbiosis tersebut bentuk saling interaksi antara jamur dan tanaman dimana jamur akan memperoleh karbohodrat dalam bentuk sederhana (glukosa) dan hifa jamur yang tersebar dalam tanah dapat menyalurkan air, mineral dan unsur hara tanah yang dapat membantu aktifitas metabolisme tumbuhan (Brundrett *et al*., 2008; Smith *et al*., 2010).

Cendawan mikoriza arbuskula berperan membantu absorbsi unsur N, P dan K, terutama pada kawasan lahan yang miskin hara (Smith *et al*., 2010). Menurut Proborini *et al*. (2013) CMA mampu hidup pada sebagai besar ekosistem alam antara lain tanaman hutan, perkebunan dan pertanian. *Gigaspora* merupakan salah satu genus dari CMA yang dapat berkembangbiak dan tumbuh menjaadi hifa yang berkoloni pada bagian korteks akar tanaman inang dan cabang hifa yang tersebar ditanah akan membentuk klamidospora sebagai bentuk adaptasi (Proborini & Yusup, 2017). Hifa eksternal mikoriza dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kondidi kekeringan, melindungi akar tanaman dari infeksi oleh patogen tanah, merangsang akatifitas metabolisme dan memperbaiki tekstur serta struktur tanah (Astiko, 2013).

Pemanfaatan CMA *Gigaspora* sp. dapat dikembangkan sebagai agen pupuk hayati karena cendawan ini bersifat simbiosis mutualisme yag dapat saling menguntungkan antara jamur dan inangnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dosis pemberian CMA *Gigaspora* sp. terhaadap pembibitan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.).

**METODE**

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan (November 2021-Januari 2022) di *green house*  Program Studi Biologi, FST, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Bahan yang digunakan biji cabai rawit, spora *Gigaspora* sp., dan tanah steril. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan meliputi G0 (spora *Gigaspora* saja), G1 (spora *Gigaspora* + 15 gram propagul), G2 (spora *Gigaspora* + 30 gram propagul), G3 (spora *Gigaspora* + 45 gram propagul) dan kontrol (K).

Pemeliharan dilakukan penyiraman setiap dua hari sekali, pembersihan gulma dan pengendalian serangga sampai umur tanaman 90 hari. Parameter yang diamati adalalah pertumbuhan tanaman cabai rawit meliputi tinggi tanaman, jumlah daun (tinggi tanaman dan jumlah daun diamati 30, 45, 60, 75, 90 hari), berat kering total, dan presentase kolonisasi *Gigaspora* sp. pada akar. Mengukur berat kering total bagian tanaman akar, batang dan daun dikeringkan dalam oven dengan suhu 60oC sampai diperoleh berat konstan (±4 hari). Presentase kolonisasi *Gigaspora* sp. menggunakan metode Kormanik McGraw (1982), akar tanaman cabai dicuci menggunakan air mengalir, kemudian dipotong sepanjang satu cm, diproses *clearing* menggunakan KOH 10%, pengasaman akar dengan HCl 1% dan diwarnai dengan Trypan-blue. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya 100-400 kali.

Analisis data menggunakan Analysis of Variance (ANOVA), sesuai dengan rancangan percobaannya pada signifikansi 0,5. Uji lanjutan menggunakan uji BNT pada taraf 0,05 jika terdapat pengaruh yang signifikan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Penelitian**

**Tinggi Tanaman**

Hasil penelitian tinggi tanaman cabai rawit pada hari ke 15, 30, 45, 60, dan 75 pemberian inokulan *Gigaspora* sp. ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Cabai Rawit pada 15, 30, 45, 60, dan 75 HST (cm)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hari** | | | | |
| **15** | **30** | **45** | **60** | **75** |
| Kontrol | 9,12 | 14,73 | 22,25 | 32,15 | 44,69 |
| G0 (spora Gigaspora) | 14,86 | 21,58 | 30,56 | 41,37 | 60,12 |
| G1 (spora *Gigaspora* + 15 gram propagul) | 18,69 | 26,72 | 37,81 | 54,79 | 75,51 |
| G2 (spora *Gigaspora* + 30 gram propagul) | 22,36 | 31,14 | 42,66 | 61,68 | 80,17 |
| G3 (spora *Gigaspora* + 45 gram propagul) | 27,63 | 38,43 | 50,18 | 66,52 | 89,24 |

Gambar 1. Tinggi Tanaman Cabai Rawit 15, 30, 45, 60, dan 75 HST (cm)

Pada tabel 1 dan gambar 1 menunjukkan bahwa pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. dengan penambahan 45 gram propagul (G3) menunjukan tinggi tanaman yang tertinggi, sedangkan tinggi tanaman terendah adalah pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. saja (G0), tetapi lebih tinggi daripada kontrol yang hanya menggunakan media tanah saja tanpa penambahan spora dan propagul.

**Jumlah Daun**

Hasil penelitian jumlah daun tanaman cabai rawit pada hari ke 15, 30, 45, 60, dan 75 pemberian inokulan *Gigaspora* sp. ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Cabai Rawit pada 15, 30, 45, 60, dan 75 HST (helai)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hari** | | | | |
| **15** | **30** | **45** | **60** | **75** |
| Kontrol | 10,08 | 14,57 | 18,35 | 25,7 | 30,22 |
| G0 (spora Gigaspora) | 17,12 | 21,36 | 28,30 | 35,42 | 40,22 |
| G1 (spora *Gigaspora* + 15 gram propagul) | 23,22 | 26,71 | 33,15 | 40,28 | 45,17 |
| G2 (spora *Gigaspora* + 30 gram propagul) | 27,61 | 30,62 | 38,31 | 46,13 | 52,68 |
| G3 (spora *Gigaspora* + 45 gram propagul) | 31,57 | 36,45 | 44,59 | 51,87 | 60,14 |

Gambar 2. Jumlah Daun Tanaman Cabai Rawit pada 15, 30, 45, 60, dan 75 HST (helai)

Pada tabel 2 dan gambar 2 menunjukkan bahwa pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. dengan penambahan 45 gram propagul (G3) menunjukan jumlah daun tanaman yang paling banyak, sedangkan jumlah daun tanaman terendah adalah pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. saja (G0), tetapi lebih tinggi daripada kontrol yang hanya menggunakan media tanah saja tanpa penambahan spora dan propagul.

**Berat kering total (akar, batang dan daun)**

Hasil penelitian berat kering total tanaman cabai rawit pada hari ke 75 pemberian inokulan *Gigaspora* sp. ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Berat Kering Total (akar, batang dan daun) Tanaman Cabai Rawit Pada 75 HST (gram)

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Berat Kering Total (gram)** |
| Kontrol | 6,5 |
| G0 (spora Gigaspora) | 7,72 |
| G1 (spora *Gigaspora* + 15 gram propagul) | 8,15 |
| G2 (spora *Gigaspora* + 30 gram propagul) | 8,94 |
| G3 (spora *Gigaspora* + 45 gram propagul) | 10,27 |

Gambar 3. Berat Kering Total (akar, batang dan daun) Tanaman Cabai Rawit Pada 75 HST (gram)

Pada tabel 3 dan gambar 3 menunjukkan bahwa pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. dengan penambahan 45 gram propagul (G3) menunjukan berat kering total tanaman yang paling tinggi, sedangkan berat kering tanaman terendah adalah pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. saja (G0), tetapi lebih tinggi daripada kontrol yang hanya menggunakan media tanah saja tanpa penambahan spora dan propagul.

**Presentase Kolonisasi *Gigaspora* sp.**

Hasil penelitian presentase kolonisasi *Gigaspora* sp. tanaman cabai rawit pada hari ke 75 pemberian inokulan *Gigaspora* sp. ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel 4. Presentase Kolonisasi *Gigaspora* sp. akar Tanaman Cabai Rawit Pada 75 HST (% kolonisasi)

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **% Kolonisasi** |
| Kontrol | 1,27 |
| G0 (spora Gigaspora) | 60,15 |
| G1 (spora *Gigaspora* + 15 gram propagul) | 67,34 |
| G2 (spora *Gigaspora* + 30 gram propagul) | 71,12 |
| G3 (spora *Gigaspora* + 45 gram propagul) | 84,52 |

Gambar 4. Presentase Kolonisasi *Gigaspora* sp. akar Tanaman Cabai Rawit Pada 75 HST (% kolonisasi)

Pada tabel 4 dan gambar 4 menunjukkan bahwa pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. dengan penambahan 45 gram propagul (G3) menunjukan presentase kolonisasi *Gigaspora* sp. akar tanaman pada 75 HST tertinggi, sedangkan presentase kolonisasi *Gigaspora* sp. akar tanaman pada 75 HST terendah adalah pemberian inokulasi *Gigaspora* sp. saja (G0), tetapi lebih tinggi daripada kontrol yang hanya menggunakan media tanah saja tanpa penambahan spora dan propagul.

**Pembahasan**

Inokulasi spora *Gigaspora* sp. dengan menambahkan propagul menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yang baik daripada pemberian *Gigaspora* sp. sebagai spora tunggal. Hal tersebut menunjukkan bahwa selain pemberian spora yang berperan ternyata penambahan propagul mampu menghasilkan hifa dan spora *Gigaspora* sp. akan secara sinergis bersama-sama dalam mempercepat pertumbuhan tanaman cabai rawit. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Guntoro *et al*. (2016) yang menyatakan bahwa CMA memiliki peran membantu tanaman dalam proses penyerapan unsur hara makro dan secara bersama-sama meningkatkan kemanpuan dalam penyerapan unsur hara tersebut, sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini sejalan dengan Hameeda *et al*. (2007), Chalimah *et al*. (2007) dan Smith *et al*. (2010) yang menyatakan bahwa pemberian spora dan propagul CMA dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman, sehingga akan berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan tanaman dan serapan hara P pada jaringan akar dan jaringan pengangkut. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Maryeni & Hervani (2008), pemberian CMA pada tanaman selasi (*Ocimum sanctum* L.) dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk melakukan proses fotosintesis karena CMA akan membantu tanaman inangnya dalam menyerap hara mineral dalam tanah, sehingga akan mengakibatkan tanaman tumbuh optimal. Pertumbuhan tanaman yang optimal akan menyebabkan meningkatnya jumlah klorofil pada daun.

Presentase kolonisaai *Gigaspora* sp. pada akar tanaman cabai rawit yang diinokulasi CMA lebih tinggi daripada kontrol. Hasil penelitian menunjukkan rendahnya kolonisasi pada kontrol dikarenakan media tanam yang digunakan telah disterilisasi terlebih dahulu, sehingga dapat mematikan spora CMA yang ada dilingkungan alam. CMA membantu tanaman inang untuk menyerap hara dan air serta meningkatkan tingkat toleransi tanaman terhadap kondisi kekeringan dan tingginya suhu tanah. Hal tersebut dikarenakan tanaman yang bersimbiosis dengan CMA, hifa CMA internak maupun eksternal yang tersebar pada daerah korteks perakaran maupun diluar perakaran tanaman inang akan menyimpan air tanah yang dapat mengakibatkan tanaman akan terlindung dari kekeringan (Guntoro *et al*., 2006).

Hifa ekternak CMA mampu menyebar secara luas serta memperbaiki difusi hara P anorganikyang biasnya berlangsung sangat lambat jika tidak terdapat mikoriza (Smith & Read, 2008). Hifa mikoriza kan menghasilkan asam organik yang dapat melarutkan hara P dari bentuk yang tidak tersedia menjadi bentuk yang tersedia dan dapat menyerap serta melarutkan P yang terjerat dalam tanah (Smith *et al*., 2010).

Pemberian spora dan propagul *Gigaspora* sp. mempengaruhi bobot kering total. Hal tersebut relevan dengan laju pertumbuhan pada tanaman cabai rawit yang diberi inokulan lebih baik dibandingkan dengan tanpa inokulan (kontrol) yaitu dapat meningkatkan berat kering melalui berat total dibandingkan dengan kontrol. Inokulasi CMA sebagai suplemen tambahan campuran pupuk hayati dapat meningkatkan bobot kering tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.)dibandingkan dengan yang hanya diberi pupuk fosfat saha dengan dosis yang sama.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpuklan bahwa pemberian *Gigaspora* sp. dalam bentuk tunggal maupun dengan campuran propagul dapat meningkatkan petumbuhan tanaman cabai rawit. Pemberian campuran propagul lebih efektif daripada pemberian *Gigaspora* sp. sebagai spora tunggal.

**SARAN**

Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan CMA spesies lain yang ditambahkan pada media tanaman dan dapat menambahkan data hasil panen dan kandungan biokimia.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah membantu dalam penelitian ini dan Program Studi Biologi yang telah mendukung dengan memberikan fasilitas laboratorium.

**DAFTAR RUJUKAN**

A. M. Astiko, W., IR. Sastrahidayat, A. Djauhari. (2013). The Role of Indigenous Mycorrhiza in Combination with Cattle Manure in Improving Maize Yield (*Zea May* L) on Sandy Loam of Northern Lombok, Eastern of Indonesia. *Trop Soils*, 18 (1), 53-58.

Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B. Grove, T. & Malajczuk, N. (2008). Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. ACIAR Monograph 32. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra.

Chalimah, S., Muhadiono, Aznam, L., Haran, S. & Toruan-Mathius, N. (2007). Perbanyakan Gigaspora sp. dan Acaulospora sp. dengan kultur pot di rumah kaca. *Biodiversitas*, 7(4), 12-19.

Guntoro, D., Chozin, M. A., Tjahjono, B. & Mansur, I. (2006). Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskula dan bakteri Azospirillum sp. untuk meningkatkan efisiensi pemupukan pada turfgrass. *Bull. Agron*, 34(1), 62-70.

Indah, K., T. (2006). Pengaruh Waktu Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum annuum* L.). [Skripsi]. Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2019) Luas Panen dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum annuum* L.) Kementan Indonesia. Jakarta. [www.pertanian.go.id](http://www.pertanian.go.id).

Kormanik, P. P. & McGraw, A. C. (1982). Quantification of vesicular-arbuscular mycorrhizae in plant roots. Dalam: N.C. Schenck (Ed). Methods and Principles of Mycorrhizal Research. The American Phytopathological Society, St. Paul.

Maryeni, R. & Hervani, D. (2008). Pengaruh jamur mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan tanaman selasih (Ocimum sanctum L.). *Jurnal Akta Agrosia*, 11(1), 7-12

Proborini, M.W. & Darmayasa, I.B. (2012). Eksplorasi jenis-jenis endomikoriza indigenus pada lahan kering di Bali dan pemanfaatannya pada pembibitan mente (*Anacardium occidentale* L.). Laporan Hibah Unud. Universitas Udayana No.079-042 01/20/2011 Bali.

Proborini, M.W. & Yusup, D.S. (2017). Study on the distribution of endomycorrhizal fungi in some species root-plants in Bali. *Journal of Biological Science*, 17(4), 415-419.

Proborini, M.W., Sudana, M., Suarna, W. & Ristiati, N.P. (2013). Indigenous vesicular arbuscular mycorrhiza (VAM) fungi in cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) plantation of North East-Bali Island–Indonesia. Journal of Biology. *Agriculture and Healthcare*, 3(3), 114–121.

Smith, S. E. & Read, D. J. (2008). Mycorrhizal Symbiosis. 3 rd Ed. Academic Press. San Diego. CA.

Smith, S.E., Facelli, E., Pope, S. & Smith, F.A. (2010). Plant performance in stressfull environment: interpreting new and established knowledge of the roles of arbuscular mycorrizhas. *Plant Soil.* 326, 3–2.