

Potensi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Untuk Mengendalikan *Tobacco Mosaic virus* (TMV) Pada Tanaman Cabai

Yunearthy* Noor Aidawati, Mariana

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: yy.yune12345@gmail.com

Received: 12 Desember 2022; Accepted 15 Maret 2023; Published: 01 Juni 2023

ABSTRACT

The mosaic disease that causes TMV is a major pest of chili cultivation. Mosaic disease is significant because the losses it causes are quite significant. Environmentally friendly control of TMV can use PGPR. This study aims to study the potential of PGPR derived from reed roots, bamboo roots, kalakai roots and elephant grass roots in controlling TMV in chili plants. This study used a 1-factor Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments, K1(-), K2(+), A + TMV, B + TMV, C + TMV and D + TMV. PGPR is made using reed roots, bamboo roots, kalakai roots and elephant grass roots. The results of the study confirmed that PGPR derived from reed roots, bamboo roots, melakai roots and elephant grass roots had the potential to control TMV in large chili plants and stimulate the growth of chili plants, namely increasing the height of chili plants infected with TMV, increasing fruit and production. PGPR derived from bamboo roots has better performance than reed roots, elephant grass roots, and kalakai roots.

Keywords: Bamboo Root, Chili, PGPR, TMV

ABSTRAK

Penyakit mosaik penyebab TMV merupakan hama utama budidaya cabai. Penyakit mosaik signifikan karena kerugian yang ditimbulkannya cukup signifikan. Pengendalian TMV secara ramah lingkungan dapat menggunakan PGPR. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari potensi PGPR yang berasal akar alang-alang, akar bambu, akar kalakai dan akar rumput gajah dalam mengendalikan TMV pada tanaman cabai. Penelitian ini memakai metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 6 perlakuan, K1(-), K2(+), A + TMV, B + TMV, C + TMV dan D + TMV. PGPR dibuat menggunakan akar alang-alang, akar bambu, akar kalakai dan akar rumput gajah. Hasil penelitian memastikan bahwa PGPR yang berasal dari akar alang-alang, akar bambu, akar kalakai dan akar rumput gajah berpotensi mengendalikan TMV dalam tanaman cabai besar dan memacu pertumbuhan tanaman cabai yaitu meningkatkan tinggi tanaman cabai yang terinfeksi TMV, meningkatkan buah dan produksi. PGPR yang berasal dari akar bambu mempunyai kemampuan lebih baik dibandingkan dengan akar alang-alang, akar rumput gajah, akar kalakai.

Kata kunci: Akar Bambu, Cabai, PGPR, TMV

Pendahuluan

Petani membudidayakan cabai secara ekstensif karena potensi hasil yang sangat menguntungkan. Namun, keberadaan organisme pengganggu tanaman (OPT) telah mengakibatkan gagal panen pada beberapa budidaya mereka.

Penyakit mosaik yang disebabkan oleh TMV merupakan hama utama budidaya cabai. Penyakit mosaik signifikan karena kerugian yang

signifikan yang ditimbulkannya. Tujuh kultivar cabai mengalami penurunan hasil mulai dari 32% hingga 75% karena penyakit mosaik. Alat yang digunakan dalam pertanian, kontak mekanis antara tanaman sehat dan sakit, dan vektor serangga adalah semua metode dengan TMV mana yang dapat disebarkan. (Sulyo, 1984).

PGPR mampu menekan insiden penyakit CMV dan *Chilli Vemal Mottele Virus* melalui

mekanisme induksi ketahanan secara sistemik dan memacu pertumbuhan tanaman cabai karena menghasilkan hormon tumbuh (Taufik *et al.*, 2005).

PGPR Rizobakteri yang dapat ditemukan secara alami pada akar bambu, akar alang-alang, atau akar bayam duri, serta akar dan lainnya. Menurut Gharib *et al.* (2008). Dalam akar bambu, akar alang-alang banyak terkolonisasi oleh rhizobacteria, seperti *Azotobacter paspali*, *Pseudomonas* sp. *Beijerinckia* sp. *Azotobacter* yaitu bakteri fiksasi N₂ yang bisa menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, serta asam indol asetat, sehingga bisa memacu pertumbuhan akar. Nursiah (2020) berhasil mengisolasi *pseudomonas* kelompok *fluorescens* dan *Bacillus* spp dari perakaran tanaman bambu dan pakis.

Metode Penelitian

Enam perlakuan dipakai pada penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor ini, masing-masing dengan empat ulangan untuk total 24 unit percobaan. Setiap satuan percobaan berisi dua (2) tanaman cabai sehingga berjumlah empat puluh delapan (48) tanaman cabai. Adapun perlakuan yang akan diberikan antara lain sebagai berikut:

- K1. Kontrol negatif (-) (tanpa PGPR & tanpa inokulasi TMV)
- K2. Kontrol positif (+) (tanpa PGPR dan diinokulasi TMV)
- A. Tanaman cabai diaplikasi PGPR akar alang-alang (Alg) + Inokulasi TMV
- B. Tanaman cabai diaplikasi PGPR akar rumput gajah (Rg) + Inokulasi TMV
- C. Tanaman cabai diaplikasi PGPR akar bambu (Bm) + Inokulasi TMV
- D. Tanaman cabai diaplikasi PGPR akar kalakai (Kk) + Inokulasi TMV

Pelaksanaan Penelitian Pembuatan PGPR

Larutan PGPR dibuat menggunakan akar alang-alang, akar bambu, akar kalakai dan akar

rumpun gajah dengan metode Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Holtikultura (BPTPH) Kalimantan selatan.

Perbanyak Tobacco Mosaic Virus (TMV)

Awetan daun tanaman tembakau yang terinfeksi TMV digerus dalam buffer fosfat 0,01 ml, pH 7 dengan berbanding 1 :3 (bobot ataupun volume) memakai mortar porcelain. Hasil gerusan disaring dengan kain kasa. Hasil saringan yang merupakan sap tanaman terinfeksi digunakan sebagai inokulum. Sebelum diinokulasi permukaan daun cabai diberi karborundum untuk menimbulkan perlukaan. Selanjutnya *cotton bud* dicelupkan kedalam sap tanaman sehat dan dioleskan dalam permukaan daun cabai yang sudah diberi *Carborundum* Daun yang sudah diinokulasi TMV disiram dengan air steril dan diletakkan ditempat yang teduh. Tanaman cabai yang menunjukkan gejala digunakan sebagai sumber inokulum untuk penelitian.

Persiapan Media Tanam

Mensterilkan tanah sebelum digunakan memang perlu. Kotoran dan tanah disterilkan dengan memakai uap panas bagi menyiapkan media tanam. Sterilisasi tanah memakan waktu kurang dari tiga jam. Sebagai media tanam, pupuk kandang dan tanah digunakan dengan perbandingan 2:1 perbandingan.

Aplikasi PGPR dan Persemaian

Aplikasi PGPR menggunakan metode Ibrahim *et al.* (2014). Aplikasi PGPR dilakukan sebanyak 2 kali yaitu perendaman benih dan pengocoran larutan PGPR (120 ml PGPR dimasukkan kedalam 120 ml air) tiap tanaman.

Inokulasi TMV

Inokulasi TMV dilakukan 14 hst setelah aplikasi PGPR pertama. Inokulasi dilakukan secara mekanis dengan sap tanaman terinfeksi TMV. Dua daun muda yang baru membuka sempurna pada sore hari diinokulasi dengan TMV. Sebelum inokulum tanaman cair (sap) (A'yun *et al.*, 2013) dioleskan pada kedua daun tersebut.

Pemeliharaan

Teknik pemupukan tanaman, pamangkasan serta pengendalian hama penyakit (Arifin dan Nurhayati 2000). Pada fase pertumbuhan vegetatif, pemupukan dilakukan dengan pupuk Nitrogen (N) sebanyak 1 g/L air yang disiramkan pada media tanah dalam polibag besar yang berada di lahan sebanyak 250 ml.polibag⁻¹. P dan K sebanyak 0,05-0,3 g.l yang disiramkan pada media tanam sebanyak 250-500/ polibag.

Pengamatan

Parameter pengamatan yang akan diamati yaitu parameter pertumbuhan dari tanaman cabai yang terdiri dari ketinggian tanaman, jumlah buah dan produksi. Parameter penyakit yang diamati adalah intensitas serangan penyakit TMV.

Parameter Penyakit

Intesitas serangan. Perhitungan intensitas serangan berdasarkan Direktorat Jendral Tanaman Pangan Hortikultura (1998) mulai dilaksanakan 4 Msi (Minggu Setelah Inokulasi) dengan rumus:

$$IP = \frac{\sum(ni \times vi)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

- IP: Intensitas serangan setiap tanaman
- ni: Jumlah daun dari setiap kategori serangan i
- vi: Nilai skala dari setiap kategori serangan i
- Z: Nilai skala kategori terunggul
- N: Jumlah daun yang diamati setiap tanaman

Parameter Pertumbuhan

Ketinggian tanaman diukur dari pucuk tanaman tertinggi hingga pangkal batang bawah yang berada di atas tanah. Produksi cabai dihitung dengan cara menimbang berat seluruh buah yang ditanam kemudian membaginya dengan jumlah buah untuk mendapatkan rata-rata berat produksi per unit. Jumlah buah dihitung dari jumlah buah yang ditanam ketika setiap panen.

Analisis Data

Uji homogenitas varians Barlett kemudian digunakan untuk menganalisis data pengamatan.

Dilanjutkan dengan analisis varians (ANOVA) jika data seragam. Uji F-hitung digunakan untuk menganalisis data pengamatan untuk varians; Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dipakai supaya mengetahui ada tidaknya perbedaan nyata atau sangat nyata antar perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Intensitas Serangan

Tabel 1. Intensitas Serangan TMV Pada Tanaman Cabai

Perlakuan	Rata-rata intensitas serangan
Bambu (C)	8,5 ^a
Alang-alang (A)	18,3 ^{ab}
Rumput gajah (B)	23,5 ^b
Kalakai (D)	13,70 ^{ab}
K2 + (tanpa PGPR & di inokulasi TMV)	59,2 ^c

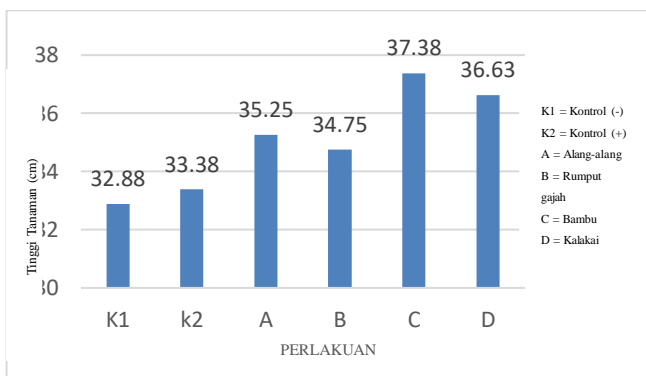
Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang bersamaan memastikan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%

Sesuai analisis ragam pemberian berbagai jenis PGPR berpengaruh nyata terhadap persentase intensitas serangan. Hal tersebut memastikan bahwa pemberian PGPR pada tanaman cabai yang terserang TMV mampu menekan intensitas serangan menjadi lebih rendah. Tanaman cabai yang diberi perlakuan PGPR akar bambu, Alang-alang, rumput gajah serta kalakai memiliki rata-rata intensitas serangan masing-masing sebesar (C=8,5), (A=18,3), (B=23,5), (D=23,5). Pada tanaman cabai dengan perlakuan PGPR akar bambu (C) mempunyai nilai intensitas yang paling rendah dari pada perlakuan lainnya (Tabel 1).

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam tinggi tanaman cabai yang diberi PGPR menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diberikan pada tanaman cabai menentukan hasil kemampuan yang sama, tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman cabai.

Tanaman cabai yang diberi perlakuan PGPR, akar alang-alang (A), akar rumput gajah (B), akar bambu (C), serta akar kelakai (D) dan diInokulasi TMV menunjukkan peningkatan tinggi tanaman cabai dibandingkan kontrol positif dan kontrol negative. Hal tersebut menunjukkan bahwa rizobakteria yang berasal dari akar tanaman bambu memacu pertumbuhan tanaman cabai yang terinfeksi TMV. Hal tersebut disebabkan oleh akumulasi nutrient semisal N dan P serta senyawa lainnya yang dihasilkan oleh rizobakteria tersebut. Rizobakteria menghasilkan hormon sitokinin, gibberellin dan Indol Acetic Acid (IAA) yang merupakan hormon pertumbuhan.



Gambar 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Cabai

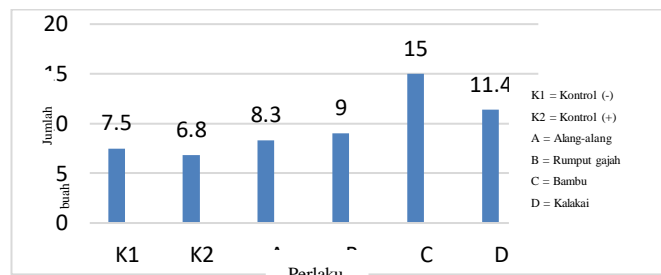
Produksi Hasil Jumlah buah

Hasil analisis ragam data jumlah buah menentukan perlakuan tidak berpengaruh nyata. Jumlah buah tanaman cabai yang diberi perlakuan PGPR akar alang-alang (A), akar rumput gajah (B), bambu (C) serta akar kelakai (D) dan diInokulasi TMV lebih banyak ketimbang dengan kontrol negatif (K1-) dan positif (K2+) (Gambar 2). Tanaman cabai yang diberi perlakuan PGPR asal akar bambu, serta Inokulasi menunjukkan jumlah buah yang banyak.

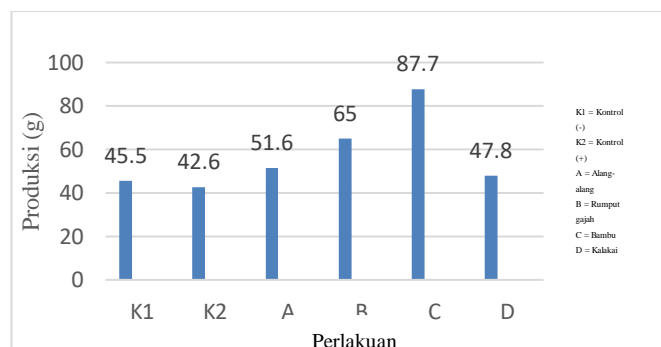
Produksi Hasil

Hasil analisis ragam produksi cabai memastikan bahwa semua perlakuan yang diberi pada tanaman cabai tidak berpengaruh nyata.

Tanaman cabai yang diberi perlakuan PGPR akar alang-alang (A), akar rumput gajah (B), akar bambu (C), serta akar kelakai (D) dan diInokulasi TMV produksinya lebih tinggi dibandingkan kontrol negatif (K1-) dan positif (K2+). Tanaman cabai yang diberi perlakuan PGPR asal akar bambu (C) produksinya lebih tinggi dibandingkan PGPR (A), akar rumput gajah (B), dan akar kelakai.



Gambar 2. Rata-rata Jumlah Buah Tanaman Cabai



Gambar 3. Produksi Hasil Tanaman Cabai

Perlakuan PGPR dari akar bambu, akar tanaman alang-alang, akar rumput gajah, dan akar kelakai pada tanaman cabai mampu meningkatkan jumlah buah dan meningkatkan produksi tanaman cabai, walau terinfeksi TMV dibandingkan kontrol negatif dan kontrol positif (Gambar 2 dan 3). Jumlah buah dan produksi tanaman cabai yang diberi perlakuan PGPR akar bambu lebih tinggi ketimbang dengan jumlah buah dan produksi yang diberikan perlakuan PGPR akar alang-alang, akar rumput gajah, dan akar kelakai (Gambar 2 dan 3). Hal ini diduga rizobakteria yang terdapat pada akar tanaman bambu populasinya tinggi dan tingkat keanekaragamannya tinggi serta menghasilkan

hormon pertumbuhan sehingga lebih mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai adalah tinggi, jumlah buah serta produksi. Berdasarkan Jumlah buah dan berat buah memiliki kemampuan yang bersamaan dalam menghasilkan jumlah buah serta berat buah tanaman cabai dengan pemberian PGPR dari akar bambu, akar tanaman alang-alang, akar rumput gajah, dan akar keladi mampu menaikkan tanaman cabai yang terinfeksi TMV (Gambar 2) Hal ini dikarenakan perakaran bambu dikolonisasi oleh bakteri yang dapat menekan perkembangan penyakit seperti *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* spp

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian memastikan bahwa PGPR yang berasal dari akar alang-alang, akar bambu, akar kelakai dan akar rumput gajah berpotensi mengendalikan TMV pada tanaman cabai besar dan memacu pertumbuhan tanaman cabai yaitu meningkatkan tinggi tanaman cabai yang terinfeksi TMV, meningkatkan buah dan produksi. PGPR yang berasal dari akar bambu mempunyai kemampuan lebih baik dibandingkan dengan akar alang-alang, akar rumput gajah, akar kalakai.

Daftar Pustaka

- Aldi, E.S, Y., Wuryandari, I. Radiyanto. 2016. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman cabai akibat pemberian formula berbahan aktif *pseudomonas fluorescens* isolat 122 dalam berbagai bentuk dan dosis. *Jurnal Plumula*. 5 (2): 125 – 137.
- Budiman, H. 2012. Studi Penggunaan Rizobakteri Dalam Mengendalikan Penyakit Keriting Kuning Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Skripsi. Fakultas Pertanian ULM*. Banjarbaru.
- BPTPH Kalimantan Selatan. 2018. Balai besar pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian badan Litbang pertanian. Provinsi Kalimantan Selatan.
- Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2018. Data Produktivitas Tanaman Cabai Besar. Provinsi Kalimantan Selatan.
- Kalleshwaraswamy, C.M, N.K.K. Krishna, M.R Kumar, K.N. Dinesh, Chandrashekar & M. Manjunatha. 2009. Evaluation of insecticides and oil on aphid vectors for the management of *Papaya ringspot virus* (PRSV). *Karnataka J. Agric SCI*: 552 – 553.
- Kloepper, J.W. 1992. Plant growth-promoting rhizobacteria as biological control agents. p. 255-274. In F.Blaine Metting, Jr. (Ed.). *Soil Microbiology Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management*. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Kuswana A. 2017. Pengantar Pengendalian Penyakit Hayati Tanaman. 2 ed. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Murphy, J.F., W. Zehnder, D.J. Schuster, E.J. Sikora, J.E. Polston dan J.W. Kloepper. 2000. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Mediated Protection in Tomato against tomato mottle virus. *Virus Dis*. 84 (7): 778-779.
- Nurul, N. Aidawati, E. Liestiany. 2018. Pengaruh Pemberian *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* SKM2 dan Variasi Waktu Inokulasi Virus Terhadap Keparahan Penyakit Mosaik (*Tobacco mosaic virus*) pada Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). *Poteksi Tanaman Tropika* 1(03): 50-57.
- Nursiah, K. 2020. Potensi *Pseudomonas Fluorescens* dan *Bacillus* spp. Asal akar Bambu Dan Pakis Sebagai Biokontrol Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp) pada tanaman seledri (*apium graveolens* L.). *Skripsi Fakultas Pertanian ULM*. Banjarbaru.
- Pratiwi, Fitriah, Marlina & Mariana. 2017. Pengaruh Pemberian PGPR Dari Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil

- Bawang Merah. *Jurnal Agrotropika Hayati*. Vol 4 (2).
- Rahman, S. 2012. Studi Pengendalian Penyakit Tugro Pada Tanaman Padi Menggunakan *Pseudomonas* Kelompok *fluorescens*. Skripsi. Fakultas Pertanian. ULM. Banjarbaru.
- Rahni, N.M dan Mila. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah* Vol.3.
- Rianti, S. 2019. Uji Efektivitas *Pseudomonas berfluorescens* Dan *Bacillus* spp. Untuk mengendalikan Penyakit *Cucumber mosaic Virus* (CMV) Pada tanaman cabai.
- Soesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sulyo, Y. 1984. Penurunan Hasil Beberapa Varietas Lombok Akibat Infeksi *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) di Rumah Kaca. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Hortikultura Lembang.
- 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 Mosaic virus* (CMV). *Jurnal Hortikultura*. 20 (3):274-283. 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 mosaic virus* (CMV). *Jurnal Hortikultura*. 20 (3): 274-283.
- Taufik, M., S.H. Hidayat, G.S. Sumaraw dan M.S. Sujiprihati. 2005. Kajian Plant Growth Promoting Rhizobacteria sebagai Agens Proteksi *Cucumber Mosaic Virus* dan *Chilli Veinal Mottle Virus* pada Cabai. *Jurnal Hayati*. 12 (4):139-144.
- Warisno dan K. Dahana. 2010. *Peluang Usaha dan Budidaya Cabai*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yunianti, R.E. 2015. Uji Beberapa *Pseudomonas* Kelompok *Fluorescens* Dalam Meningkatkan Ketahanan Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) Terhadap Infeksi *Tobacco Mosaic Virus*. Skripsi. Fakultas Pertanian ULM. Banjarbaru.
- Zaidi, A., M.S. Khan dan M. Amil, 2003. Interactive Effect of Diazotrophic Microorganism on Yield And Nutrient Uptake of Chickpea (*Cicer Arietinum* L.). *European Journal of Agronomy*. 19(1):15-21.
- Integrated Pest Management, First Edition. Mexico: CDMX CIMMYT.
- Puspita, F., M. Ali., dan R. Pratama. 2017. Isolasi dan karakterisasi morfologi dan fisiologi bakteri *Bacillus* sp. endofitik dari tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *J. Agrotek. Trop*. 6(2), 44-49.
- Salaki, L.C., D. Tarore., dan G. Manengkey. 2013. Prospek pemanfaatan biopestisida bakteri entomopatogen isolat lokal sebagai agen pengendali hayati hama tanaman sayuran. *Eugenia*. 19(1), 1-7.
- Suwarno., Maridi., dan P.D. Sari. 2015. Uji toksisitas isolat Kristal protein *Bacillus thuringiensis* (Bt) sebagai agen pengendali hama terpadu wereng hijau (*Nepotettix virescens*) vektor penyakit tungro sebagai upaya peningkatan ketahanan pangan nasional. *BIOEDUKASI*. 8(1), 16-19.
- Widayati, W., W. Windriyanti., dan W. Santoso. 2020. Pengaruh insektisida mikroba *Bacillus thuringiensis* terhadap mortalitas *Heliothis armigera* pada tongkol jagung. *Plumula*. 8(1), 1-8
- Yunianti, L. 2016. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper beetle) sebagai Insektisida Alami terhadap Mortalitas Walang Sangit. (Leptocorisa acuta)*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Yogyakarta.

Zeigler, D.R. 1999. *Bacillus thuringiensis* and *Bacillus cereus*. *Bacillus* Genetic Stock Center Catalog of Strains, Seventh Edition, Part 2. The Ohio State University. Ohio