



**PENGARUH APLIKASI ACTINOMYCETES TERHADAP SERANGAN  
*Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans.  
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L. var. Mentis)**

**Mia Rahmiyati<sup>1</sup>, Shinta Hartanto<sup>2\*</sup>, dan Ni Wayan Hari Sulastiningsih<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Nusantara,  
Indonesia

<sup>2&3</sup>Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Badan Penelitian dan Pengembangan  
Pertanian, Bandung Barat, Indonesia

E-Mail : [shinta.hartanto@gmail.com](mailto:shinta.hartanto@gmail.com)

Submit: 25-03-2021; Revised: 11-05-2021; Accepted: 14-06-2021; Published: 30-06-2021


**ABSTRAK:** *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans. merupakan jamur penyebab layu *Fusarium* pada tanaman bawang merah, yang menyebabkan kerusakan pada umbi dan menurunkan hasil panen lebih dari 50%. Penyakit ini sulit dikendalikan, karena dapat membentuk spora yang dapat bertahan di tanah dalam jangka waktu yang lama, dan bersifat saprofit pada sisa-sisa tanaman lain. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aplikasi 5 macam isolat Actinomycetes (SW13, SW5, BYM1, BYM4, dan SIO 5), dengan 3 macam konsentrasi (5 ml, 10 ml, dan 15 ml/tanaman) pada tanaman bawang merah varietas Mentis terhadap serangan *Fusarium oxysporum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, aplikasi isolat kode SIO5 pada tanaman bawang merah varietas Mentis memberikan pengaruh terbaik dalam menekan serangan *Fusarium oxysporum* sebesar 52,2%. Selain itu, pemberian suspensi isolat SIO5 juga berpengaruh positif terhadap tinggi tanaman sebesar 41,5 cm, jumlah anakan sebesar 8,89, dan bobot umbi 42,84 gram. Sedangkan macam konsentrasi tidak berpengaruh baik terhadap insidensi penyakit, tinggi tanaman, dan jumlah anakan bobot umbi.

**Kata Kunci:** *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans., Bawang Merah, Actinomycetes, Isolat.

**ABSTRACT:** *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans. is a fungus that causes *Fusarium* wilt in shallots, which causes damage to tubers and reduces yields by more than 50%. This disease is difficult to control, because it can form spores that can survive in the soil for a long time, and are saprophytic on the remains of other plants. This study was conducted to determine the effect of the application of 5 kinds of Actinomycetes isolates (SW13, SW5, BYM1, BYM4, and SIO 5), with 3 kinds of concentrations (5 ml, 10 ml, and 15 ml/plant) on the Mentis variety shallots. *Fusarium oxysporum*. The results showed that the application of the isolate code SIO5 to the Mentis variety of shallots gave the best effect in suppressing the attack of *Fusarium oxysporum* by 52.2%. In addition, the suspension of SIO5 isolate also had a positive effect on plant height of 41.5 cm, number of tillers of 8.89, and tuber weight of 42.84 grams. While the type of concentration did not have a good effect on the incidence of disease, plant height, and the number of tillers and tuber weight.

**Keywords:** *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans., Shallots, Actinomycetes, Isolates.



**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/).  <https://doi.org/10.33394/bjib.v9i1.3594>.





## PENDAHULUAN

Salah satu faktor pembatas produksi bawang merah adalah serangan hama dan penyakit. Penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* merupakan penyakit utama pada bawang merah, yang akhir-akhir ini menimbulkan banyak kerugian di beberapa sentra produksi, seperti: Bantul, Nganjuk, dan Brebes (Isniah dan Widodo, 2015). Serangan *Fusarium oxysporum* pada bawang merah bersifat sangat mematikan dan sulit untuk dikendalikan. Hal ini dikarenakan kemampuan cendawan ini untuk membentuk spora yang dapat bertahan di tanah dalam jangka waktu yang panjang, dan menjadi saprofit pada sisa-sisa tanaman, serta menjadi sumber inokulum bagi tanaman berikutnya (Aprilia *et al.*, 2020; Hadiwiyono *et al.*, 2020). Gejala serangan *Fusarium oxysporum* pada bawang merah, yaitu: daun menguning, tumbuh lebih panjang, meliuk, dan keriting, bila serangan menjadi parah tanaman akan menjadi kerdil dan layu, karena terganggunya transportasi air dan hara, kerugian yang disebabkan oleh serangan cendawan ini diperkirakan mencapai lebih dari 50% (Kaeni *et al.*, 2014; Deden dan Umiyati, 2017).

Usaha pengendalian *Fusarium oxysporum* yang menyerang tanaman bawang merah masih mengandalkan fungisida kimia. Penggunaan fungisida kimia secara berlebihan dan terus-menerus tidak hanya dapat merusak lingkungan, namun juga bahaya residu bahan kimia yang tertinggal pada produk pertanian dapat masuk ke tubuh manusia melalui konsumsi. Salah satu cara mengurangi dampak negatif dari pemakaian fungisida kimia adalah dengan pemanfaatan mikroba antagonis, yang memiliki kemampuan dalam menghambat perkembangan fungi patogen.

Berbagai kelompok mikroba yang hidup di daerah rizosfer, diketahui berpotensi sebagai antagonis terhadap *Fusarium oxysporum*, salah satunya adalah Actinomycetes, salah satu kelompok bakteri penghuni tanah. Actinomycetes yang termasuk dalam bangsa Actinomycetales, terdiri atas 32 suku dan 80 marga. Bakteri ini dapat diisolasi dari tanah, dan memiliki kemampuan dalam menghasilkan senyawa penting, seperti antibiotik yang bersifat antifungi dan enzim hidrolitik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa, Actinomycetes mampu menghambat perkembangan beberapa fungi patogen. Bubic (2018) melaporkan bahwa, isolat Actinomycetes dari marga *Streptomyces rochei* ACTA 551 dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* yang menyerang tanaman tomat.

Penelitian yang dilakukan oleh Raharini *et al.* (2012) menunjukkan bahwa, isolat Actinomycetes asal Bukit Jimbaran dapat menghambat pertumbuhan patogen *Fusarium oxysporum* dengan persentase penghambatan 32%-84% secara *in vitro*. Sedangkan aplikasi langsung pada tanaman cabai merah umur 4 minggu, mampu menekan kejadian penyakit layu sebesar 80%. Eksplorasi dan identifikasi isolat Actinomycetes yang berpotensi sebagai agen hayati pengendali penyakit, telah banyak dilakukan dalam beberapa tahun terakhir, antara lain oleh Sektion *et al.*, (2016); Raharini *et al.* (2012), namun jenis Actinomycetes yang paling efektif untuk mengendalikan serangan *Fusarium oxysporum* pada bawang merah masih terus dieksplorasi. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui





pengaruh aplikasi 5 macam isolat Actinomycetes berbagai dosis pada tanaman bawang merah varietas Mentas terhadap serangan *Fusarium oxysporum*.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah jenis isolat Actinomycetes (A) yang terdiri dari 5 (lima) taraf, yaitu: Isolat SW13 (A1), Isolat SW5 (A2), Isolat BYM1 (A3), Isolat BYM4 (A4), dan Isolat SIO5 (A5). Faktor kedua terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu: dosis suspensi 5 ml/tanaman, dosis suspensi 10 ml/tanaman, dan dosis suspensi 15 ml/tanaman. Total kombinasi perlakuan sebanyak 15 (lima belas) perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 54 plot penelitian, satu plot terdiri dari 10 tanaman.

### Isolasi Actinomycetes

Isolat diperoleh dari rhizosfer tanaman sayuran organik sehat yang terdiri dari siamak, sawi yang ditanam di daerah Parongpong (Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat). Isolasi Actinomycetes dilakukan dengan metode pengenceran pada media *Strach Nitrate Agar* (Rahman *et al.*, 2011). Pengenceran dilakukan secara bertingkat, dengan tahapan sebagai berikut: sampel tanah dikeringanginkan selama 5 hari pada suhu ruang, sebanyak 10 gram sampel tanah ditimbang dan dimasukkan ke dalam 90 ml akuades steril, dishaker selama kurang lebih 1 jam. Selanjutnya, dilakukan pengenceran bertingkat hingga  $10^{-5}$ . Inkubasi dilakukan selama 2 minggu pada suhu 28 °C, dan isolat yang diduga Actinomycetes dimurnikan pada media SNA.

### Uji Antagonis secara *In Vitro*

Uji antagonis dilakukan sebagai uji pendahuluan, dan untuk mengetahui pengaruh penghambatan Actinomycetes terhadap pertumbuhan dan perkembangan penyakit layu *Fusarium*, yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* pada bawang merah secara *in vitro*. Pengujian dilakukan pada media PDA dengan metode *dual culture* antara bakteri Actinomycetes dengan cendawan patogen *Fusarium oxysporum*, dengan metode *cork borer* yaitu dengan meletakkan patogen di tengah cawan petri. Sementara isolat Actinomycetes digores secara memanjang dengan jarak 2 cm dari pinggir cawan petri untuk diinkubasi selama 14 hari pada suhu ruang. Setelah 7 hari, persentase penghambatan dihitung dengan menggunakan perhitungan PIRG (*Percentage Inhibition of Radial Growth*) (Dwiastuti *et al.*, 2015).

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

#### Keterangan:

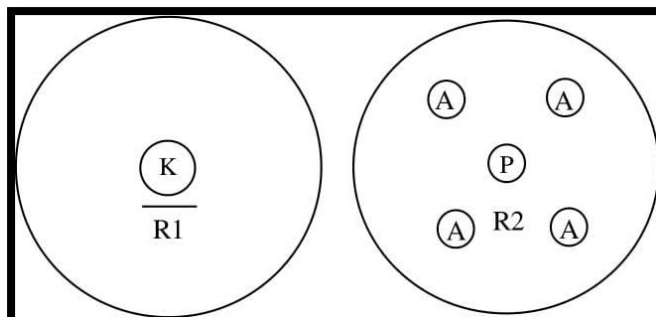
P = Persentase Penghambatan;

R1 = Diameter Kontrol;

R2 = Diameter Perlakuan.

Sebanyak 5 isolat terbaik hasil uji antagonis yang menunjukkan pengaruh penghambatan *Fusarium oxysporum*, akan digunakan sebagai perlakuan dalam uji keefektifan Actinomycetes secara *in planta*.





**Gambar 1. Skema Penempatan Cendawan Patogen dengan Cendawan Antagonis Metode Dual Culture. P = Koloni Cendawan Patogen; A = Koloni Cendawan Antagonis Uji; R1 = Jari-jari Kontrol; R2 = Jari-jari Koloni Patogen yang Dihambat Antagonis.**

### Uji Keefektifan *Actinomyces* terhadap *Fusarium* secara *In Planta*

Umbi bawang merah (Varietas Mentas) yang akan ditanam, terlebih dahulu direndam ke dalam suspensi isolat *Actinomyces* selama 5 menit sesuai perlakuan (dengan kerapatan  $10^7$ ). Umbi kemudian ditanam pada *polybag* yang telah diisi dengan campuran media tanam dan kompos dengan perbandingan 1:1. Infeksi buatan tanaman bawang merah oleh *Fusarium* dilakukan dengan cara menyiramkan suspensi *Fusarium* (dengan kerapatan spora sebesar  $10^6$ ) sebanyak 5 ml/tanaman pada hari ke-1 hingga ke-3 HST. Selanjutnya, aplikasi *Actinomyces* dilakukan dengan cara penyiraman pada tanaman setiap 7 hari, dimulai pada saat tanaman berumur 1 HST hingga 84 HST. Pengamatan utama dilakukan terhadap kejadian penyakit dengan menggunakan rumus insidensi penyakit seperti di bawah ini.

$$IP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

#### Keterangan:

IP = Insidensi Penyakit;

n = Jumlah Tanaman Terinfeksi;

N = Jumlah Tanaman yang Diamati (Syam *et al.*, 2014).

Selain itu, pengamatan penunjang juga dilakukan terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, dan bobot umbi bawang merah. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi *Actinomyces*

Isolat diperoleh dari rhizosfer tanaman sayuran organik sehat yang berasal dari Parongpong (Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa, jenis koloni mikroba yang tumbuh pada media *Strach Nitrat Agar* (SNA). Menurut Riyanti dan Saptarini (2012), penggunaan media ini dapat meminimalisir kontaminasi bakteri lain. Koloni *Actinomyces* yang tumbuh pada media SNA memiliki berbagai macam penampakan warna, permukaan tidak mengkilap, diameter 3 mm-10 mm, koloni tumbuh sangat lambat

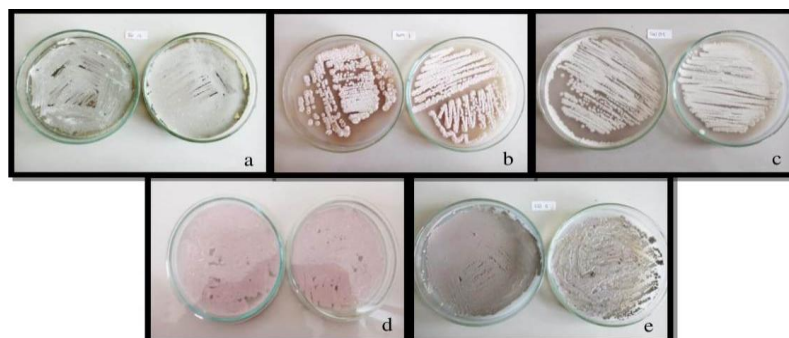
(14 hari), menempel erat pada permukaan agar setelah diinkubasikan, dan permukaan koloni menghasilkan spora yang berbentuk seperti serbuk/tepung. Koloni Actinomycetes hasil isolasi umur 7 hari setelah isolasi (HSI) dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. a) Koloni Actinomycetes Hasil Isolasi Umur 7 Hari Setelah Isolasi (HSI); dan b) Hasil Pemurnian Isolat Actinomycetes.**

Karakteristik koloni Actinomycetes tersebut mirip dengan koloni *Streptomyces* yang memiliki permukaan yang tidak mengkilap dan bertepung, memiliki struktur miselium udara yang tumbuh ke atas, serta miselium vegetatif yang tumbuh ke arah substrat, seperti yang ditampilkan pada Gambar 2 yang memperlihatkan morfologi koloni isolat bym3, bym2 dan sio5. Karakteristik tersebut sesuai dengan hasil penelitian Rahman *et al.* (2011), bahwa secara umum karakteristik koloni *Streptomyces* adalah permukaannya tidak berlendir dan bertepung.

Actinomycetes memiliki warna koloni yang berbeda-beda, karena kandungan pigmen dari tiap sel penyusun yang berbeda (Hamidah *et al.*, 2013). Pengamatan warna untuk miselium udara masing-masing isolat, meliputi warna: putih, abu-abu kecoklatan, abu-abu kehijauan, abu-abu, abu-abu kecoklatan, dan merah muda. Isolat Actinomycetes yang didapatkan dari rhizosfer pohon jarak, flamboyan, dan jati di Bukit Jimbaran memiliki miselium udara berwarna putih (Raharini *et al.*, 2012). Sedangkan isolat Actinomycetes asal rhizosfer tanaman cabai memiliki miselium udara berwarna hijau kekuningan (Sektiono *et al.*, 2016). Jenis-jenis isolat hasil isolasi dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Jenis-jenis Isolat Hasil Isolasi. a) Isolat SW13; b) Isolat SW5; c) Isolat BYM1; d) Isolat BYM4; dan e) Isolat SIO5.**

### Uji Antagonis Actinomycetes terhadap *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans. secara *In Vitro*

Isolat Actinomycetes yang digunakan dalam uji antagonis secara *in vitro*, diperoleh melalui eksplorasi dan isolasi, isolate tersebut meliputi isolat SW13, SW5, BYM1, BYM4, dan SIO5. Isolat diuji antagonis dengan menggunakan metode *dual culture*. Biakan isolat Actinomycetes dan patogen *Fusarium oxysporum* diambil dengan *cork borer* berdiameter 5 mm, dan kedua koloni ditumbuhkan berdampingan dengan jarak 2 cm dalam satu cawan petri. Sebagai pembandingan, kontrol dibuat dengan cara yang sama dan ditanam pada cawan petri yang berbeda (Gambar 3). Perlakuan pada masing-masing cawan adalah: a) koloni *Fusarium oxysporum* sebagai control; b) koloni isolat SW13 dan *Fusarium oxysporum*; c) koloni isolat SW5 dan *Fusarium oxysporum*; d) koloni isolat BYM 1 dan *Fusarium oxysporum*; e) koloni isolat BYM4 dan *Fusarium oxysporum*; dan f) koloni isolat SIO5 dan *Fusarium oxysporum*. Hasil uji antagonis antara 5 isolat Actinomycetes dengan cendawan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil Uji Antagonis antara 5 Isolat Actinomycetes dengan Cendawan *Fusarium oxysporum* secara *In Vitro*.

**Tabel 1.** Rata-rata Persentase Penghambatan Isolat Actinomycetes terhadap *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans. secara *In Vitro*.

No.	Kode Isolat	Rata-rata Persentase Penghambatan oleh Isolat (%)
1	A1 (SW13)	60
2	A2 (SW5)	68
3	A3 (BYM1)	70
4	A4 (BYM4)	78
5	A5 (SIO5)	90

Tabel 1 menjelaskan bahwa, semua jenis isolat yang diuji berpengaruh antagonis terhadap penyakit *Fusarium oxysporum*. Hal tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya zona penghambatan pada patogen dengan diameter yang bervariasi pada masing-masing isolat. Hasil penghambatan terbesar berdasarkan perhitungan PIRG, terjadi pada isolat nomor 5, yaitu isolat SIO5 dengan zona penghambatan sebesar 90%, selanjutnya isolat BYM4 dengan penghambatan sebesar 78%, diikuti oleh isolat BYM1 sebesar 70%, isolat SW5 dengan 68%



zona penghambatan, dan terakhir isolat SW13 dengan zona penghambatan sebesar 60%.

### **Pengaruh Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Insidensi *Fusarium oxysporum* secara *In Planta***

Pengamatan insidensi penyakit *Fusarium oxysporum* pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L. var. Menten), dilakukan dengan frekuensi 7 hari sekali sejak tanaman berusia 28 HST hingga 84 HST. Sehingga diperoleh 9 pengamatan. Hasil pengamatan insidensi serangan penyakit *Fusarium oxysporum* yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans. pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L. var. Menten) disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Insidensi Serangan Penyakit *Fusarium oxysporum* secara *in planta* (%).**

Perlakuan	Rata-rata Insidensi Serangan <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. f.sp. cepae (Hanz.) Synd. et Hans. (%)								
	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	63 HST	70 HST	77 HST	84 HST
<b>Jenis Isolat (A)</b>									
A1 (SW13)	17.7 a	26.6 a	38.9 a	47.8 a	61.1 a	65.5 a	70.0 a	74.4 a	84.4 b
A2 (SW5)	12.2 ab	24.4 ab	36.7 ab	41.1 ab	50.0 ab	52.2 ab	58.9 ab	63.3 ab	73.3 ab
A3 (BYM1)	8.89 bc	21.1 ab	30.0 ab	35.6 ab	40.0 bc	45.5 b	52.2 b	56.6 bc	70.0 b
A4 (BYM4)	3.33 c	16.6 ab	26.7 ab	28.9 b	34.4 cd	37.7 b	45.5 b	47.7 cd	63.3 b
A5 (SIO5)	0.00 d	10.0 b	15.6 b	20.0 c	23.3 d	27.7 c	34.4 c	37.7d	52.2 c
<b>Dosis Suspensi (B)</b>									
B1 (5 ml)	13.67 a	27.55 a	33.33 a	36.67 a	43.33 a	48.67 a	55.33 a	60.00 a	71.33 a
B2 (10 ml)	13.13 a	25.34 a	28.00 a	34.00 a	41.33 a	45.33 a	50.67 a	55.33 a	68.67 a
B3 (15 ml)	11.46 a	23.17 a	27.33 a	33.33 a	40.67 a	43.33 a	50.67 a	52.67 a	66.00 a

**Keterangan:**

- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing faktor, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ;
- HST = Hari Setelah Tanam.

Hasil analisis jenis isolat terhadap insidensi serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman bawang merah umur 28-84 HST (Tabel 2) memperlihatkan bahwa, serangan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* selalu mengalami peningkatan pada setiap minggunya. Hal tersebut disebabkan karena pengaruh curah hujan yang cukup tinggi, yang memicu pertumbuhan patogen penyakit layu *Fusarium* dalam menginfeksi tanaman, sehingga kejadian penyakit meningkat dari sebelumnya. Peningkatan ini juga dapat disebabkan oleh adanya peningkatan virulensi dari patogen. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa, pengaruh terbaik Actinomycetes dalam menekan serangan *Fusarium* ditunjukkan oleh perlakuan A5 sebesar 52,2% yang diberi perlakuan Actinomycetes SIO5, sebaliknya pengaruh paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan A1 dengan kejadian penyakit sebesar 84,4%.

Actinomycetes memiliki beberapa mekanisme dalam mengendalikan serangan patogen, seperti yang dijelaskan oleh Muliani *et al.* (2015), bahwa kelompok bakteri ini dapat menghasilkan senyawa antibiotik dan antifungal, seperti enzim kitinase yang dapat menghidrolisis kitin dan glukon pada dinding





sel cendawan. Penelitian yang dilakukan oleh Muliani *et al.* (2015) menunjukkan bahwa, *Streptomyces* yang diaplikasikan ke tanaman jagung bersama dengan FAM, mampu menekan serangan *Rhizoctonia solani* hingga 70%. Actinomycetes, khususnya dari genus *Streptomyces*, dikenal sebagai kelompok bakteri penghasil antibiotik, biosurfaktan, senyawa volatil dan toksin, yang dapat digunakan sebagai agen biokontrol terhadap patogen pada tanaman. Aktivitas biokontrol telah diaktifkan sebelum patogen menginfeksi secara penuh, sehingga sangat sesuai digunakan untuk pengendalian patogen tular tanah, sebagai contoh perlakuan perendaman benih *Arabidopsis thaliana* dengan suspensi *Streptomyces sp.* dapat melindunginya dari serangan *Erwinia carotovora* dan *Fusarium oxysporum* dengan cara menginduksi ekspresi gen pertahanan tanaman (Vurukonda *et al.*, 2018).

Shimizu (2011), melaporkan aktifitas biokontrol *Streptomyces* terhadap penyakit rebah kecambah pada tanaman tomat, menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang bersifat khusus, dimana isolat *Streptomyces* hanya dapat menghambat penyakit rebah kecambah hanya pada tanaman tomat, tapi tidak pada tanaman mentimun. Strain *Streptomyces* S26 yang diisolasi dari daerah perakaran tanaman pisang, diduga memiliki kemampuan biokontrol yang berhubungan dengan produksi siderofor. Perlakuan dengan suspensi bakteri ini, dapat melindungi plantlet tanaman pisang dari serangan *Fusarium oxysporum* f.sp. Cubense (FoC). Sedangkan penelitian Sari *et al.* (2017) menunjukkan bahwa, suspensi Actinomycetes yang diaplikasikan pada tanaman tomat, dapat menekan serangan *Fusarium* dengan persentase tanaman yang mati sebesar 20%.

Hasil analisis faktor dosis suspensi (B) terhadap rata-rata insidensi serangan penyakit *Fusarium oxysporum* pada tanaman bawang merah umur 28-84 HST menunjukkan bahwa, semua perlakuan tidak berbeda nyata pada masing-masing dosis suspensi berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa, dosis suspensi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penekanan serangan penyakit *Fusarium oxysporum*.

### **Pengaruh Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Tinggi Tanaman Bawang Merah secara *In Planta***

Hasil pengamatan tinggi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L. var. Mentas) untuk masing-masing taraf faktor, disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. var Mentas).**

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L. var. Mentas) (cm)										
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	63 HST	70 HST	77 HST	84 HST
Jenis Isolat (A)											
A1 (SW13)	20.6 a	20.64 b	27.31 b	28.81 e	29.65 e	31.1 e	31.00 e	26.8 e	22.5 e	22.1 e	19.6 e
A2 (SW5)	20.3 a	25.2 ab	28.3 ab	32.06 d	32.49 d	34.4 d	34.21 d	31.4 d	29.4 d	27.7 d	26.8 d
A3 (BYM1)	20.5 a	25.6 ab	28.4 ab	35.56 c	35.70 c	37.3 c	38.00 c	35.7 c	34.9 c	34.4 c	33.7 c
A4 (BYM4)	20.7 a	26.3 ab	29.2 ab	38.51 b	38.70 b	40.2 b	41.37 b	42.0 b	39.9 b	38.3 b	37.4 b
A5 (SIO5)	20.9 a	27.31 a	30.74 a	43.50 a	43.85 a	44.2 a	45.04 a	45.1 a	44.5 a	42.8 a	41.5 a
Dosis Suspensi (B)											
B1 (5 ml)	20.6 a	24.79 a	28.49 a	36.32 a	34.89 a	36.2 a	37.16 a	35.8 a	35.0 a	31.7 a	30.4 a
B2 (10 ml)	20.6 a	25.16 a	28.85 a	36.02 a	36.25 a	37.8 a	38.30 a	36.3 a	34.2 a	33.5 a	32.4 a
B3 (15 ml)	20.7 a	25.08 a	29.01 a	36.32 a	37.09 a	38.3 a	38.31 a	36.8 a	33.6 a	34.0 a	32.6 a

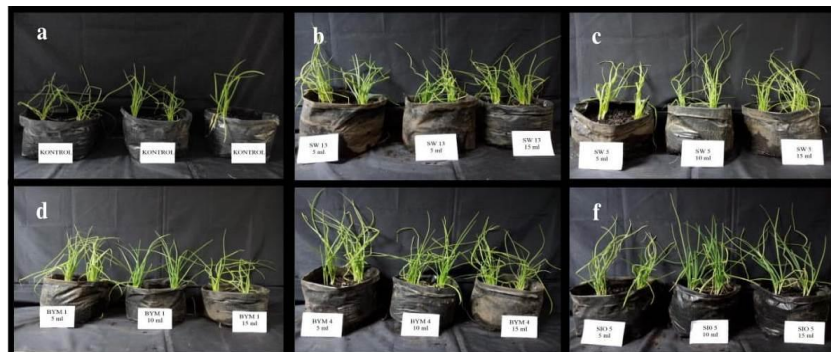


**Keterangan:**

- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing faktor, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% ;
- HST = Hari Setelah Tanam.

Hasil analisis jenis isolat Actinomycetes terhadap rata-rata tinggi tanaman bawang merah umur 14-84 HST menunjukkan bahwa, tinggi tanaman pada bawang merah selalu mengalami peningkatan setiap minggunya hingga tanaman umur 63 HST, hasil terbaik ditunjukkan oleh perlakuan A5 yang diberi perlakuan isolat SIO5 dengan rata-rata tinggi tanaman 42,80 cm. Pemberian suspensi Actinomycetes berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Shimizu (2011), bahwa Actinomycetes dapat memacu pertumbuhan tanaman, dikarenakan kelompok mikroba ini memiliki kemampuan dalam memproduksi atau meningkatkan konsentrasi hormon tanaman (IAA, asam giberelin, sitokin, dan etilen), fiksasi nitrogen asimbiotik, dan melarutkan fosfat dan mineral lainnya. Menurut Sreevidya *et al.* (2016), juga menghasilkan selulase, lipase, protease, chitinase, asam indol asetat dan  $\beta$ -1,3 glukonase. Daerah rhizosfer tanaman yang diberi aplikasi suspensi Actinomycetes akan mengalami peningkatan total N, P tersedia, dan C organik. Tinggi tanaman bawang merah pada 77 HST dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 77 HST. a) Kontrol; b) Isolat SW13; c) Isolat SW5; d) Isolat BYM1; e) Isolat BYM4; dan f) Isolat SIO5.**

Hasil analisis faktor dosis suspensi (B) terhadap rata-rata tinggi tanaman bawang merah umur 14-84 HST menjelaskan bahwa, semua perlakuan dosis suspensi (15 ml/tanaman, 10 ml/tanaman, dan 5 ml/tanaman) memperlihatkan tidak berbeda nyata pada masing-masing taraf berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

**Pengaruh Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Jumlah Anakan Bawang Merah secara *In Planta***

Pengamatan terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah dilakukan setiap 7 hari sekali, sehingga diperoleh 11 kali pengamatan. Pengamatan dimulai pada saat tanaman berumur 14 HST hingga 84 HST. Hasil pengamatan jumlah



anakan bawang merah (*Allium ascalonicum* L. var. Mentas) untuk masing-masing taraf faktor disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Jumlah Anakan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. var. Mentas).**

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Anakan Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L. var. Mentas)											
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST	56 HST	63 HST	70 HST	77 HST	84 HST	
Jenis Isolat (A)												
A1 (SW13)	3.11 b	3.72 a	4.18 b	4.66 b	5.54 c	5.76 d	5.89 c	4.14 e	3.61 e	3.42 e	3.13 e	
A2 (SW5)	3.11 b	3.92 a	4.23 b	4.47 b	6.24 bc	6.6 cd	6.6 bc	5.18 d	4.70 d	4.66 d	4.12 d	
A3 (BYM1)	3.2 ab	4.09 a	4.54 b	4.73 b	6.62 bc	7.6 bc	7.41 b	6.22 c	5.44 c	5.34 c	5.77 c	
A4 (BYM4)	3.3 ab	4.59 a	4.79 a	5.3 ab	7.11 ab	8.7 ab	8.69 a	7.36 b	6.59 b	6.40 b	7.17 b	
A5 (SIO5)	3.93 a	5.08 a	5.97 a	6.21 a	7.88 a	9.57 a	9.68 a	9.24 a	9.44 a	9.13 a	8.89 a	
Dosis Suspensi (B)												
B1 (5 ml)	3.23 a	4.16 a	4.79 a	4.93 a	6.44 a	7.27 a	7.32 a	6.14 a	5.61 a	5.35 a	5.56 a	
B2 (10 ml)	3.33 a	4.27 a	4.78 a	5.08 a	6.75 a	7.65 a	7.63 a	6.49 a	5.86 a	5.79 a	5.73 a	
B3 (15 ml)	3.47 a	4.41 a	4.65 a	5.26 a	6.85 a	8.04 a	8.05 a	6.76 a	6.40 a	6.23 a	6.15 a	

**Keterangan:**

- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing faktor, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%;
- HST = Hari Setelah Tanam.

Dari Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa, perlakuan A5 memberikan pengaruh terbaik dalam proses pembentukan jumlah anakan, sedangkan perlakuan A1 memiliki jumlah anakan paling sedikit. Hal tersebut dikarenakan tanaman bawang merah pada kelompok perlakuan A1 memiliki insidensi serangan *Fusarium oxysporum* tertinggi. Seperti dilaporkan oleh Hadiwiyono *et al.* (2020), bahwa serangan *Fusarium oxysporum* menyebabkan terganggunya pembentukan umbi, bahkan umbi dan bagian tanaman lainnya menjadi busuk.

**Pengaruh Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Bobot Akhir Bawang Merah secara *In Planta***

Hasil pengamatan rata-rata bobot akhir bawang merah (*Allium ascalonicum* L. var. Mentas) untuk masing-masing faktor disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Jenis Isolat dan Dosis Suspensi terhadap Bobot Akhir Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. var. Mentas).**

Perlakuan	Rata-rata Bobot Akhir Tanaman (gr)
Jenis Isolat (A)	
A1 (SW13)	17.08 d
A2 (SW5)	18.59 cd
A3 (BYM1)	20.11 bc
A4 (BYM4)	23.03 b
A5 (SIO5)	42.84 a
Dosis Suspensi (B)	
B1 (5 ml)	23.15 a
B2 (10 ml)	23.97 a
B3 (15 ml)	25.86 a

**Keterangan:**

- Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing faktor, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.



Hasil analisis faktor jenis isolat (A) terhadap bobot akhir tanaman bawang merah (Tabel 5) menunjukkan bahwa, perlakuan A5 memberikan respon terbaik terhadap bobot akhir bawang merah yaitu sebesar 42,84 gram. Sebaliknya, perlakuan A1 memiliki bobot bawang merah paling rendah yaitu sebesar 17,08. Hal tersebut sangat erat hubungannya dengan insidensi serangan *Fusarium*, dimana perlakuan A1 merupakan kelompok tanaman dengan serangan tertinggi yaitu sebesar 84,4%.

Rendahnya bobot umbi pada perlakuan A1, diduga karena terganggunya proses pembentukan umbi oleh serangan *Fusarium*, dimana serangan patogen ini dapat berkembang dengan cepat, mulai dari infeksi pada jaringan daun akhirnya tanaman menjadi kerdil. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Deden dan Umiyati (2017), bahwa bobot umbi dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat yang disimpan dalam umbi selama masa pertumbuhan vegetatif, sehingga terganggunya proses fotosintesis yang disebabkan oleh serangan *Fusarium* pada daun, dapat menurunkan bobot umbi bawang merah. Hadiwiyono *et al.* (2020) menyatakan bahwa, kehilangan hasil panen pada beberapa varietas bawang merah akibat serangan *Fusarium* mencapai 27,26 hingga 55,97%. Hasil panen bawang merah umur 84 HST dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hasil Panen Bawang Merah Umur 84 HST. a) Perlakuan Isolat SW13; b) Perlakuan Isolat SW5; c) Perlakuan Isolat BYM1; d) Perlakuan Isolat BYM4; dan e) Perlakuan Isolat SIO5.

## SIMPULAN

Dari 5 isolat Actinomycetes yang digunakan dalam penelitian ini, aplikasi isolat kode SIO5 pada tanaman bawang merah varietas Mentas, memberikan pengaruh terbaik dalam menekan serangan *Fusarium oxysporum* sebesar 52,2%. Selain itu, pemberian suspensi isolat SIO5 juga berpengaruh positif terhadap tinggi tanaman sebesar 41,5 cm, jumlah anakan sebesar 8,89, dan bobot umbi 42,84 gram.

## SARAN

Adapun saran untuk kedepannya yaitu sebaiknya dilakukan pengujian lebih lanjut untuk melihat pengaruh aplikasi Actinomycetes terhadap serangan *Fusarium* pada varietas bawang merah lainnya.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Penelitian Tanaman Sayuran, yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini dengan sarana dan prasarana di Laboratorium Bakteriologi. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Ibu Yanti Rohmayanti sebagai Teknisi di Laboratorium Bakteriologi, Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aprilia, I., Maharijaya, A., dan Wiyono, S. (2020). Keragaman Genetik dan Ketahanan terhadap Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. cepae) Bawang Merah (*Allium cepa* L. var. aggregatum) Indonesia. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 11(1), 32-40.
- Bubici, G. (2018). *Streptomyces* spp. as Biocontrol Agents Against Fusarium Species. *CAB Reviews*, 13(050), 1-15.
- Deden dan Umiyati, U. (2017). Pengaruh Inokulasi *Trichoderma* sp. dan Varietas Bawang Merah terhadap Penyakit Moler dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Kultivasi*, 16(2), 340-348.
- Dwiastuti, M.E., Fajri, M.N., dan Yunimar. (2015). Potensi *Trichoderma* spp. sebagai Agen Pengendali *Fusarium* spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Stroberi. *Jurnal Hortikultura*, 25(4), 331-339.
- Hadiwiyono, Sari, K., dan Poromarto, S.H. (2020). Yields Losses Caused by Basal Plate Rot (*Fusarium oxysporum* f.sp. cepae) in Some Shallot Varieties. *Caraka Tani : Journal of Sustainable Agriculture*, 35(2), 250-257.
- Hamidah, Ambarwati, dan Indrayudha, P. (2013). Isolasi dan Identifikasi Isolat Actinomycetes dari Rizosfer Padi (*Oryza sativa* L.) sebagai Penghasil Antifungi. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Isniah, U.S., dan Widodo. (2015). Eksplorasi *Fusarium* Non Patogen untuk Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal pada Bawang Merah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 11(1), 14-22.
- Kaeni, E., Toekidjo, dan Subandiyah, S. (2014). Efektivitas Suhu dan Perendaman Empat Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L. Kelompok Agregatum) pada Pertumbuhan dan Daya Tanggapnya terhadap Penyakit Moler. *Vegetalika*, 3(1), 53-65.
- Muliani, Sumardi, dan Munir, A.R. (2015). Motivasi, Komitmen dan Budaya Lingkungan Belajar terhadap Prestasi Belajar Peserta Kursus *Toefl Preparation* pada Pusat Bahasa Universitas Hasanuddin. *Jurnal Analisis*, 4(2), 190-195.
- Raharini, A.O., Kawuri, R., dan Khalimi, K. (2012). Penggunaan *Streptomyces* sp. sebagai Biokontrol Penyakit Layu pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) yang Disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. capsica. *Jurnal Agrotrop*, 2(2), 151-159.
- Rahman, M.A., Islam, M.Z., and Ul-Islam, M.A. (2011). Antibacterial Activities of Actinomycete Isolates Collected from Soils of Rajshahi Bangladesh. *Biotechnology Research International*, 30(5), 264-267.





- Riyanti, E., dan Saptarini, R. (2012). Upaya Peningkatan Kesehatan Gigi dan Mulut melalui Perubahan Perilaku Anak. Retrieved May 11, 2021, from Interactwebsite: [http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2011/09/pustaka\\_unpad\\_Upaya-Peningkatan-Kesehatan-Gigi-dan-Mulut-Melalui-Perubahan.pdf](http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2011/09/pustaka_unpad_Upaya-Peningkatan-Kesehatan-Gigi-dan-Mulut-Melalui-Perubahan.pdf).
- Sari, V., Miftahudin, dan Sobir. (2017). Keragaman Genetik Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Berdasarkan Marka Morfologi dan ISSR. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 45(2), 175-181.
- Sektiono, A.W., Kajariyah, S.N., dan Djauhari, S. (2016). Uji Antagonisme Actinomycetes Rhizosfer dan Endofit Akar Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd.) Bult et Bisby. *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan*, 4(1), 17-23.
- Shimizu, M. (2011). *Bacteria in Agrobiolgy: Plant Growth Responses*. Gifu City: Springer Berlin Heidelberg.
- Sreevidya, M., Gopalakrishnan, S., Kudapa, H., and Varshney, R.K. (2016). Exploring Plant Growth-promotion Actinomycetes from Vermicompost and Rhizosphere Soil for Yield Enhancement in Chickpea. *Brazilian Journal of Microbiology*, 47(1), 85-95.
- Syam, Z.Z., Kasim, A., dan Nurdin, M. (2014). Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang. *e-JIP BIOL*, 3, 9-15.
- Vurukonda, S.S.K.P., Giovanardi, D., and Stefani, E. (2018). Plant Growth Promoting and Biocontrol Activity of *Streptomyces* spp. as Endophytes. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(4), 952.