



## **EKSPLORASI MIKROORGANISME PROKARIOT ASAL BONGGOL PISANG UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT LAYU BAKTERI (*Ralstonia solanacearum* Smith) TANAMAN PISANG SECARA *IN VITRO***

### ***EXPLORATION OF PROKARYOTE MICROORGANISM FROM BANANA CORM FOR CONTROLLING BACTERIAL WILT DISEASE (*Ralstonia solanacearum* Smith) ON BANANA PLANT IN VITRO***

Selvi Anasari<sup>1\*</sup>, Muhammad Nurdin<sup>2</sup>, Ivayani<sup>2</sup> dan Suskandini Ratih<sup>1</sup>.  
<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, <sup>2</sup>Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian  
Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia  
\*Email: selvianasari26@gmail.com

\* Corresponding Author, Diterima: 17 Mar. 2022, Direvisi: 23 Mei 2022, Disetujui: 25 Jul. 2022

#### **ABSTRACT**

The selection of banana plant corm as raw material for MOL is to reduce banana plantation waste and to make banana farmers find it easier to obtain and manage it into MOL solutions. MOL solutions contain micro and macro nutrients as well as biological agents that function as biodecomposers, biological fertilizers, and biopesticides. The microorganisms that have been identified in banana corm include *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., *Aspergillus niger*, *Azospirillum*, *Azotobacter* and cellulolytic microbes. The purpose of this research was to explore the microorganisms contained in the MOL solution from healthy banana plant corm, to test the ability of microorganisms from healthy banana plant corm to suppress the growth of *R. solanacearum* in vitro, and to test the ability of microorganisms from healthy banana corm to push the plant growth. The method in this research consisted of two stages, namely exploration of microorganisms contained in the MOL from healthy banana plant corm, and testing the suspension of each bacteria contained in the MOL solution against pathogens. The results obtained three isolates, namely SA-1 isolate, SA-2 isolate, and SA-3 isolate and several trait tests had been carried out, namely the Ryu method, softrot test, hypersensitivity test and hypovirulent test. The Ryu method showed that SA-1 isolates and SA-2 isolates were gram-positive bacteria while SA-3 isolates was gram-negative. Softrot test and hypersensitivity test on all isolates reacted negatively while in the hypovirulent test all isolates tested positive. SA-2 isolates and SA-3 isolates obtained from MOL from healthy banana plant corm were able to inhibit the growth of *R. solanacearum* in vitro, while SA-1 isolates were unable to inhibit them. The microorganisms obtained from MOL from healthy banana corm, namely SA-1 isolate, SA-2 isolate, and SA-3 isolate can stimulate root length growth and the number of root hairs.

---

Keywords: Healthy banana corm, local microorganism, PGPR, *R. solanacearum* bacteria

#### **ABSTRAK**

Pemilihan bonggol tanaman pisang sebagai bahan baku MOL yaitu untuk mengurangi limbah perkebunan pisang dan para petani pisang lebih mudah mendapatkannya serta mengelolanya menjadi larutan MOL. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro serta agensia hayati yang berfungsi sebagai biodekomposer, pupuk hayati, dan biopestisida. Mikroorganisme yang telah diidentifikasi pada bonggol pisang antara lain *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., *Aspergillus niger*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan mikroba selulolitik. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi mikroorganisme yang terkandung di dalam larutan MOL asal bonggol tanaman pisang sehat, menguji kemampuan mikroorganisme asal bonggol tanaman pisang sehat dalam menekan pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* secara *in vitro*, dan menguji kemampuan mikroorganisme asal bonggol tanaman pisang sehat dalam memacu pertumbuhan tanaman. Metode pada penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu eksplorasi mikroorganisme yang terdapat dalam MOL asal bonggol tanaman pisang sehat, dan pengujian suspensi masing-masing bakteri yang terkandung

dalam larutan MOL terhadap patogen. Hasil penelitian didapatkan 3 isolat yaitu isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 serta sudah dilakukan beberapa uji sifat yaitu metode Ryu, uji *softrot*, uji hipersensitif dan uji hipovirulen. Metode Ryu pada isolate SA-1, dan isolat SA-2 bersifat bakteri gram positif sedangkan isolat SA-3 bersifat gram negatif. Uji *softrot* dan uji hipersensitif pada semua isolat bereaksi negatif sedangkan pada uji hipovirulen semua isolat bereaksi positif. Isolat SA-2 dan isolat SA-3 yang didapatkan dari MOL asal bonggol tanaman pisang sehat mampu menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* secara *in vitro*, sedangkan isolate SA-1 tidak mampu menghambat. Mikroorganisme yang didapatkan dari MOL asal bonggol pisang sehat yaitu isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 dapat memacu pertumbuhan panjang akar dan jumlah rambut akar.

---

Kata Kunci : Bakteri *R. solanacearum*, mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang sehat, PGPR

## 1. PENDAHULUAN

Budidaya pisang di Indonesia memberikan kontribusi terhadap pendapatan negara. Melansir data dari Badan Pusat Statistik, produksi pisang 2018 sebanyak 30.373 ton, atau naik 67% dari 2017 sebesar 18.192 ton. Dari total volume ini, nilai ekspor mencapai Rp 204,54 miliar, naik 70,65% dibanding 2017 sebesar Rp 119,86 miliar (Prasetyo, 2019).

Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* sudah sampai tingkat menurunkan produktivitas tanaman pisang di Indonesia karena penyakit ini sulit dikendalikan sehingga perlu dilakukan pengendalian secara terpadu (Machmud *et al.*, 2002). Penyakit *R. solanacearum* pertama dilaporkan di Sulawesi Selatan, namun sekarang patogen penyebab layu ini telah dilaporkan di 90% provinsi di Indonesia (Subandiyah *et al.*, 2006) dan pada tingkat kebun serangan penyakit dapat mencapai lebih dari 80%, misalnya di Lombok Nusa Tenggara Barat mencapai 86,8% (Supeno *et al.*, 2002).

Pengendalian dengan cara yang lebih aman adalah pengendalian dengan memanfaatkan agensia hayati yang berasal dari bahan alami yang mengandung mikroorganisme lokal (MOL). Pemilihan bonggol tanaman pisang sebagai bahan baku MOL yaitu untuk mengurangi limbah perkebunan pisang dan para petani pisang lebih mudah mendapatkannya serta mengelolanya menjadi larutan MOL. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro serta agensia hayati yang berfungsi sebagai biodekomposer, pupuk hayati, dan biopestisida (Purwasasmita *et al.*, 2009). Pemanfaatan mikroorganisme asal bonggol tanaman pisang ini diharapkan mampu menekan penyakit layu bakteri pada tanaman pisang yang sakit. Sehingga pemanfaatan MOL dapat menjadi solusi yang ramah lingkungan dan mudah dikelola dalam menekan pertumbuhan penyakit layu bakteri pada tanaman pisang

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung untuk pengujian secara *in vitro* dan PT. Great Giant Food (PT. GGF) Lampung Timur untuk pengambilan bonggol tanaman pisang dan sumber inokulum *R. solanacearum* pada bulan November 2019 sampai April 2020.

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu eksplorasi mikroorganisme yang terdapat dalam MOL asal bonggol tanaman pisang sehat, dan pengujian suspensi masing-masing bakteri yang terkandung dalam larutan MOL terhadap patogen. Jumlah perlakuan berdasarkan hasil inventaris mikroorganisme yang terkandung dalam larutan MOL asal bonggol tanaman pisang kemudian masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

### 2.1 Pembuatan Larutan MOL Asal Bonggol Tanaman Pisang Sehat

Pelaksanaan penelitian pertama pembuatan larutan MOL, larutan MOL dibuat dengan cara, mengumpulkan bonggol tanaman pisang sehat yang sudah ditebang. Sebanyak 5 kg bonggol pisang yang telah dicacah dicampurkan dengan 1 kg gula merah dan 10 liter air kelapa (Gambar 1). Semua bahan tersebut dicampurkan, kemudian didiamkan dalam drum plastik tertutup. Pengambilan sampel dilakukan pada hari ke 21.

### 2.2 Penyiapan dan Perbanyakan Isolat *R. solanacearum*

Perbanyakan isolat *R. solanacearum* diisolasi dari potongan akar, bonggol dan batang tanaman pisang yang menunjukkan gejala layu bakteri di perkebunan PT GGF Way Jepara. Lampung Timur. Isolasi dilakukan dengan memotong bonggol dan batang tanaman yang bergejala dengan cara



Gambar 1. Bahan Pembuatan Suspensi MOL seperti: (a) Bonggol Tanaman Pisang Sehat, (b) Gula Merah, (c) Air Kelapa, dan (d) Semua Bahan yang Telah Dicampurkan.

mengambil bagian diantara yang sehat dan sakit dengan ukuran 0,5 cm x 0,5 cm, lalu potongan tersebut dicelupkan dalam aquades 1 menit. Kemudian potongan tersebut ditiriskan dengan meletakkannya di tisu dan selanjutnya diletakkan dalam cawan petri yang sudah diberi media YPA (*Yeast Extract Agar*). Pengamatan dilakukan 3-5 hari setelah ditemukan bakteri kemudian dimurnikan dengan teknik penggoresan ke media YPA (*Yeast Extract Agar*).

### 2.3 Eksplorasi Mikroorganisme yang Terandung dalam Larutan MOL

Pengenceran dilakukan dengan mengambil suspensi MOL sebanyak 10 ml kemudian dengan mikropipet sebanyak 1 ml suspensi tersebut dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 9 ml akuades untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-1}$  dengan cara yang sama dilakukan hingga pengenceran  $10^{-4}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-8}$ , dan  $10^{-10}$ . Selanjutnya suspensi tersebut diambil 50  $\mu$ l dan dituang pada permukaan media PCA (*Plate Count Agar Pepton*) dalam cawan petri. Pengamatan dilakukan selama 3 hari, setelah ditemukan koloni kemudian ditransfer pada media YPA untuk dimurnikan.

### 2.4 Pengujian Gram

Dilakukan dengan metode Ryu. Menggunakan KOH 3% untuk mengetahui bakteri yang dibiakan termasuk dalam kategori gram positif atau gram negatif dengan mengambil 1-2 ose bakteri dan meletakkannya di atas gelas preparat kemudian ditetesi KOH sebanyak 1-2 tetes dan dicampurkan. Kemudian tusuk gigi steril ditempelkan pada campuran tersebut dan diangkat secara perlahan. Apabila terbentuk benang lendir tidak terputus, maka bakteri dibiakan merupakan bakteri gram negatif, namun apabila terputus maka bakteri tersebut termasuk bakteri gram positif.

### 2.5 Pewarnaan gram

Dilakukan untuk mengkonfirmasi dari uji metode Ryu sebelumnya. Langkahnya yaitu dengan cara mengoleskan tipis isolat bakteri berumur 24 jam pada gelas preparat yang bersih, kemudian difiksasi menggunakan bunsen, selanjutnya ditetesi dengan larutan kristal violet selama 1 menit, dibilas dengan aquades, ditetaskan kembali dengan larutan iodine selama 1 menit, kembali dibilas dengan aquades, dibilas lagi dengan alkohol selama 30 detik, kemudian dibilas lagi dengan aquades lalu ditetesi larutan safranin selama 10 detik dan dibilas lagi dengan aquades. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Sel-sel bakteri gram positif akan nampak berwarna biru gelap sedangkan gram negatif berwarna merah (Schaad *et al.*, 2001).

### 2.6 Uji Softrot

Dilakukan dengan pembusukkan umbi kentang. Masing-masing isolat bakteri digoreskan sebanyak satu ose pada bagian tengah umbi kentang yang telah dipotong dan dicuci dengan air mengalir selama 35 menit. Umbi kentang diletakkan pada cawan petri dengan alas tisu yang dibasahi dengan air steril dan diinkubasi selama 2-3 hari. Reaksi positif ditunjukkan dengan pembusukkan umbi kentang tersebut (Oviana *et al.*, 2015).

### 2.7 Uji Hipersensitif

Dilakukan untuk mengetahui apakah bakteri bersifat patogenik atau non-patogenik. Pembuatan suspensi bakteri dengan mengambil satu ose bakteri yang dicampurkan dengan 1 ml air steril dan dihomogenkan. Suspensi bakteri diinjeksi sebanyak 300  $\mu$ l menggunakan suntikan ke dalam jaringan bagian belakang helaian daun tembakau secara perlahan sehingga suspensi dapat menyebar ke

dalam jaringan. Daun tembakau akan muncul gejala nekrotik dalam waktu 24-48 jam. Pengamatan dengan melihat adanya nekrotik atau tidak pada daerah daun tembakau yang disuntikkan bakteri (Zuraidah, 2013).

## 2.8 Uji Hipovirulen

Dilakukan pada kecambah mentimun. Benih diinkubasi selama 3 hari dalam kondisi aseptik pada suhu 25°C yang sebelumnya telah direndam etanol 70% dan larutan NaOCl 2%. Setelah itu, benih dikecambahkan pada nampan yang telah dilapisi dengan kertas merang lembab dan kemudian nampan ditutup menggunakan plastic wrap selama 3 hari dan dipindahkan pada media agar air (*Water Agar*) yang terbuat dari 1 liter akuades dengan agar batang sebanyak 20 g dan disterilisasikan menggunakan autoklaf. Setiap cawan petri berisi 3 kecambah dengan 3 ulangan, lalu satu ose bakteri dicampur dengan air steril 1 ml dihomogenkan dan diambil sebanyak 10 µl diletakkan bagian hipokotil kecambah ketimun. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu dan dihitung indeks keparahan penyakit (DSI) dengan rumus:

$$DSI = \frac{\sum N}{Z} \quad (1)$$

Keterangan : N = kategori serangan per individu, Z = jumlah individu yang digunakan.

Dalam Suryantini *et al.* (2011) kategori keparahan penyakit adalah 0 = sehat, tanpa bercak pada hipokotil, 1 = 1 atau 2 bercak coklat terang dengan ukuran pada kecambah < 0,25 cm, 2 = bercak coklat terang (ukuran 0,25-0,5 cm) daerah basah pada kecambah < 10%, 3 = bercak coklat terang sampai gelap (ukuran > 1 cm) luas daerah basah pada kecambah 10-100%, 4 = kecambah mengalami kelayuan dan kematian. Nilai DSI < 2 menunjukkan bersifat hipovirulen.

## 2.9 Pengamatan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dalam memacu pertumbuhan benih tanaman mentimun.

Uji PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) benih mentimun hal yang pertama dilakukan adalah perendaman benih mentimun kedalam air hangat selama 30 menit, kemudian direndam etanol 70% dan larutan NaOCl 2%. Setelah itu, benih dikecambahkan pada nampan yang telah dilapisi dengan kertas merang lembab

dan kemudian nampan ditutup menggunakan plastic wrap selama 3 hari dan dipindahkan pada media agar air (*Water Agar*) yang terbuat dari 1 liter akuades dengan agar batang sebanyak 20 g dan disterilisasikan menggunakan autoklaf. Setiap cawan petri berisi 3 kecambah dengan 3 ulangan, lalu satu ose bakteri dicampur dengan air steril 1 ml dihomogenkan dan diambil sebanyak 10 µl diletakkan bagian hipokotil kecambah ketimun. Pengamatan dilakukan setelah 2 minggu dengan mengukur panjang akar dan melihat jumlah serabut akar.

## 2.10 Pengujian bakteri MOL terhadap pertumbuhan *R. solanacearum* secara *in vitro*.

Pengujian masing-masing bakteri dari suspensi larutan MOL dilakukan dengan cara melakukan pengenceran hingga 10<sup>-8</sup>. Selanjutnya pembuatan larutan stok dengan menambahkan 10 ml akuades ke dalam biakan bakteri di dalam cawan, kemudian dilakukan pengenceran 10<sup>-8</sup>. Suspensi biakan bakteri setelah dilakukan pengenceran kemudian dituang dan diratakan menggunakan *drigalsky* pada permukaan media PDA sebanyak 50 µl. Selanjutnya suspensi MOL tersebut kemudian digunakan untuk merendam kertas saring steril yang sebelumnya sudah dipotong dengan menggunakan pelubang kertas. Perendaman kertas saring steril dilakukan ± 1 menit kemudian diletakkan pada media pada sisi-sisi media. Sedangkan sebagai kontrolnya menggunakan suspensi MOL sebanyak 50 µl dituang dan diratakan menggunakan *drigalsky* pada permukaan media PDA tanpa diberi kertas saring kemudian diinkubasi. Pengamatan dilakukan dengan cara melihat zona bening dan diukur diameter zona bening kemudian dibandingkan dengan kontrol.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

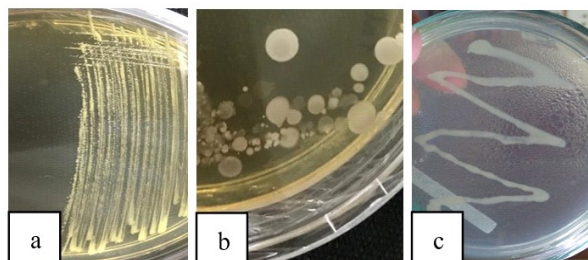
### 3.1 Hasil Eksplorasi dan Beberapa Uji Sifat Isolat dalam Larutan MOL Asal Bonggol Pisang Sehat.

Hasil eksplorasi suspensi MOL asal bonggol pisang didapatkan 3 jenis bakteri. Pengambilan suspensi MOL dilakukan pada hari ke 21 HSI. Tiga jenis isolat bakteri tersebut akan digunakan untuk pengujian selanjutnya (Gambar 2) dan beberapa uji sifat yang dilakukan dari masing-masing isolat tersebut diuraikan pada (Tabel 1).

Dalam Tabel 1 dapat dilihat bahwa uji hipersensitif diperoleh hasil isolat SA-1, isolat SA-

Tabel 1. Beberapa Sifat dari Masing-Masing Isolat yang Diperoleh dari MOL Asal Bonggol Pisang

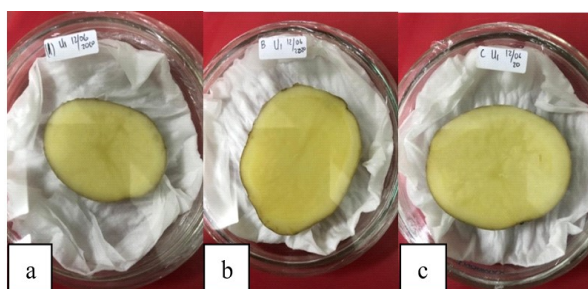
Uji Karakteristik	Isolat SA-1	Isolat SA-2	Isolat SA-3
Metode Ryu	+	+	-
Uji Softrot	-	-	-
Uji Hipersensitif	-	-	-
Uji Hipovirulen	+	+	+



Gambar 2. Isolat Bakteri Setelah Pemurnian (a) Isolat SA-1, (b) Isolat SA-2, dan (c) Isolat SA-3.



Gambar 3. Isolat Bakteri yang Bersifat Gram Negatif Berdasarkan Uji Ryu.

Gambar 4. Reaksi Negatif Pada Uji *softrot* Irisan Umbi Kentang (a) Isolat SA1, (b) Isolat SA2, dan (c) Isolat SA3.

Gambar 5. Reaksi Negatif Uji Hipersensitif Daun Tembakau

2, dan isolat SA-3 menghasilkan reaksi negatif (tidak bergejala). Pada uji hipovirulen isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 semua positif bersifat hipovirulen dan pada uji softrot isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 semua isolat bakteri bersifat negatif.

### 3.2 Pewarnaan Gram

Pada saat pengujian gram dihasilkan isolat SA1 menunjukkan gram positif dan sel bakteri berwarna biru, isolat SA2 menunjukkan gram positif dan sel bakteri berwarna biru serta isolat SA3 menunjukkan gram negatif dan sel bakteri berwarna merah. Bakteri bersifat gram negatif ditunjukkan dengan terbentuknya lendir setelah dicampur dengan KOH 3% dan tidak terputus jika ditarik sedangkan gram positif tidak terbentuk lendir dan jika ditarik terputus (Gambar 3).

### 3.3 Uji *Softrot*

Hasil uji *softrot* menunjukkan bahwa dari semua isolat bakteri yang diuji bersifat negatif. Reaksi negatif pada uji *softrot* ditunjukkan dengan tidak adanya pembusukan pada bagian tengah permukaan isian umbi kentang (Gambar 4).

### 3.4 Uji Hipersensitif

Hasil pengujian hipersensitif menunjukkan bahwa dari isolat SA1, isolat SA2 dan isolat SA3 menghasilkan reaksi negatif atau tidak bergejala (Gambar 5).

### 3.5 Uji Hipovirulen

Hasil uji hipovirulen didapatkan isolat bakteri yang berasal dari suspensi larutan MOL asal bonggol tanaman pisang semua bersifat hipovirulen. Isolat bakteri yang bersifat hipovirulen memiliki nilai DSI (*Disease Severity Index*) = 0 dan kecambah mentimun tidak atau sedikit menunjukkan gejala penyakit (Gambar 6).



### 3.6 Uji bakteri sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Hasil pengujian bakteri sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) menunjukan bahwa, bakteri yang didapat dalam MOL asal bonggol tanaman pisang sehat mampu memacu pertumbuhan akar. Rata-rata untuk isolat SA-1 yaitu 6,14 cm, isolat SA-2 7,03 cm dan kontrol 5,23 cm. Hasil dilihat dari panjang akar dan jumlah rambut akar pada hari ke 14 setelah inkubasi (Gambar 7 dan Gambar 8).

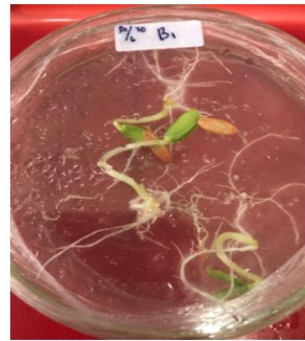
Diagram pada panjang akar menunjukan bahwa isolat SA1, isolat SA2, dan isolat SA3 memiliki hasil lebih panjang dibandingkan dengan kontrol dalam memacu pertumbuhan tanaman. Sedangkan pada diagram jumlah rambut akar isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 hasilnya lebih panjang dibandingkan dengan kontrol dalam memacu pertumbuhan tanaman benih mentimun. Pertumbuhan panjang akar dan jumlah rambut akar dapat dilihat pada (Gambar 9).

### 3.7 Daya hambat isolat hasil dari suspensi MOL terhadap pertumbuhan *R. solanacearum*

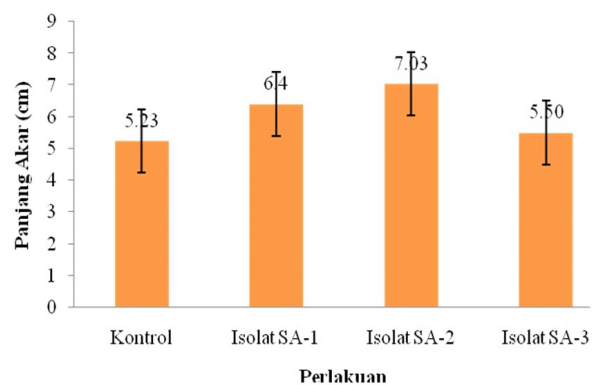
Uji antagonis masing-masing bakteri dengan menggunakan kertas saring steril yang sebelumnya telah direndam dalam suspensi masing-masing bakteri didapatkan hasil dengan melihat ada tidaknya zona hambat atau zona bening disekitar kertas cakram, dan terdapat 4 buah kertas cakram pada setiap cawan. Berikut hasil gambar dan tabel pengamatan pada hari ke 5 (Gambar 10).

Hasil persentase dari daya hambat masing-masing bakteri yaitu isolat SA-1 17%, isolat SA-2 100%, dan isolat SA-3 83%. Dari hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa isolat SA-2 dan isolat SA-3 berpotensi menghambat perumbuhan *R. solanacearum*, sedangkan untuk isolat SA-1 kemungkinan berpotensi menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* sangat kecil, dapat dilihat dari (Gambar 11).

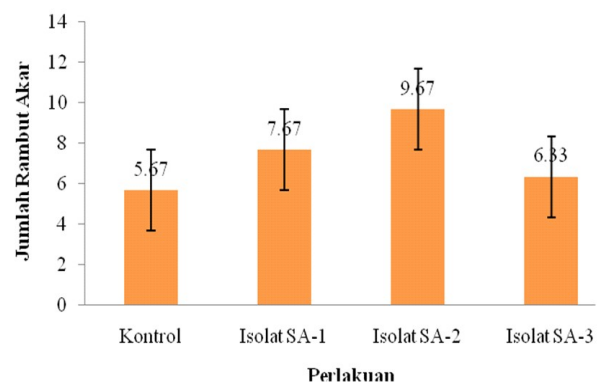
Bakteri hasil isolasi dari MOL asal bonggol tanaman pisang sehat pada penelitian ini adalah isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA3. Berdasarkan dari hasil metode Ryu terdapat 2 isolat yang bersifat gram positif atau jika ditarik tidak terputus, sedangkan terdapat 1 bakteri yang bersifat gram negatif atau jika ditarik terputus dengan menggunakan KOH 3%. Selanjutnya dilakukan pewarnaan gram untuk mengkonfirmasi hasil metode Ryu. Bakteri gram negatif berwarna merah,



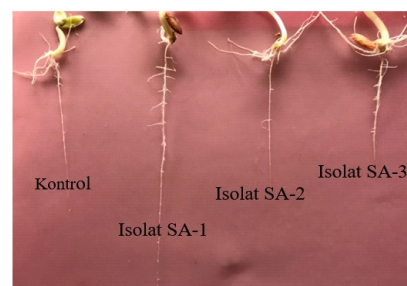
Gambar 6. Isolat Bakteri Bersifat Hipovirulen



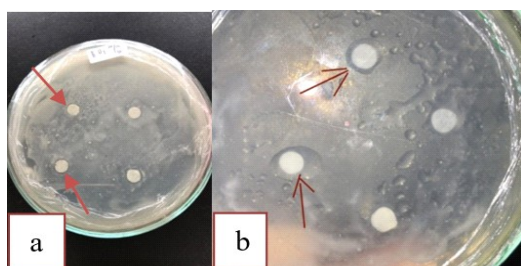
Gambar 7. Rata-Rata Panjang Akar Kecambah Mentimun



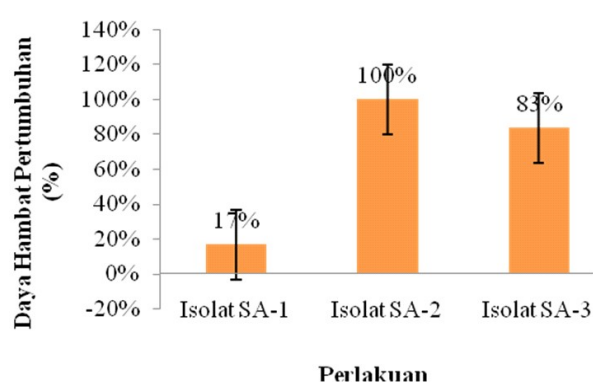
Gambar 8. Rata-Rata Jumlah Rambut Akar Kecambah Mentimun



Gambar 9. Perbandingan Masing-Masing Perlakuan terhadap Pengaruh PGPR Pada Benih Mentimun



Gambar 10. Hasil Uji Antagonis (a) Suspensi Bakteri Patogen yang Disebar dan Letak Kertas Saring yang Telah Direndam Suspensi Bakteri Asal MOL dan (b) Zona Bening pada Kertas Cakram



Gambar 11. Daya Hambat Pertumbuhan *R. solanacearum*

sedangkan bakteri gram positif berwarna biru gelap. Gram positif memiliki dinding sel yang tebal dan lemak yang tipis sedangkan gram negatif memiliki lemak tebal dan ber dinding sel tipis yang berada di ruang periplasma. KOH 3% akan menyerang lemak (*bilayer lipid*) dan membuat sel gram negatif pecah sedangkan gram positif tidak terpengaruh (Chandra & Mani, 2012).

Uji softrot dari masing-masing bakteri tidak menunjukkan adanya gejala pada irisan kentang tetap segar dan tidak membusuk hal ini menunjukkan bahwa pada setiap bakteri tidak menunjukkan sifat patogen. Menurut Oviana *et al.* (2015) bakteri yang bersifat *softrot* dapat menyebabkan busuk lunak pada tanaman dan bersifat patogenik.

Pada masing-masing isolat SA-1, isolat SA-2 dan isolat SA-3 setelah pengujian hipovirulensi menggunakan benih mentimun tidak menunjukkan adanya gejala penyakit. Menurut Safitri (2017) hipoverulen merupakan sifat patogen yang memiliki tingkat virulensi rendah.

Uji hipersensitif pada daun tembakau isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 menunjukkan reaksi negatif atau tidak menunjukkan gejala. Uji

hipersensitif dengan reaksi positif akan menimbulkan gejala nekrosis pada daun tembakau. Pengujian hipersensitif sangat penting untuk mengetahui kebanyakan patogen potensial. Selain itu, beberapa patogen tidak memberikan reaksi positif sehingga belum tentu semua patogen dapat bersifat positif pada uji hipersensitif daun tembakau (Danaatmadja *et al.*, 2009).

Uji bakteri sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dari hasil pengujian didapatkan bahwa isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 mampu memacu pertumbuhan panjang dan banyaknya rambut akar. Isolat SA-1, isolat SA-2, isolat SA-3 memiliki panjang lebih dominan dan jumlah rambut akar yang banyak dibandingkan dengan kontrol. Pengamatan dengan melihat perakaran benih mentimun hal tersebut berhubungan dengan auksin. Auksin adalah zat aktif dalam sistem perakaran. Senyawa ini membantu proses pembiakan vegetatif (Dewi, 2007).

Auksin banyak ditemukan pada embrio benih dan jaringan meristematik yang aktif tumbuh seperti tunas tanaman, ujung akar dan pucuk ranting atau daun (Sukmadi, 2013). Secara alamiah tanaman dapat mensintesis sendiri fitohormon auksin untuk pertumbuhannya. Selain itu, tanaman juga dapat memperoleh fitohormon auksin dari mikroba yang bersimbiosis dengan tanaman tersebut. Mikroba-mikroba tersebut biasanya hidup di daerah rizosfer dan endofit tanaman. (Dewi, 2007).

Kelompok bakteri yang disebut sebagai PGPR ialah beberapa bakteri yang termasuk dalam genus *Azotobacter*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Rhizobium* dan *Serratia* (Akhtar *et al.*, 2012). Mikroorganisme yang telah diidentifikasi pada bonggol pisang antara lain *Pseudomonas fluorescen.*, *Bacillus sp.*, *Aeromonas sp.*, *Aspergillus nigger*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan mikroba selulolitik (Budiyani *et al.*, 2016).

*Bacillus sp.* merupakan bakteri antagonis hal tersebut karena kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan penyakit tanaman dengan mekanisme penghambatan yang khas yang berbeda antar-antagonis lainnya. Menurut Holt *et al.* (1994), *Bacillus sp.* merupakan bakteri gram positif, warna koloni putih susu, bentuk koloni bulat dengan tepian keriput, memiliki endospora oval, dan sangat resisten pada kondisi yang tidak menguntungkan.

Menurut Pelczar & Chan (2008), semakin besar zona bening yang terbentuk, maka semakin besar aktivitas penghambatan. Aktivitas isolat SA1 dan isolat SA2 (gram positif) dalam menghambat

bakteri *R. solanacearum* lebih peka bila dibandingkan terhadap isolat SA3 (gram negatif). Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil penelitian yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa didapatkan 3 isolat yaitu isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 hasil dari suspensi larutan MOL asal bonggol tanaman pisang sehat. Isolat SA-2 dan isolat SA-3 yang didapatkan dari MOL asal bonggol tanaman pisang sehat mampu menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* secara *in vitro*, sedangkan isolat SA-1 tidak mampu menghambat. Isolat SA-1, isolat SA-2, dan isolat SA-3 dapat memacu pertumbuhan panjang akar dan jumlah rambut akar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, A., M. I. Robab, & S. Rushda. 2012. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: an overview. *Journal of Natural Product and Plant Resources*. 2 (1): 19–31.
- Budiyani, N. K., N. N. Soniari, & N. W. S. Sutari. 2016. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 5 (1): 63–72.
- Chandra, T. J., & P. S. Mani. 2011. A Study of 2 Rapid Tests to Differentiate Gram positive and Gram negative Aerobic Bacteria. *Journal of Medical & Allied Sciences*. 1 (2): 84–85.
- Danaatmadja, Y., S. Subandiyah, T. Joko, & C. U. Sari. 2009. Isolasi dan Karakterisasi *Ralstonia solanaceae*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 15: 7–12.
- Dewi, I.R. 2007. *Rhizobakteria Pendukung Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Holt, J.G., N. R. Krieg, P. H. A. Sneath, J. T. Staley, & S. T. Williams. 1994. *Bergey's Manual Determinative Bacteriology*. 9th. William & Wilkins. Baltimor.
- Machmud, M., M. Sudjadi, & Suryadi. 2002. *Seleksi dan Karakterisasi Mikroba Antagonis*. Balai Pertanian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Oviana, T., T. N. Aeny, & J. Prasetyo. 2015. Isolasi dan Karakterisasi Penyebab Penyakit Busuk Buah Pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* [L.] merr.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 3 (2): 220–225.
- Pelczar, M.J. & E. C. S. Chan. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Prasetyo, W.B. 2019. Budi Daya Meluas, Ekspor Pisang 2018 Naik 70,4%. <https://www.beritasatu.com/ekonomi/540708/budi-daya-meluas-ekspor-pisang-2018-naik-704>. Diakses 27 Agustus 2019.
- Purwasasmita, Mubiar, & K. Kurnia. 2009. Mikroorganisme Lokal sebagai Pemicu Siklus Kehidupan dalam Bioreaktor Tanaman. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*. 19–20.
- Safitri, D.A. 2017. Pengujian Antagonisme Bakteri Endofit Nanas (*Ananas comosus* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Schaad, N.W., J. B. Jones, & W. Chun. 2001. *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. Third Edition*. American Phytopathological Society (APS press).
- Subandiyah, S., N. E. Hadiwiyono, A. Wibowo, M. Fegan & P. Taylor. 2006. Survival of *Blood Disease Bacterium* of Banana in Soil. *Proceeding of the 11st International conference on Plant Pathogenic bacteria*. Edinburgh. pp. 10–14.
- Sukmadi, R.B. 2013. Aktivitas Fitohormon IAA dari Beberapa Isolat Bakteri Rizosfer dan Endofit. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 14 (3): 221–227.
- Supeno, B., A. Purwantoro, I. Mustika, D. Sitepu, K. Mulya, M. S. Sudjono, M. Mahmud, S. H. Hidayat, Supriadi, & Widodo. 2002. Isolasi dan Karakterisasi Penyakit Darah Pisang di Lombok. *Prosiding Kongres XVI dan Seminar Nasional Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Fakultas Pertanian IPB dan PFI*. Bogor. Hal 31–33.
- Suryantini, R., A. Priyatmojo, S. M. Widyastuti, & R. S. Kasimandari. 2011. Karakteristik *Rhizoctonia* spp. dari Tanah di Bawah Tegakan Tusam (*Pinus merkusi jungh. et de vriese*). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 7 (1): 8–13.
- Zuraidah. 2013. Pengujian Beberapa Bakteri Penghambat Pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada Tanaman Padi. *Jurnal Biologi Edukasi*. 5 (1): 18–24.