

**PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU BAKTERI (*RALSTONIA SOLANACEARUM*)  
PADA TANAMAN TOMAT DENGAN PENYAMBUNGAN BATANG BAWAH  
TAHAN**

**Control of Bacterial Wilt Disease (*Ralstonia solanacearum*) on Tomato Plants with  
Grafting Resistant Rootstock**

**Annisatul Choiriyah<sup>1</sup>, Suhartiningsih Dwi Nurcahyanti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37  
Jember. 68121 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl.

Kalimantan 37 Jember. 68121

[annisatulchoiriyah7@gmail.com](mailto:annisatulchoiriyah7@gmail.com)

**ABSTRAK**

Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memegang peranan penting dalam pertanian Indonesia. Produksi tomat terkendala oleh penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*). Perkembangan penyakit akan meningkat pesat pada musim hujan. Hal tersebut akan menyebabkan produksi tomat akan menurun berkisar antara 30-60%. Alternatif upaya pengendalian penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*) menggunakan penyambungan tanaman tomat komersil yang rentan dengan tanaman tomat nonkomersil yang memiliki ketahanan secara alami terhadap infeksi patogen tersebut. Tomat rentan varietas Betavila F1 sebagai batang atas, sebagai batang bawah tahan adalah varietas Rewako F1 dan Mawar. Penyambungan dilakukan secara *splice grafting*. Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan dengan masing-masing unit terdiri atas 5 tanaman. Parameter pengamatan adalah masa inkubasi, insidensi penyakit, keparahan penyakit, pertumbuhan tanaman dan populasi bakteri. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam. Penyambungan Rewako F1+Betavila menjadi hasil paling baik dalam menghambat perkembangan penyakit dengan masa inkubasi 14 HSI, keparahan penyakit sebesar 28,00%, insidensi 45% laju infeksi sebesar 0,00500 unit/hari dan nekrosis pada batang 5,50%. Perlakuan penyambungan tidak dapat meningkatkan komponen pertumbuhan tanaman.

**Kata kunci:** Penyambungan, Tomat, Layu bakteri

**ABSTRACT**

*Tomato plant is one of horticultural commodities that plays an important role in agricultural of Indonesia. The production of tomato is constrained by bacterial wilt (*R. solanacearum*). The development of the disease will increase rapidly in rainy season. This causes the production of tomato decreases for about 30-60%. The alternative effort to control the bacterial wilt (*R. solanacearum*) done by grafting the commercial tomato plants that are susceptible to non-commercial tomato that have natural resistance to the infection of this pathogen. Suseptible tomato Betavila F1 variety is used for scion. As resistant rootstocks are Rewako F1 and Mawar variety. The grafting done through *splice grafting*. The experimental design used was Complete Randomized Design with 5 treatments of 4 repetitions with each unit consisted of 5 plants. The observed parameters were incubation period, incidence of disease, severity of disease, infection rate and plant growt. The results of observation data were analyzed by using variance. The grafting treatment between Rewako F1 + Betavia F1 varieties became the best*

result to inhibit the bacterial wilt of *R. solanacearum* incubation period 14 Day After Inculation (DAI), incidence of disease 28,00%, infection rate 0,00500 unit/day and necrosis in stem 5,50%. The grafting treatment was not able to increase the component of plant growth.

**Keywords:** Grafting, Tomato, Bacterial wilt disease

## **PENDAHULUAN**

Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memegang peranan penting dalam pertanian Indonesia. Kandungan pada tomat sangat bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh, berupa vitamin dan mineral. Buah tomat berupa mengandung vitamin A, B, dan C, sedangkan mineral yang terkandung berupa zat besi (Fe), kalsium (Ca) dan Fosfor (P). Konsumsi buah tomat secara rutin dapat mencegah pembentukan batu disaluran kencing, sakit kuning, sembelit dan kanker (Agromedia, 2007).

Produksi tomat di Indonesia terkendala oleh penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*). Perkembangan penyakit meningkat pada musim hujan. Hal tersebut menyebabkan produksi tomat akan menurun berkisar antara 30%-60% (Maulida *et al.*, 2013). Pernyataan tersebut didukung Adriani *et al.* (2012), bahwa penyakit layu bakteri merupakan penyakit penting yang menyerang tanaman tomat di Indonesia. Serangan berat dapat menyebabkan tanaman yang dibudidayakan mati hingga gagal panen. Mampu menyebabkan penyakit layu pada lebih dari 50 famili tanaman di seluruh dunia (Rivard *et al.*, 2012). Penyakit layu bakteri bersifat endemik dan cepat berkambang dari tanaman yang terinfeksi ke tanaman sehat di daerah sekitarnya (Hartati dan Karyani, 2014)

Alternatif yang dapat digunakan dalam mengendalikan penyakit layu bakteri adalah menggunakan penyambungan antara tanaman tomat yang memiliki hasil produksi buah yang baik dengan tanaman tomat maupun terung yang memiliki ketahanan alami terhadap serangan penyakit layu bakteri (Rivard *et al.*, 2012). Penyambungan batang bawah dapat mengendalikan penyakit layu bakteri (*R. Solanacearum*) mampu meningkatkan produksi tomat di Indonesia.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian dan *Green House* Kebun Percobaan Agrotechno Park Universitas Jember pada Bulan Maret-November 2018.

## **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah *cutter*, *petridish*, jarum ose, *beaker glass*, *erlenmeyer*, *bunsen*, *laminar air flow*, *autoclave*, polibag, karet pentil, timbangan analitik, *hand sprayer*, tabung reaksi, wadah plastik, gunting dan terpal. Bahan yang digunakan sampel tanaman terung, air steril, kertas saring, alkohol 70%, media *Yeast Pepton Glukose Agar* (YPGA) dan *Nutrient Agar* (NA), benih tomat varietas rentan Betavila F1, varietas tahan Rewako F1, varietas tahan Mawar, isolat *R. solanacearum* hasil isolasi serta media tanam dengan perbandingan tanah : pasir : kompos, yaitu 2 : 1 : 1.

## **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, setiap unit percobaan terdiri dari 5 tanaman. Perlakuan yang digunakan, yaitu:

B: Varietas Betavila F1 tanpa penyambungan, R: Varietas Rewako F1 tanpa penyambungan, M: Varietas Mawar tanpa penyambungan, RB: Penyambungan Varietas Rewako F1+Betavila F1, MB: Penyambungan Varietas Mawar+Betavila F1

## **Isolasi Bakteri**

Isolasi bakteri dari tanaman terung layu yang terserang penyakit layu bakteri dari Desa Antirogo, Kelurahan Antirogo, Kabupaten Jember. Isolasi dilakukan dengan mengambil sampel tanaman tomat dengan gejala penyakit layu bakteri. Gejala yang ditunjukkan berupa layu, kerdil dan daun yang menguning. Sampel pada bagian akar dipotong dan dicuci dengan air kemudian dibuang bagian epidermisnya. Akar dipotong lebih kecil lagi dengan ukuran 0,5 cm dan disterilkan menggunakan alkohol 70% selama 1 menit dan dibersihkan kembali menggunakan air steril selama 1 menit yang diulang sebanyak 2 kali. Sampel kemudian dimasukkan kedalam 5 ml air steril selama 1 menit untuk mengeluarkan massa bakteri. Suspensi bakteri kemudian digoreskan atau dibiakkan pada media YPGA pada cawan petri secara aseptis dan diinkubasi selama 48 jam. Bakteri (*R. solanacearum*) yang tumbuh dapat dicirikan dengan koloni berwarna putih keruh, fluidal, cembung, koloni tidak rata dan tidak tembus cahaya. Bakteri yang tumbuh kemudian dipindah ke agar miring YPGA dan diinkubasi kembali 48 jam pada suhu ruang. Isolat yang tumbuh pada agar miring selanjutnya diberi parafin kemudian disimpan dalam kulkas sebagai stok kultur dan kultur kerja (Nurchayanti, 2015).

## **Uji Hipersensitif (HR) dan Patogenesis**

Uji HR menggunakan tanaman tembakau yang diinjeksi bagian helaian daun bagian belakang dengan kerapatan bakteri  $3,5 \times 10^7$  cfu ml<sup>-1</sup>. Isolat ras 1 menunjukkan gejala pada 36 jam setelah injeksi dengan gejala nekrotik coklat gelap yang dikelilingi oleh halo berwarna

kuning. Bakteri mulai menyebar pada jaringan pengangkut pada 60 jam setelah inokulasi dan menunjukkan gejala kelayuan, menguning dan nekrosis pada 8 hari setelah inokulasi (Lozano, dan Sequira 1970). Uji patogenesitas dilakukan dengan menyuntikkan suspensi bakteri pada bagian pangkal daun tanaman tomat. Gejala pada tanaman tomat berupa kelayuan (Lozano dan Sequira 1970).

### **Persiapan Media Tanam dan Pembibitan**

Media tanam yang digunakan adalah tanah:pasir:kompos dengan perbandingan 2 : 1 : 1. Semua media diayak keudian dicampurkan (Abidin *et al.*, 2014). Media tanam kemudian dimasukkan polibag 5 cm x 5 cm dan dilakukan persemaian dengan 1 benih/polibag.

### **Penyambungan Tanaman Tomat Rentan dan Tahan**

Penyambungan dilakukan pada usia 15 hari setelah semai (hss) atau sudah memiliki 3-5 daun. Menggunakan metode *splice grafting* dengan kemiringan bidang peotongan 30°. Karet pentil dimasukkan pada batang bawah kemudian batang atas dimasukkan dan disesuaikan dengan kemiringan batang. Setelah disambung tanaman disungkup dengan plastik kemudian dimasukkan kedalam *screenhouse* dengan kelembaban >85% dengan suhu antara 25 °C -32°C. Tanaman akan dikeluarkan dari sungkup pada hari ke 5 dan tetap ditempatkan pada *screenhouse*. Pada usia tanaman 9 hari setelah penyambungan, dilakukan penyemprotan pupuk pupuk daun, berupa urea sebesar 0,3%-0,4%. Tanaman kemudian dipelihara di *screenhouse* selama 7-8 hari (Black *et al.*, 2003). Pindah tanaman dilakukan setelah usia 16-17 hari setelah penyambungan.

### **Penanaman dan Perawatan Tanaman**

Media tanam dimasukkan pada polibag berukuran 35 cm x 35 cm. Pupuk dasar yang digunakan berupa ZA 200 kg ha<sup>-1</sup>, SP36 170 kg ha<sup>-1</sup>, KCl 120 kg ha<sup>-1</sup>(AgroMedia, 2007). Pupuk dicampur dengan media dan inkubasi selama 7 hari dan pindah tanam. Pemindahan dilakukan saat tanaman tomat berumur 9 hari setelah penyambungan. Pemeliharaan tanaman tomat meliputi pemasangan ajir, pengairan, pembersihan gulma dan pemupukan susulan (Agromedia, 2007). Pemasangan ajir dilakukan saat tanaman pada usia 3-4 hari setelah tanam dengan jarak 10 cm - 20 cm dari tanaman. Pengairan dilakukan secara langsung pada media tanam sesuai dengan kebutuhan. Pembersihan gulma dilakukan dengan cara pencabutan. Pemupukan susulan berupa pupuk ZA dilakukan pada usia 10, 24 dan 44 hari setelah tanam (hst) masing-masing sebanyak 100 kg ha<sup>-1</sup> dan pupuk KCl pada usia 24 dan 44 hst dengan jumlah masing-masing 60 dan 40 kg ha<sup>-1</sup>

### **Perbanyak Inokulum Bakteri *R. solanacearum***

Perbanyak inokulum bakteri dilakukan melalui beberapa tahapan. Bakteri diremajakan pada media NA dan diinkubasi selama 48 jam. Perbanyak inokulum dilakukan dengan pemanenan bakteri dan disuspensikan kedalam 100 ml air steril. Suspense bakteri tersebut kemudian diencerkan sebanyak 9 kali atau  $10^{-9}$ . Pengenceran tersebut disesuaikan dengan hasil perhitungan kerapatan koloni bakteri, yaitu sebesar  $4,5 \times 10^{10}$  cfu ml<sup>-1</sup> pada pengenceran  $10^{-7}$  dan kebutuhan untuk aplikasi pada tanaman adalah  $10^8$  cfu ml<sup>-1</sup>.

### **Inokulasi Bakteri *R. solanacearum* pada Tanaman**

Inokulasi dilakukan saat tanaman yang disambung sudah berumur 7 hst. Inokulasi dilakukan pada bagian perakaran tanaman. Dilakukan pelukaan pada akar dan menyiram suspensi bakteri sebanyak 50 ml tanaman<sup>-1</sup> dengan kerapatan populasi bakteri  $10^8$  cfu ml<sup>-1</sup>.

### **Variabel Pengamatan**

#### **Masa Inkubasi**

Pengamatan masa inkubasi dilakukan setiap hari. Waktu pengamatan dimulai dari satu hari setelah inokulasi hingga tanaman menunjukkan adanya gejala kelayuan,

#### **Insidensi Penyakit**

Insidensi penyakit layu bakteri pada tanaman tomat dapat diperoleh dari perhitungan rumus insidensi penyakit menggunakan metode Townsend dan Hueberger (1948) dalam Lisnawati (1998).

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

Keterangan:

KP: Kejadian Penyakit

n: Jumlah tanaman layu yang diamati

N: Jumlah tanaman yang diamati

#### **Keparahan Penyakit**

Pengamatan dilakukan setiap minggu setelah tanaman diinokulasi oleh patogen *R. solanacearum*. Pada pengamatan dilakukan skoring pada gejala layu yang ditunjukkan. Skoring dilakukan berdasarkan Arwiyanto dalam Nurcahyanti (2015), yaitu 0 = tidak ada gejala layu, 1 = 1 - < 10% daun layu, 2 = 10 - < 30% daun layu, 3 = 30 - < 60% daun layu, 4 = 60 < x < 100% daun layu, dan 5 = 100% daun layu.

Keparahan penyakit dihitung menggunakan rumus.

$$I = \frac{\sum_{i=1}^k (k \times nk)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

nk = jumlah tanaman yang terserang penyakit, k = skala (0,1,2,3,4,5),

N = jumlah tanaman yang diinokulasi dan Z = skala gejala tertinggi

### **Pengamatan pada Batang dan Akar**

Gejala kerusakan pada batang tanaman, baik batang bawah maupun batang atas diamati dengan cara membelah batang tanaman setiap perlakuan secara membujur. Pengukuran panjang nekrotik yang terjadi pada batang yang terinfeksi menggunakan mistar secara vertikal. Pengamatan pada akar dilakukan dengan membelah secara membujur akar baik yang terinfeksi dan yang sehat, kemudian didokumentasikan.

### **Laju Infeksi**

Laju infeksi penyakit pada tanaman tomat dapat dihitung menggunakan rumus epidemiologi Plank (1963) yaitu:

$$r = 2,3/t(\log \frac{1}{(1 - Xt)} - \log \frac{1}{1(1 - X0)})$$

Keterangan:

r = laju infeksi

X<sub>0</sub> = proporsi penyakit awal

X<sub>t</sub> = proporsi penyakit pada waktu

t = waktu pengamatan

### **Pertumbuhan Tanaman**

Pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan berat basah tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan guna mengetahui besarnya hambatan pertumbuhan tanaman akibat infeksi *R. solanacearum*. Pengukuran dilakukan pada tiap minggu setelah inokulasi. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tanaman 5 cm dari permukaan tanah sampai pada ujung batang utama sedangkan diameter batang diukur menggunakan jangka sorong pada ketinggian 5 cm di atas permukaan tanah dan berat basah tanaman diukur dengan timbangan analitik (Nurchayanti, 2015).

### **Analisis Data**

Data kuantitatif yang dihasilkan dari pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova). Data yang berbeda nyata pada taraf uji 5% dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

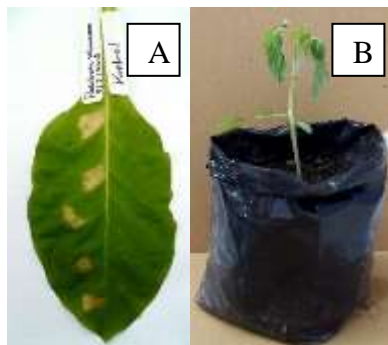
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Ralstonia solanacearum* sebagai Penyebab Penyakit Layu Bakteri

Hasil isolasi menunjukkan koloni berwarna putih susu, fluidal dan tidak tembus cahaya pada media YPGA. Bakteri tersebut sesuai dengan karakteristik *R. solanacearum* berdasarkan ciri-ciri deskripsi Arwiyanto (2014), koloni *R. solanacearum* bentuk tidak teratur berlendir dan tidak transparan. Koloni bakteri tersebut merupakan koloni bakteri yang virulen.

### Uji Hipersensitif dan Patogenesitas

Hasil uji HR menunjukkan warna hijau kecoklatan pada 24 jam setelah inkubasi dan 48 jam setelah inkubasi warna daun yang diinokulasi sudah berubah menjadi coklat kekuningan (Gambar 1). Hasil pengujian patogenesitas pada tanaman tomat yang diinokulasi menunjukkan layu pada 72 jam setelah inokulasi (Gambar 1). Hal tersebut didukung pula oleh hasil uji HR dan uji patogenesitas yang menunjukkan gejala penyakit layu bakteri pada 48 jam dan 72 jam setelah inokulasi. Gejala HR diakibatkan lektin tanaman berinteraksi dengan lipopolisakarida milik bakteri (Arwiyanto, 2014). Tahap selanjutnya adalah gen HRP (Hipersensitif dan patogenesitas) mengendalikan induksi perkembangan penyakit dan reaksi hipersensitif pada tanaman inang.



Gambar 1. A. Hasil Uji Hipersensitif 48 jam setelah inokulasi, B. Hasil Uji Patogenesitas 72 jam setelah inokulasi.

### Perkembangan Penyakit Layu Bakteri *R. solanacearum*

Gejala penyakit layu bakteri *R. solanacearum* pada tanaman tomat dapat ditinjau melalui akar, batang dan tajuk tanaman. Gejala kelayuan terlihat pada bagian tajuk berupa daun dan pucuk tanaman. Daun terkulai atau menggulung ke bawah seperti tanaman dalam cekaman kekeringan. Gejala pada akar dan batang berupa kerusakan pada berkas pengangkut yang ditunjukkan dengan warna kecoklatan. Kerusakan atau nekrosis pada akar dan batang dapat menyebar secara vertikal dan horizontal. Nekrosis yang menyebar horizontal pada berkas pengangkut terjadi melingkar pada batang sedangkan pada persebaran vertikal nekrosis terjadi sepanjang akar dan batang.

Pengendalian penyakit layu bakteri *R. solanacearum* menggunakan sambungan batang bawah tahan menunjukkan masa inkubasi yang sama dengan tanaman rentan tanpa penyambungan. Pada tanaman tomat tahan tanpa penyambungan masa inkubasi lebih panjang. Varietas Betavila F1 tanpa penyambungan, penyambungan Rewako F1+Betavila F1 dan Mawar+Betavila F1 dengan masa inkubasi 14 hsi. Masa inkubasi varietas tahan tanpa penyambungan Rewako F1 dan Mawar, yaitu 41 dan 23 hsi (Tabel 1). Hal tersebut diduga ketahanan pada batang atas dan batang bawah saling mempengaruhi. Nakaho *et. al.* (2004), bahwa batang atas yang mengalami gejala layu diakibatkan oleh infeksi dari bakteri *R. solanacearum* yang berasal dari batang bawah. Grimault dan Prior (1993) menyatakan tanaman yang tahan terhadap infeksi *R. solanacearum* tidak didasarkan pada ketahanan akar pada infeksi bakteri. Bakteri *R. solanacearum* tetap menginfeksi pada tanaman yang tahan melalui luka pada akar.

Berdasarkan insidensi penyakit dapat dilihat perlakuan penyambungan mampu menghambat perkembangan kejadian penyakit dibandingkan dengan tanaman rentan tanpa penyambungan (Tabel 1). Penyambungan Rewako F1+Betavila F1 lebih baik dibandingkan dengan penyambungan Mawar+Betavila F1. Hal tersebut didukung oleh insidensi dari Rewako F1 yang lebih rendah dari Mawar. Insidensi penyakit meningkat pesat pada 42 hsi hingga 56 hsi.

Tabel 1. Insidensi Penyakit Layu Bakteri *R. solanacearum*

Perlakuan	Hari Setelah Inokulasi (hsi)								
	0	7	14	21	28	35	42	49	56
Betavila F1	0	0	25	50	60	60	90	100	100
Mawar+ Betavila F1	0	0	20	40	48	48	62	72	72
Mawar	0	0	0	0	10	10	31	38	50
Rewako F1+ Betavila F1	0	0	5	15	25	35	35	40	45
Rewako F1	0	0	0	0	0	0	10	10	10

Keparahan penyakit menunjukkan nilai yang linier dengan insidensi penyakit. Perlakuan penyambungan mampu menghambat keparahan penyakit dibandingkan dengan tanaman rentan tanpa penyambungan (Tabel 2). Perlakuan penyambungan yang lebih baik juga ditunjukkan oleh penyambungan Rewako F1+Betavila F1 dibandingkan dengan Mawar+Betavila F1. Hal tersebut didukung pula oleh keparahan penyakit Rewako F1 tanpa penyambungan yang lebih



rendah dibandingkan dengan Mawar. Keparahan penyakit meningkat pesat pada 42 hsi hingga 56 hsi.

Tabel 2. Keparahan penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*)

Perlakuan	Hari Setelah Inokulasi (hsi)								
	0	7	14	21	28	35	42	49	56
Betavila F1	0	0	6	12.00	20.00	22.00	48.50	66.50	75.50
Mawar+ Betavila F1	0	0	7	12.00	17.67	22.33	37.75	47.58	52.75
Mawar	0	0	0	0.00	2.00	4.00	15.00	22.50	30.00
Rewako F1+ Betavila F1	0	0	2	4.00	8.00	15.00	15.00	24.00	28.00
Rewako F1	0	0	0	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00

Keparahan dan insidensi penyakit pada tanaman dipengaruhi oleh laju infeksi per hari. Varietas Betavila F1 tanpa penyambungan memiliki nilai laju infeksi yang sama dengan penyambungan Mawar+Betavila F1, sedangkan laju infeksi pada Rewako F1+Betavila F1 memiliki nilai yang lebih rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa penyambungan menggunakan Rewako F1 lebih baik dalam menghambat perkembangan penyakit dibandingkan dengan Mawar (Tabel 1). Perkembangan penyakit yang rendah pada perlakuan penyambungan memiliki nekrosis yang lebih pendek dibandingkan dengan tanaman rentan tanpa penyambungan. Nekrosis pada Rewako F1+Betavila F1 juga menunjukkan nilai yang lebih pendek dibandingkan dengan Mawar+Betavila F1.

Perlakuan penyambungan paling baik dalam menghambat perkembangan penyakit adalah penyambungan Varietas Rewako F1+Betavila F1. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan perkembangan penyakit, yaitu insidensi penyakit sebesar 45%; keparahan penyakit sebesar 28,00%; laju infeksi sebesar 0,00500 unit/hari dan panjang nekrosis 4,99 cm.

Tabel 3. Masa inkubasi, insidensi penyakit, keparahan penyakit, laju infeksi dan nekrosis pada batang setelah inokulasi *R. solanacearum*

Perlakuan	Masa Inkubasi (HSI)	Insidensi Penyakit (56 HSI %)	Keparahan Penyakit (56 HSI %)	Laju Infeksi (unit per hari)	Nekrosis pada Batang (%)
Betavila F1	14	100a	75.50a	0.02625	42,23a
Rewako F1	41	10e	4.00e	0.00003	1,07e
Mawar	23	50c	30.00c	0.00750	10,92c
Rewako F1+Betavila F1	14	45d	28.00d	0.00500	5,50d
Mawar+Betavila F1	14	60b	52.75b	0.02025	19,10b

Keterangan : angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Penyambungan Rewako F1+Betavila F1 lebih baik dalam menghambat perkembangan penyakit. Mandal *et. al.* (2013), menyatakan bahwa ketahanan biokimia pada tanaman tomat berupa senyawa fenolik yang menghambat pertumbuhan patogen, sedangkan ketahanan struktural ditinjau dari dinding sel tebal yang tersusun atas lignin mampu menghambat pergerakan patogen. Nakaho *et. al.* (2004), menyatakan bahwa pergerakan bakteri pada tanaman tahan secara vertikal dan horizontal pada jaringan tanaman terhambat. Penyebab terjadinya hambatan tersebut diakibatkan oleh penebalan pada pit membran sel-sel parenkim. Pergerakan bakteri pada jaringan pengangkut berupa xilem primer terhambat pergerakannya pada xilem sekunder yang berada disekitarnya. Hal tersebut diduga pit membran sel-sel parenkim Varietas Rewako F1 lebih tebal dan produksi senyawa fenolnya lebih tinggi dibandingkan Varietas Mawar.

Insidensi dan keparahan penyakit berkembang pesat pada 42 hsi hingga 56 hsi. Perkembangan penyakit tersebut diduga adanya pengaruh lingkungan berupa curah hujan, suhu dan kelembapan. Hal tersebut dikarenakan pada 42 hsi telah memasuki musim hujan. Tingginya kandungan air akan menyebabkan pembusukan pada akar tanaman sehingga mempermudah masuknya bakteri pada tanaman. kelembapan tanah yang tinggi juga mampu meningkatkan daya daya tahan hidup dan produksi inokulum. Berkaitan dengan suhu lingkungan, Arwiyanto (2014), juga memaparkan bahwa suhu lingkungan mampu meningkatkan gejala dan laju penyakit layu pada tanaman inang. Kenaikan suhu lingkungan yang mampu menurunkan ketahanan tanaman tomat terjadi pada suhu 30 °C -35 °C.

### **Pertumbuhan Tanaman Tomat**

Perlakuan penyambungan pada tanaman tomat tidak mampu meningkatkan komponen pertumbuhan tanaman. Hal tersebut dapat dilihat dari tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan biomassa tanaman yang disambung menunjukkan nilai yang sama dengan tanaman tanpa penyambungan.

Tabel 4. Tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan biomassa tanaman pada 56 HIS

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)	Jumlah Daun	Biomassa Tanaman (g)
Betavila F1	91.71b	9.62a	124.25 cd	225.38b
Rewako F1	88.85d	8.46a	251,90a	433.88a
Mawar	102.98a	8.30a	222,88b	281.25b
Rewako F1+Betavila F1	90.74c	9.25a	126.63c	259.00b
Mawar+Betavila F1	85.39e	8.98a	102.09d	255.00b

Keterangan : angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Karakteristik tanaman secara fisiologi dan fisik lebih dipengaruhi oleh penyerapan dan translokasi air dan mineral dari tanaman. Hal tersebut didukung oleh Ballesta *et. al.* (2010), menyatakan bahwa kandungan senyawa pada tanaman yang disambung dan tidak disambung memiliki kandungan dengan nilai yang sama. Hal ini disebabkan karena penyerapan unsur hara yang tersedia bagi tanaman tetap diserap sesuai dengan kebutuhan batang atas sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

## KESIMPULAN

Penyambungan Rewako F1+Betavila paling baik dalam menghambat perkembangan penyakit dengan masa inkubasi 14 hsi, keparahan penyakit sebesar 28,00%, insidensi 45% laju infeksi sebesar 0,00500 unit/hari dan panjang nekrosis 5,50%. Perlakuan penyambungan tidak mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., E. H. Kardhinata dan Y. Husni. 2014. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) dataran rendah terhadap pemberian pupuk kandang ayam. *Agroekoteknologi*, 2(4): 1401 – 1407.
- Adriani, A. Rahman, Gusnawati H. S dan A. Khaeruni. 2012. Respon ketahanan berbagai varietas tomat terhadap penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*). *Agroteknos*, 2(2): 63-68
- AgroMedia. 2007. *Panduan Lengkap Budidaya Tomat*. 2007. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka
- Asniah, Khaeruni A., 2006. Pengaruh waktu aplikasi va mikoriza dalam mengendalikan penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman tomat. *Agriplus*. Vol. 16. 1:12 – 17.
- Arwiyanto, T. 2014. *Ralstonia solanacearum, Biologi, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pengelolaannya*. Gadjah Mada University Press
- Ballesta, M. C. M., C. A. López, B. Muries, C. M. Cadenas, and M. Carvajal. 2010. Physiological aspects of rootstock–scion interactions. *Scientia Horticulturae*, 127 (1):112–118
- Black. L.L., D. L. Wu, J. F. Wang, T. Kalb, D. Abbass and J.H. Chen. 2003. *Grafting Tomatoes for Production in the Hot-Wet Season*. AVRDC: Taiwan
- Grimault, V and P. Prior. 1993. Bacterial wilt resistance in tomato associated with tolerance of vascular tissue to *Pseudomonas solanacearum*. *Plant Pathology*, 42(1): 589-594
- Hartati, S. Y. dan N. Karyani. 2014. Teknik inokulasi *Ralstonia solanacearum* untuk pengujian ketahanan nilam terhadap penyakit layu. *Litro*, 25(2): 127-136.
- Lisnawati. 1998. Analisis potensi sinergisme *Rodopholus similis* Cobb dan *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. cubense (E.F. Smith) Synd dan Hands dalam Perkembangan Layu Fusarium pada Pisang. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor
- Lozano, J.C and L. Sequeira.1970. Differentiation of races of *Pseudomona solanacearum* by a leaf infiltration technique. *Phytopathology* 60: 833-838.

- Mandal, S., I. Kar, A. K. Mukherjee, and P. Acharya. 2013. Elicitor induced defense responses in *Solanum lycopersicum* against *Ralstonia solanacearum*. *Scientific World Journal*, 20(13):19
- Maulida, I., E. Ambarwati, Nasrullah, dan Rudi H. M. 2013. Evaluasi daya hasil galur harapan tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada musim hujan dan kemarau. *Vegetalika*, 2(3): 21-31
- Nakaho, K., H. Inoue, T. Takayama and H. Miyagawa. 2004. Distribution and multiplication of *Ralstonia solanacearum* in tomato plants with resistance derived from different origins. *J.Gen Plant Pathol*, 70(1): 115-119
- Nurcahyanti, S. D. 2015. Kajian pengendalian penyakit layu bakteri *ralstonia solanacearum* pada tanaman tomat dengan penyambungan. Disertasi. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Plank. J. E. V. D. 1963. *Plant Disease: Epidemics and Control*. Academic Press: New York (dalam tubuh penulisan Vander Plank)
- Rivard, C. L., S. O'Connell, M. M. Peet, R. M. Welker and F. J. Louws. 2012. Grafting Tomato to Manage Bacterial Wilt Caused by *Ralstonia solanacearum* in the Southeastern United States. *Plant Disease*. 96(7): 973-978
- Townsend and Huerberger. 1948. In Uenterstenhofer, G.1976. *The Basic Principles of Crop Protection Field Trials*. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer AG, Leverkusen