

# Pengaruh Tomat Sambung Pada Intensitas Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*), Komponen Hasil Produksi, dan Kualitas Buah

## (The Effect of Tomato Grafted on Diseases Intensity of *Ralstonia solanacearum*, Component of Yield, and Fruit Quality)

Lisa Navitasari<sup>1,2\*</sup>, Tri Joko<sup>1</sup>, Rudi Hari Murti<sup>3</sup>, Triwidodo Arwiyanto<sup>1</sup>

(Diterima Juni 2020/Disetujui Juni 2021)

### ABSTRAK

*Ralstonia solanacearum* (Smith) merupakan salah satu patogen tular tanah yang menyebabkan penyakit layu bakteri pada tanaman tomat dan *R. solanacearum* tersebut sulit dikendalikan karena mampu bertahan lama di dalam tanah serta memiliki kisaran inang yang luas. Salah satu alternatif pengendalian penyakit layu bakteri sekaligus meningkatkan hasil tanaman adalah penyambungan dengan kombinasi penggunaan varietas tomat tahan sebagai batang bawah dan varietas tomat berproduksi tinggi sebagai batang atas. Pengendalian *R. solanacearum* dengan penyambungan telah banyak dilakukan dan dilaporkan. Akan tetapi, pengaruh penyambungan dengan batang bawah tahan (Amelia dan H7996) dan varietas tomat berproduksi tinggi (Servo) dengan infestasi *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum* pada intensitas penyakit layu bakteri, komponen hasil produksi, dan kualitas buah belum banyak dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penyambungan yang terinfestasi *R. solanacearum* pada intensitas penyakit, komponen hasil tanaman, dan kualitas buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas penyakit layu bakteri pada tomat sambung tidak berbeda nyata dibandingkan dengan batang bawah tahan, namun berbeda nyata dibandingkan dengan batang atas. Infestasi *R. solanacearum* pada tomat sambung mampu menurunkan produktivitas tanaman yang mengakibatkan komponen hasil produksi tanaman tomat sambung menjadi rendah. Selain itu, infestasi *R. solanacearum* juga menurunkan kualitas buah, yaitu diameter dan kekerasan buah. Akan tetapi, infestasi *R. solanacearum* tidak berpengaruh pada nilai ( $^{\circ}$ brix) total padatan terlarut (TTS) buah. Nilai ( $^{\circ}$ brix) TTS pada tomat sambung menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang bawah tahan pada kondisi lahan terinfestasi dan lahan tidak terinfestasi *R. solanacearum*.

Kata kunci: kualitas buah, produksi, *Ralstonia solanacearum*, tomat sambung

### ABSTRACT

*Ralstonia solanacearum* (Smith) is one of soil borne pathogens causes bacterial wilt diseases and *R. solanacearum* is difficult to control because it has a long survival in the soil and have many hosts alternatives. One alternative to control *R. solanacearum* and to increase productivity is by using grating with combination of resistant varieties of tomato as a rootstock and high production varieties of tomato as a scion. Several studies on grafting to suppress *R. solanacearum* were reported. However, study on grafting with combination between resistant tomato varieties (Amelia H7996) and high-production tomato varieties with *R. solanacearum* infestation and without *R. solanacearum* infestation on the component of yield and fruit quality is limited. The study aims to analyze the effect of grafting with *R. solanacearum* infestation to the intensity of bacterial wilt disease, component of yield, and fruit quality with *R. solanacearum* infestation and without *R. solanacearum* infestation. The result indicated that the intensity of bacterial wilt disease on grafted tomato did not significantly different from resistant rootstock but significantly different from scion. Infestation of *R. solanacearum* on grafted tomato can decreased the plant productivity that decreased the component of yield on grafted tomato. *R. solanacearum* infestation also decreased the fruit quality on diameters and fruit firmness. Nevertheless, *R. solanacearum* did not affect the Total soluble solid/TSS ( $^{\circ}$ Brix). TSS on grafted tomato indicated that the value is taller than rootstock in the field with *R. solanacearum* infestation and in the field without *R. solanacearum* infestation.

Keywords: fruit quality, productivity, *Ralstonia solanacearum*, tomato grafted

### PENDAHULUAN

*Ralstonia solanacearum* (Smith) merupakan salah satu patogen tular tanah yang menyebabkan penyakit layu bakteri pada tanaman tomat. Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *R. solanacearum* menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% (Davis *et al.* 2008). *R. solanacearum* beradaptasi dengan baik di dalam tanah dan mampu bertahan lama di rizosfer serta memiliki

<sup>1</sup> Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jalan Flora No.1. Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta, 55281

<sup>2</sup> Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, Kementerian Pertanian, Jl. DR. Cipto No.144a, Sengkrajan, Bedali, Kec. Lawang, Malang, 65215

<sup>3</sup> Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jalan Flora No.1. Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta, 55281

\* Penulis Korespondensi: Email: lissa.nav@gmail.com

kisaran inang yang luas (Kalpage & De Costa 2014). Hal ini yang mengakibatkan *R. solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri yang semakin sulit dikendalikan. Salah satu alternatif pengendalian penyakit layu bakteri yang dapat dilakukan adalah penyambungan dengan menggunakan batang bawah tahan. Penyambungan dengan batang bawah tahan secara signifikan mampu mengurangi kejadian penyakit layu bakteri di lapangan, memperbaiki ketahanan tanaman terhadap patogen tular tanah, dan meningkatkan ketahanan tanaman (Louws *et al.* 2010; Arwiyanto *et al.* 2015). Suchoff *et al.* (2014) juga melaporkan adanya kejadian penyakit layu bakteri pada tomat sambung yang lebih rendah dibandingkan dengan tomat tanpa sambung.

Penyambungan dengan menggunakan varietas tomat tahan sebagai batang bawah mampu menurunkan penyakit layu bakteri, namun belum tentu dapat meningkatkan produksi dan kualitas buah. Hal ini dikarenakan hasil produksi dan kualitas buah di dalam penyambungan dipengaruhi oleh varietas tomat yang digunakan sebagai batang atas. Hal ini sejalan dengan penelitian Davis *et al.* (2008) yang melaporkan bahwa batang atas di penyambungan memengaruhi ukuran, hasil produksi, dan kualitas buah pada tomat sambung. Penyambungan dengan kombinasi antara batang bawah tahan dan batang atas yang memiliki sifat agronomi baik menjadi kombinasi terbaik dalam menekan penyakit layu bakteri sekaligus meningkatkan hasil produksi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hariyadi *et al.* (2012) yang melaporkan bahwa penyambungan dengan pemilihan kombinasi antara batang bawah dan batang atas berpotensi hasil tinggi memberikan banyak keunggulan dan keuntungan.

Varietas tomat tahan terhadap *R. solanacearum* yang dapat digunakan sebagai batang bawah di antaranya adalah varietas tomat H7996 dan Amelia. Tomat varietas H7996 merupakan varietas yang tahan terhadap *R. solanacearum* yang direkomendasikan oleh *Asian Vegetable Research Development Center* (AVRDC) karena memiliki kandungan senyawa fenol yang dapat menghambat *R. solanacearum* (AVRDC, 2013), sedangkan tomat varietas Amelia adalah varietas lokal Indonesia yang memiliki ketahanan terhadap penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *R. solanacearum* (Laeshita & Arwiyanto 2017). Kombinasi penyambungan antara varietas tomat tahan sebagai batang bawah merupakan metode yang efektif dalam menurunkan kejadian penyakit layu bakteri (McAvoy *et al.* 2012). Akan tetapi, penyambungan dengan kombinasi varietas tomat tahan (Amelia dan H7996) dengan varietas tomat berproduksi tinggi (Servo) yang terinfestasi *R. solanacearum* memengaruhi intensitas penyakit layu bakteri, komponen hasil produksi, dan kualitas buah belum pernah dilaporkan secara detail. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penyambungan pada intensitas penyakit layu bakteri, komponen hasil produksi tomat, dan kualitas buah pada tanaman yang

terinfestasi *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum*.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Januari–Juli 2020 di Laboratorium Bakteri, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada. Penanaman tomat sambung dilakukan di Lahan Percobaan milik Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang (Kementerian Pertanian) seluas 200 m<sup>2</sup>.

### Persiapan Inokulum *R. solanacearum*

Isolat *R. solanacearum* diambil dari rhizosfer tanaman tomat yang menunjukkan gejala penyakit layu bakteri di Sleman, Yogyakarta, Indonesia. Isolat *R. solanacearum* kemudian ditambahkan akuades steril sebanyak 10 ml. Suspensi *R. solanacearum* tersebut diukur OD=0,1 (*Optical Density*) dengan menggunakan Spektrofotometer UV-UVIS Genesys 10S pada panjang gelombang 600nm. Suspensi *R. solanacearum* yang memiliki OD 0,1 digunakan untuk infestasi *R. solanacearum* pada tanaman tomat sambung dan tanpa sambung (kontrol).

### Desain Percobaan Penyambungan dan Perlakuan

Penyambungan dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara tomat varietas tahan Amelia (Deskripsi varietas; Laeshita dan Arwiyanto, 2017) dan H7996 (AVRDC 2013) dengan tomat varietas berproduksi tinggi (Servo) (Deskripsi varietas Easwest, 2019). Varietas tomat tahan digunakan sebagai batang bawah dan tomat varietas berproduksi tinggi digunakan sebagai batang atas. Rancangan percobaan yang digunakan adalah *randomized completely block design* dengan 5 perlakuan, yaitu penyambungan (GrfAmls dan GrH7996S) varietas tomat tahan (Amelia, H7996), dan varietas tomat berproduksi tinggi (Servo) yang diinfestasi *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum* dengan ulangan sebanyak 4 kali. Masing-masing perlakuan terdiri atas 10 tanaman sehingga total tanaman yang digunakan sebanyak 360 tanaman (Gambar 1).

### Penyambungan dan Penanaman Tomat Sambung di Lahan

Penyambungan dilakukan dengan menggunakan metode *tube grafting*. Penyambungan dilakukan ketika tanaman memiliki ukuran antara batang bawah dan batang atas sama, yaitu 21 hari setelah semai. Tanaman batang bawah dan batang atas masing-masing dipotong dengan kemiringan 45° kemudian tanaman disatukan dengan menggunakan perantara karet pentil yang telah dipotong dengan kemiringan 45° sepanjang 1 cm. Sambungan kemudian dipindahkan ke dalam *healing chamber* selama 10 hari dengan

Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
GrH7996S (+)	GrAmIS (+)	Aml (+)	S (+)
GrAmIS (-)	Aml (-)	S (-)	GrH7996S (-)
H7996 (+)	S (+)	GrH7996S (+)	GrAmIS (+)
GrAmIS (+)	Aml (+)	S (+)	Aml (+)
S (-)	GrH7996S (-)	GrAmIS (-)	Aml (-)
S (+)	GrH7996S (+)	H7996 (+)	GrH7996S (+)
GrH7996S (-)	S (-)	Aml (-)	GrAmIS (-)
Aml (+)	H7996 (+)	GrAmIS (+)	H7996 (+)
Aml (-)	GrAmIS (-)	GrH7996S (-)	S (-)

Gambar 1 Denah percobaan penelitian dengan metode *Randomized Completely Block Design* (RCBD). GrH7996, yaitu tomat sambung H7996+Servo, GrAmIS, yaitu tomat sambung Amelia+Servo, Aml, yaitu Amelia, S, yaitu Servo, (+) *R. solanacearum*, (-) tanpa infestasi *R. solanacearum*.

temperatur dan kelembapan relatif di dalam *healing chamber* masing-masing sebesar 22–25°C dan 90–95% yang diukur menggunakan alat thermo-hygrometer. Setelah 10 hari di dalam *healing chamber*, tomat sambung, varietas tomat tahan, dan varietas tomat berproduksi tinggi dipotong akarnya dan dipindah tanam ke lahan yang sudah diberi pupuk dan mulsa perak hitam. Tanaman ditanam dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm. Infestasi *R. solanacearum* diberikan dengan cara menyiramkan suspensi *R. solanacearum* sebanyak 30 ml di dekat akar tanaman tomat sambung, varietas tomat tahan, dan varietas tomat berproduksi tinggi yang telah ditanam di lahan.

**Pengamatan pada Intensitas Penyakit Layu Bakteri**

Penilaian perkembangan intensitas penyakit layu bakteri ditentukan dengan intensitas penyakit (%) dengan sistem skala skor sebagai berikut: Skor 0=semua daun sehat, skor 1=1≤IP<10% daun layu, skor 2=10≤IP<30% daun layu, skor 3=30≤IP< 60% daun layu, skor 4=60≤IP <100% daun layu, dan skor 5=100% daun layu (tanaman mati) (Arwiyanto & Hartana 1999). Intensitas penyakit dihitung dengan rumus:

$$\text{Intensitas Penyakit (IP)} = \frac{\sum_{i=1}^k kx_nk}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

- Nk = Jumlah tanaman yang terserang penyakit dengan skala k (k = 0, 1, 2, 3, 4, 5)
- N = Jumlah tanaman yang diamati
- Z = Skala penyakit tertinggi

**Pengamatan pada Komponen Hasil Produksi dan Kualitas Buah**

Pengamatan pada komponen hasil produksi meliputi jumlah buah/tanaman, bobot buah/tanaman (g), bobot buah (g), dan diameter buah (cm), sedangkan pengamatan pada kualitas buah meliputi kekerasan buah dan total padatan terlarut (°Brix). Diameter buah diukur dengan menggunakan jangka sorong, sedangkan kekerasan buah diukur dengan alat Penetrometer. Total padatan terlarut diukur dengan

mengambil sari buah tomat yang kemudian diukur menggunakan Hand Refractometer.

Produktivitas tomat sambung, varietas tomat tahan, dan varietas tomat rentan yang ditanam dengan infestasi *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum* dihitung dengan mengkonversi populasi tanaman/ha dibagi jumlah tanaman sampel dikalikan jumlah bobot buah tanaman sampel.

**Analisis Data**

Data produktivitas, komponen hasil tanaman, kualitas buah pada tomat sambung, varietas tomat tahan, dan varietas tomat berproduksi tinggi yang terinfestasi dan tanpa infestasi *R. solanacearum* dianalisis dengan menggunakan software SPSS 21. Hasil yang menunjukkan perbedaan nyata diuji lanjut dengan uji Duncan alpha 5%. Perbandingan antara perlakuan tomat sambung, varietas tomat tahan, dan varietas tomat berproduksi tinggi yang terinfestasi *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum* dianalisis dengan uji T alpha 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penyambungan dan Intensitas Penyakit Layu Bakteri**

Penyambungan tanaman tomat menggunakan metode *tube (splice)* dengan perantara sambungan karet pentil memiliki tingkat keberhasilan 75% untuk tingkat pemula. Hal ini terlihat dari sebanyak 600 tomat yang disambung, tomat yang memiliki sambungan berhasil sebanyak 450 tanaman. Penyambungan dengan penggunaan batang bawah tahan terhadap *R. solanacearum* dapat menjadi alternatif untuk menekan penyakit layu bakteri. Hal ini ditunjukkan oleh jumlah tanaman sehat (tidak layu) pada varietas tomat tahan (Amelia dan H7996) terhadap *R. solanacearum* dibandingkan dengan tanaman berproduksi tinggi (Servo) (Gambar 2).

Jumlah tanaman yang mati pada varietas tomat berproduksi tinggi (Servo) dibandingkan dengan varietas tomat tahan dengan infestasi *R. solanacearum* menunjukkan bahwa tanaman tomat berproduksi tinggi

merupakan tanaman yang rentan terhadap *R. solanacearum*. Hal ini diduga karena gen ketahanan pada tanaman berbanding terbalik dengan gen produksi. Rendahnya varietas tomat tahan yang memiliki jumlah tanaman layu/ mati berpengaruh pada jumlah tanaman yang layu/mati pada tanaman tomat sambung (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan varietas tomat tahan mampu menekan penyakit layu bakteri. Hal ini sejalan dengan pendapat Poudel *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa batang bawah di penyambungan memengaruhi ketahanan terhadap serangan patogen. Arwiyanto *et al.* (2015) melaporkan bahwa penggunaan varietas tahan H7996 mampu menekan penyakit layu bakteri.

Perbedaan jumlah tanaman yang sehat dan layu pada tanaman yang diinfestasi *R. solanacearum* dipengaruhi oleh tingkat ketahanan tanaman terhadap serangan patogen. Varietas tomat tahan (Amelia dan H7996) menunjukkan intensitas penyakit layu bakteri yang lebih rendah dibandingkan tomat sambung dan varietas tomat berproduksi tinggi (Servo). Tomat sambung memiliki intensitas penyakit layu bakteri yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan varietas tomat tahan, namun berbeda nyata dibandingkan dengan varietas tomat berproduksi tinggi (Servo) (Tabel 1).

Tomat sambung menunjukkan intensitas penyakit layu bakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas tomat tahan. Hal ini diduga karena varietas tomat berproduksi tinggi bersifat rentan terhadap *R. solanacearum* yang memengaruhi level ketahanan tanaman dan tomat sambung diduga memiliki kelimpahan *R. solanacearum* yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas tomat tahan sebagai batang bawah. Hal ini sejalan dengan pengamatan Navitasari *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa tomat sambung memiliki kelimpahan *R. solanacearum* yang lebih tinggi dibandingkan dengan tomat tanpa sambung.

Tabel 1 Intensitas penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*) pada tanaman tomat

Group	Intensitas penyakit layu bakteri (%)
Amelia	21.87a
H7996	30.37a
Servo	69.37b
GrftAmIS	38.00a
GrH7996S	40.69a

Keterangan: Alpha = .05. Kontrol (Amelia, H7996, dan Servo), Penyambungan (GrftAmIS dan GrH7996S). Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata



Gambar 2 Varietas tomat tahan (H7996 dan Amelia) yang diinfestasi *R. solanacearum* menunjukkan tanaman sehat, sedangkan varietas tomat berproduksi tinggi (Servo) menunjukkan banyak tanaman yang layu dan mati.



Gambar 3 Tomat sambung yang menunjukkan gejala penyakit layu bakteri dan tidak bergejala penyakit layu bakteri (Sehat).

Pengaruh *R. solanacearum* pada intensitas penyakit layu bakteri pada produktivitas tanaman, komponen hasil produksi, dan kualitas buah

Infestasi *R. solanacearum* mengakibatkan adanya perbedaan persentase intensitas penyakit layu bakteri antara tomat sambung, varietas tomat tahan, dan varietas tomat berproduksi tinggi (Tabel 2).

Tomat varietas berproduksi tinggi (Servo) bersifat rentan terhadap *R. solanacearum* yang menunjukkan intensitas penyakit layu bakteri yang tinggi dan menurunkan produktivitas tanaman yang tinggi. Tomat sambung dengan penggunaan varietas tomat tahan sebagai batang bawah menunjukkan adanya penurunan produktivitas yang berbeda nyata dibandingkan dengan varietas tomat tahan. Hal ini diduga karena penggunaan varietas tomat berproduksi tinggi yang rentan sebagai batang atas memengaruhi ketahanan tanaman terhadap *R. solanacearum*. Hal ini sejalan dengan pengamatan Navitasari *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa tomat sambung menunjukkan adanya perpaduan level ketahanan antara varietas tanaman yang digunakan sebagai batang bawah dan batang atas.

Tomat sambung (GrH7996S) menunjukkan adanya penurunan produktivitas yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan varietas tomat berproduksi tinggi yang rentan terhadap *R. solanacearum* (Servo). Hal ini diduga bahwa varietas tomat H7996 mengalami perubahan level ketahanan dari tahan menjadi rentan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Navitasari *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa varietas H7996 mengalami perubahan level ketahanan dari resistan menjadi rentan. Hanson *et al.* (2015) juga melaporkan tomat yang tahan terhadap *R. solanacearum* di Malaysia dan Taiwan ketika ditanam di Filipina dan Indonesia menjadi rentan terhadap *R. solanacearum*.

Perubahan level ketahanan terhadap *R. solanacearum* berpengaruh pada penurunan komponen hasil produksi yang lebih rendah (Tabel 3).

Komponen hasil tanaman pada tomat sambung yang terinfestasi *R. solanacearum* menunjukkan bahwa jumlah buah/tanaman, bobot buah/tanaman, dan bobot buah tidak berbeda nyata dibandingkan dengan batang atas (Servo). Hal ini diduga karena komponen hasil produksi tomat sambung dipengaruhi oleh varietas tomat yang digunakan sebagai batang atas. Hal ini sejalan dengan laporan Davis *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa batang atas pada penyambungan memengaruhi ukuran, hasil, dan kualitas buah pada tomat sambung. Sebaliknya tomat tanpa sambung (varietas tomat tahan dan varietas tomat berproduksi tinggi), komponen hasil produksi dipengaruhi oleh karakteristik genetika varietas tersebut. Akan tetapi, tomat sambung yang tidak terinfestasi *R. solanacearum* menunjukkan bahwa komponen hasil produksi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan batang atas dan batang bawah.

Perlakuan tanpa infestasi *R. solanacearum* memberikan pengaruh pada tomat sambung yang memiliki jumlah buah/tanaman dan bobot buah/tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang bawah dan batang atas. Hal ini diduga bahwa tomat sambung memiliki kelimpahan unsur N dan P yang tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Schwarz *et al.* (2012) dan Nie *et al.* (2010) yang melaporkan bahwa tomat sambung memiliki penyerapan N dan P yang lebih tinggi dibandingkan dengan tomat tanpa sambung. Akan tetapi, infestasi *R. solanacearum* mengakibatkan adanya perbedaan yang nyata pada komponen hasil produksi. Hal ini dapat terlihat dari hasil uji T yang memiliki nilai sig <0,05%, artinya bahwa ada perbedaan yang nyata antara infestasi *R.*

Tabel 2 Produktivitas dan penurunan produktivitas pada tomat sambung yang diinfestasi dengan *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum*

Grup	Produktivitas (ton/ha)		Penurunan produktivitas oleh infeksi <i>R. solanacearum</i> (%)
	Infeksi <i>R. solanacearum</i>	Tanpa infeksi <i>R. solanacearum</i>	
Amelia	15,60c	18,82ab	17,11b
GrftAmlS	11,25b	18,05ab	37,67c
H7996	15,31c	17,20a	10,99a
GrH7996S	7,70ab	23,52c	67,26d
Servo	5,09a	16,51a	69,17d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Tabel 3 Komponen hasil pada tanaman tomat yang diinfestasi *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum* (Non RS)

Grup	Komponen hasil					
	Jumlah buah/tanaman		Bobot buah/tanaman (g)		Bobot buah(g)	
	RS	Non RS	RS	Non RS	RS	Non RS
Amelia	13,80a	18,10ab	492,69a	842,30bc	37,36b	48,72c
H7996	31,20b	40,86c	765,79a	1132,71bc	23,70a	37,44b
Servo	13,40a	16,45ab	557,63a	851,00bc	35,72b	41,73bc
GrftAmlS	12,30a	26,10abc	479,92a	979,40bc	35,08b	46,73bc
GrH7996S	14,70a	44,00bc	513,56a	1440,87c	35,69b	41,90bc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kontrol (Amelia, H7996, dan Servo), Penyambungan (GrftAmlS dan GrH7996S). RS = *R. solanacearum*.

*solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum* pada komponen hasil produksi (Tabel 4).

Komponen hasil produksi yang berbeda nyata antara tanaman yang terinfestasi *R. solanacearum* dan yang tidak terinfestasi *R. solanacearum* diduga karena infestasi *R. solanacearum* mengakibatkan kelayuan bahkan kematian tanaman sehingga secara langsung menurunkan komponen hasil produksi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Suchoff *et al.* (2019) yang melaporkan bahwa penggunaan batang bawah di dalam penyambungan menunjukkan adanya peningkatan hasil produksi di dalam kondisi tanpa adanya infeksi *R. solanacearum*. Gilardi *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa tomat sambung mampu meningkatkan vigor tanaman dan hasil produksi ketika tidak ada tekanan penyakit. Infestasi *R. solanacearum* juga menunjukkan adanya pengaruh pada kualitas buah yang meliputi diameter buah, kekerasan buah, dan total padatan terlarut (Tabel 5).

Kualitas buah pada tomat sambung menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan batang atas, namun berbeda nyata dibandingkan dengan batang bawah masing-masing, yaitu di diameter buah dan kekerasan buah. Tomat sambung (GrAmIS) memiliki diameter buah yang berbeda nyata dibandingkan dengan batang bawah (Amelia), sedangkan tomat sambung (GrH7996S) memiliki kekerasan buah yang berbeda dibandingkan dengan batang bawah (H7996). Perbedaan diameter buah dan kekerasan buah antara tomat sambung dan tomat batang bawah diduga dipengaruhi oleh karakteristik varietas tomat yang digunakan. Akan tetapi, pada tomat sambung, kualitas buah lebih dipengaruhi oleh

varietas tomat yang digunakan sebagai batang atas. Hal ini sejalan dengan hasil uji T yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di dalam diameter buah dan kekerasan buah (Tabel 6).

Infeksi *R. solanacearum* tidak secara signifikan memengaruhi kandungan total padatan terlarut. Nilai total padatan terlarut antara yang terinfestasi *R. solanacearum* dan tanpa infestasi *R. solanacearum* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Nilai total padatan terlarut yang terkandung di tomat sambung, varietas tomat tahan, dan varietas tomat berproduksi tinggi memenuhi persyaratan nilai °Brix tomat segar pasar. Nilai °Brix tomat segar pasar berkisar antara 3,5–5,3 (Aldrich *et al.* 2010). Tomat sambung menunjukkan adanya nilai °Brix total padatan terlarut yang lebih tinggi dibandingkan dengan tomat batang bawah. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan batang atas yang memiliki sifat agronomi baik di penyambungan mampu meningkatkan nilai total padatan terlarut pada buah. Hal ini sejalan dengan laporan Abdulaziz *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa penyambungan mampu meningkatkan dan memperbaiki kualitas buah.

## KESIMPULAN

Tomat sambung dengan kombinasi varietas tahan sebagai batang bawah dan varietas tomat berproduksi tinggi sebagai batang atas yang terinfestasi *R. solanacearum* secara langsung berpengaruh pada intensitas penyakit layu bakteri, komponen hasil produksi tanaman, dan kualitas buah. Infestasi *R.*

Tabel 4 Komponen hasil produksi tomat sambung yang terinfestasi dan tanpa tanpa infestasi *R. solanacearum*

Parameter komponen hasil produksi tanaman	df	Sig.
Jumlah buah/tanaman (RS) - Jumlah buah/tanaman (Non RS)	49	.000
Bobot buah/tanaman (RS) - Bobot buah/tanaman (Non RS)	49	.000
Bobot/buah (RS) - Bobot/buah (Non RS)	49	.000

Keterangan: sig<0,01 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, RS (infestasi *R. solanacearum*), Non RS (Tanpa infestasi *R. solanacearum*).

Table 5 Kualitas buah tanaman tomat yang terinfestasi *R. solanacearum* (RS) dan tanpa infestasi *R. solanacearum*

Grup	Kualitas buah					
	Diameter buah (cm)		Kekerasan buah		Total padatan terlarut (°Brix)	
	RS	Non RS	RS	Non RS	RS	Non RS
Amelia	4,59c	4,93c	48,78a	49,34a	4,61a	4,26a
H7996	3,31a	3,22a	44,32a	43,75a	4,53a	4,28a
Servo	3,79b	3,81b	59,51b	53,09b	4,98a	4,45a
GrAmIS	3,59ab	3,75b	51,66ab	55,67b	4,66a	4,43a
GrH7996S	3,51ab	3,53ab	58,07b	58,23b	4,61a	4,42a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Varietas tomat tahan (Amelia, H7996), varietas tomat berproduksi tinggi (Servo), tomat sambung (GrAmIS GrH7996S), RS (infestasi *R. solanacearum*), Non RS (tanpa infestasi *R. solanacearum*).

Tabel 6 Komponen kualitas buah pada tomat sambung yang terinfestasi (RS) dan tanpa infestasi *R. solanacearum* (Non RS)

Pasangan parameter kualitas buah	df	Sig.
Kekerasan Buah (RS) - Kekerasan Buah (Non RS)	99	.000
Total padatan terlarut (RS) – Total padatan terlarut (Non RS)	99	.198
Diameter buah (RS) - Diameter buah (Non RS)	49	.001

Keterangan: sig<0,01 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

*solanacearum* memengaruhi intensitas penyakit layu bakteri pada tomat sambung yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan batang bawah tahan, namun berbeda nyata dibandingkan dengan batang atas. Infestasi *R. solanacearum* pada tomat sambung mampu menurunkan produktivitas tanaman yang mengakibatkan rendahnya komponen hasil produksi. Selain itu, adanya infeksi *R. solanacearum* juga menurunkan kualitas buah, yaitu diameter dan kekerasan buah, namun tidak berpengaruh pada nilai ( $^{\circ}$  brix) total padatan terlarut (TTS) buah. Akan tetapi, nilai ( $^{\circ}$  brix) TTS pada tomat sambung menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang bawah tahan yang terinfestasi dan tidak terinfestasi *R. solanacearum*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pertanian sebagai sponsor pemberi beasiswa pendidikan dan LPDP atas bantuan pembiayaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulaziz AH, Abdulrasoul AO, Thabet A, Hesham AR, Khadejah A, Saad M, Abdullah O. 2017. Tomato grafting impacts on yield and fruit quality under water stress conditions. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. 5: S136–S147. [https://doi.org/10.18006/2017.5\(Spl-1-SAFSAW\).S136.S147](https://doi.org/10.18006/2017.5(Spl-1-SAFSAW).S136.S147)
- Aldrich HT, Salandanan K, Kendall P, Bunning M, Stonaker F, Külen O, Stushnoff C. 2010. Cultivar choice provides options for local production of organic and conventionally produced tomatoes with higher quality and antioxidant content. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 90: 2548–2555. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4116>
- Arwiyanto T, Sudarmadi, Hartana. 1996. Deteksi Strain *Pseudomonas solanacearum* Penghasil Bakteriosin. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 2(2): 60–65.
- Arwiyanto T, Nurcahyanti SD, Indradewa D, Widada J. 2015. Grafting local commercial tomato cultivar with H7996 and Eg 203 to suppress bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*) in Indonesia. Proc.IV<sup>th</sup> IS on Tomato Disease. *Act Hort*. 1069: 173–178. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1069.24>
- AVRDC. 2013. An impact assessment of AVRDC's tomat grafting in Vietnam. AVRDC Publication. 13:773. ISBN 92-9058-203-0
- Caldwell D, Kim BS, Iyer-Pascuzzi AS. 2017. *Ralstonia solanacearum* differentially colonizes roots of resistant and susceptible tomato plants. *Phytopathology*. 107: 528–536. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-09-16-0353-R>
- Davis AR, Perkins-Veazie P, Hassell R, Levi A, King SR, Zhang X. 2008. Grafting effects on vegetable quality. *Hort.Science*. 43: 1670–1672. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.6.1670>
- East west. 2019. Deskripsi varietas tomat Servo. Jakarta (ID).
- Genin S. 2010. Molecular traits controlling host range and adaptation to plants in *Ralstonia solanacearum*. *New Phytologist*. 187: 920–928. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2010.03397.x>
- Gilardi G, Gullino ML, Garibaldi A. 2013. Critical aspects of grafting as a possible strategy to manage soil-borne pathogens. *Scientia horticulturae*. 149: 19–21. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.07.014>
- Hanson PM, Wang JF, Licardo O, Mah SY, Hartman GL, Lin YC. 1996. Variabe reaction of tomato line to bacterial wilt evaluated at several location in southeast Asia. *HortSciene*. 31: 143–146. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.31.1.143>
- Hariadi, Bambang SP, Djumali, Muhammad C. 2012. Pemilihan Batang bawah dan Teknik penyambungan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*) untuk meningkatkan potensi produktifitas >10 ton/ha dan tahan terhadap cekaman kekeringan dalam upaya mendukung pengembangan bioenergi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 17(3): 1–10.
- Kalpage M, De Costa D. 2014. Isolation of bacteriophages and determination of their efficiency in controlling *Ralstonia solanacearum* causing bacterial wilt of tomato. *Tropical Agricultural Research*. 26: 140–151. <https://doi.org/10.4038/tar.v26i1.8079>
- Laeshita P, Arwiyanto T. 2017. Resistance Test of Several Tomato Varieties to Bacterial Wilt Diseases Caused by *Ralstonia solanacearum*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 21: 51–53.
- Louws FJ, Rivard CL, Kubota C. 2010. Grafting fruiting vegetables to manage soilborne pathogens, foliar pathogens, arthropods and weeds. *Scientia Horticulturae*. 127: 127–146. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.023>
- McAvoy T, Freeman JH, Rideout SL, Olson SM, Paret ML. 2012. Evaluation of grafting using hybrid rootstocks for management of bacterial wilt in field tomato production. *Hort.Science* 47: 621–625. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.47.5.621>
- Navitasari L, Joko T, Murti RH, Arwiyanto T. 2020. Rhizobacterial community structure in grafted tomato plants infected by *Ralstonia solanacearum*.

- Biodiversitas. 21(10): 4488–4495. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211055>
- Nie L, Chen H, Zhang X, Di B. 2010. Photosynthetic ability dan mineral concentrations in xylem exudate of grafted dan non-grafted watermelon seedlings. *Acta horticulturae*. 319. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.871.43>
- Poudel R, Jumpponen A, Kennelly MM, Rivard CL, Gomez-Montano L, Garrett KA. 2019. Rootstocks Shape the Rhizobiome: Rizosfir dan Endosphere Bacterial Communities in the Grafted Tomato System. *Applied and Environmental Microbiology*. 85. <https://doi.org/10.1128/AEM.01765-18>
- Schwarz D, Daniella B, Giuseppa C, Youssef R, Mariateresa C, Elvira R. 2012. Effect of Nitrogen form dan nutrient solution pH on growth dan mineral composition of self-grafted dan grafted tomatoes. *Scientia Horticulturae*. 149: 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2012.02.012>
- Scott J, Wang J, Hanson P. 2004. Breeding tomatoes for resistance to bacterial wilt, a global view, I International Symposium on Tomato Diseases 695. pp. 161–172. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.695.18>
- Suchoff D, Gunter C, Schultheis J, Louws F. 2014. On-farm grafted tomato trial to manage bacterial wilt, I International Symposium on Vegetable Grafting 1086. pp. 119–127. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1086.14>
- Suchoff DH, Louws FJ, Gunter CC. 2019. Yield and disease resistance for three bacterial wilt-resistant tomato rootstocks. *Horttechnology*. 29: 330–337. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04318-19>