

## Kemampuan Beberapa Rizobakteria dalam Mengendalikan Penyakit Kuning pada Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena* L)

Mursiana<sup>1</sup>, Noor Aidawati<sup>2</sup>, Gt. M. Sugian Noor<sup>3</sup>  
Prodi Agroteknologi<sup>1</sup>, Prodi Proteksi Tanaman<sup>2</sup>, Prodi Agronomi<sup>3</sup>  
Fak Pertanian-Univ Lambung Mangkurat, Banjarbaru-Kalimantan Selatan

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan beberapa rizobakteria dalam mengendalikan penyakit kuning pada tanaman terong. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan. Enam perlakuan yang diberikan adalah K- (Tanaman kontrol terong tanpa diberi perlakuan), K+ (Tanaman kontrol terong yang diinokulasi virus kuning), A (Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* asal Hulu Sungai Selatan dan diinokulasi dengan virus kuning terong), B (Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Bacillus* spp. asal Hulu Sungai Selatan dan diinokulasi dengan virus kuning terong), C (Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* asal Banjarbaru dan diinokulasi dengan virus kuning terong), dan D (Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Bacillus* spp. asal Banjarbaru dan diinokulasi dengan virus kuning terong). Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa pemberian isolat rizobakteria A, B, C, dan D mampu mengendalikan infeksi virus kuning terong dan pemberian isolat *rizobakteria* A, B, C, dan D mampu memicu pertumbuhan tinggi tanaman dan luas daun tanaman terong yang terinfeksi virus kuning. Kata kunci : Terong, Virus kuning, Rizobakteria, *Pseudomonas*, *Flourescens*

### PENDAHULUAN

Terong merupakan tanaman perdu dari famili terong-terongan (*Solanaceae*). Terong sudah cukup lama dikenal oleh masyarakat Indonesia dan banyak digunakan untuk keperluan konsumsi, baik dalam kondisi segar maupun yang sudah diolah terlebih dahulu.

Produksi terong di Indonesia pada tahun 2012 mencapai 518.827 ton, sedangkan pada tahun 2013 mengalami penurunan yaitu sebesar 225.771 ton. Penurunan produksi tersebut diantaranya disebabkan oleh adanya serangan organisme pengganggu tanaman yaitu penyakit tanaman. Saat ini, ada salah satu patogen yang sangat merugikan petani yaitu adanya infeksi patogen yang menyebabkan daun tanaman terong berwarna kuning.

Hasil pengamatan di beberapa lokasi pertanian terong yang ada di daerah landasan ulin menunjukkan persentase serangan penyakit kuning ini berkisar antara 70%-100%. Pada tanaman terong yang berwarna kuning tersebut juga ditemukan populasi serangga kutu kebul (*Bemisia tabaci*) yang sangat tinggi. Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa penyakit kuning terong dapat ditularkan oleh serangga *B. tabaci* dari tanaman terong sakit ke tanaman terong sehat. Persentase tanaman terong terinfeksi sebesar 80%.

Selama ini pengendalian penyakit kuning pada tanaman terong dengan cara mengendalikan serangga vektor *B. tabaci* menggunakan bahan kimia yaitu insektisida. Pengendalian tersebut hanya dapat menekan populasi serangga vektor namun tidak membuat tanaman resisten terhadap penyakit kuning. Pengendalian dengan menggunakan pestisida memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, organisme yang bukan menjadi sasaran, terdapatnya residu pestisida dan tidak efektif dalam pengendalian populasi serangga vektor. Disamping itu, penggunaan pestisida dalam jangka panjang dapat mengakibatkan patogen dan serangga menjadi resisten terhadap pestisida yang digunakan (Sariah, 2005).

Salah satu pengendalian yang aman terhadap lingkungan adalah pengendalian hayati. Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan menggunakan agens biokontrol yang ada di sekitar rizosfer pertanaman terong dan tanaman lainnya. Salah satu agens biokontrol yang banyak digunakan adalah rizobakteria.

Beberapa penelitian menunjukkan potensi penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) untuk mengendalikan berbagai jenis penyakit seperti *Cucumber mosaik virus* (CMV) (Ryu *et al.*, 2004), *Tomato mottle virus* (Murphy *et al.*, 2000), dan *Tobacco necrotic virus* (TNV) (Maurhofer *et al.*, 1994). Aplikasi PGPR diharapkan dapat menginduksi ketahanan sistemik tanaman (Raupach *et al.*, 1998). Ketahanan sistemik terinduksi dicirikan oleh akumulasi asam salisilat (SA) dan *Pathogenesis-related protein* (PR-protein), misalnya peroksidase (Agrios, 1997). Chivasa *et al.* (1997), melaporkan bahwa perlakuan asam salisilat dapat menghambat replikasi genom *Tobacco mosaic virus* (TMV) di dalam daun tembakau rentan yang diinokulasi, sehingga hasilnya terjadi penundaan gejala sistemik pada semua bagian tanaman.

Hasil penelitian Taufik *et al.* (2005), menunjukkan bahwa perlakuan PGPR yaitu *Bacillus subtilis* dan *B. stearothermophilus* pada benih cabai dapat menghambat kejadian penyakit dan mereduksi pengaruh infeksi CMV dan *Chilli vein mottle virus* (ChiVMV).

Hasil penelitian Budiman (2012), menunjukkan bahwa intensitas serangan virus keriting kuning pada tanaman yang diberikan perlakuan rizobakteria lebih rendah dibandingkan tanpa diberi perlakuan rizobakteria, hal ini menunjukkan bahwa rizobakteria dapat menginduksi ketahanan tanaman cabai.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan beberapa rizobakteria dalam mengendalikan penyakit kuning pada pertumbuhan tanaman terong.

### Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah yang ada maka hipotesis dari penelitian ini adalah rizobakteria (*Pseudomonas* kelompok *fluorescens* dan *Bacillus* spp) mampu mengendalikan penyakit virus kuning pada pertumbuhan terong yang disebabkan kelompok begomovirus.

### Manfaat Penelitian

1. Dengan mengetahui kemampuan beberapa rizobakteria, diharapkan dapat membantu dalam mengendalikan penyakit virus kuning pada tanaman terong.
2. Sebagai suatu informasi bagi masyarakat, terutama para petani terhadap pengendalian penyakit kuning terong.

### BAHAN DAN ALAT

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi tanaman terong yang terinfeksi begomovirus sebagai sumber inokulum, benih tanaman terong varietas Yummi, serangga vektor *B.tabaci*, tanah dan pupuk kandang steril, Polibag besar, polibag kecil, isolat rizobakteria *Pseudomonas* kelompok *fluorescens*, media KING'S B, media TSA, alkohol, spritus, bayclin (NaOCL), Clingwarp, aluminium foil, aquades, kertas label, gas, air biasa dan benih kapas.

Alat yang digunakan meliputi sungkup serangga, kurungan perbanyak serangga, aspirator, polibag, drum besar, kompor, karung, cawan petri, labu erlenmeyer, tabung reaksi, gelas ukur, botol C1000, lampu spritus, sprayer, laminar air flow, oven, autoklaf, spektrofotometer, dan jarum ose, penggaris

### PELAKSANAAN

Isolat rizobakteria (*Pseudomonas* kelompok *fluorescens* (PF) dan *Bacillus* spp.) diisolasi dari rizosfer tanaman terong yang berasal dari daerah Landasan Ulin Kotamadya Banjarbaru dan Sungai Raya, Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Isolasi isolat rizobakteria dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi dan uji kemampuan isolat rizobakteria dalam mengendalikan penyakit virus kuning terong dilaksanakan di Rumah Kaca, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Penelitian dilaksanakan dari Bulan Juni – September 2014.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 (enam) perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) ulangan, sehingga jumlah keseluruhan unit percobaan adalah 24 buah. Setiap unit percobaan terdapat 2 polibag. Enam perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

1. K- : Tanaman terong tanpa diberi perlakuan
2. K+ : Tanaman terong yang diinokulasi virus kuning terong
3. A : Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* asal Hulu Sungai Selatan dan diinokulasi dengan virus kuning terong

4. B : Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Bacillus* spp. asal Hulu Sungai Selatan dan diinokulasi dengan virus kuning terong
5. C : Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* asal Banjarbaru dan diinokulasi dengan virus kuning terong
6. D : Tanaman terong yang diaplikasi dengan isolat *Bacillus* spp. asal Banjarbaru dan diinokulasi dengan virus kuning terong

### Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Perbanyak Serangga

Serangga vektor *B.tabaci* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tanaman terong asal daerah Golf, Kecamatan Landasan Ulin. Serangga diperbanyak dengan cara memelihara serangga tersebut dalam kurungan kedap serangga dan diberi kesempatan untuk berkembang biak dengan memberikan tanaman Brokoli sebagai tempat untuk meletakkan telur dan makan.

#### 2. Perbanyak Sumber Inokulum Virus Kuning Terong

Untuk mendapatkan sumber inokulum virus kuning terong murni, dilakukan penulanan menggunakan serangga vektor *B.tabaci* dari tanaman terong yang terinfeksi di lapangan ke tanaman terong yang disemai dan sehat. Tanaman yang menunjukkan gejala digunakan sebagai sumber inokulum.

#### 3. Isolasi Rizobakteria

Isolasi bakteri *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* dilakukan dengan cara mengambil sampel akar dan tanah pada tanaman terong yang sehat diantara tanaman yang terinfeksi virus kuning terong. Sampel diambil dari pertanaman terong yang berasal dari Landasan Ulin, Kotamadya Administrasi Banjarbaru dan Sungai Raya, Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Akar dan tanah di daerah perakaran tanaman terong (rizosfer) ditimbang sebanyak 10 g kemudian dimasukkan kedalam labu *Erlenmeyer* yang sudah di isi dengan 90 ml *buffer fosfat* kemudian dihomogenkan menggunakan *rotary shaker* selama 15 menit dengan kecepatan 200 rpm. Selanjutnya suspensi yang dihasilkan dibuat seri pengenceran sampai  $10^{-5}$ , selanjutnya masing-masing diambil 0,5 ml dan dituang kedalam media King's B dalam cawan petri (Schaad *et al.* 2001), kemudian dibiarkan hingga kering dan diinkubasi pada suhu ruangan. Koloni bakteri yang tumbuh 3 hari kemudian dilihat di bawah sinar ultraviolet. Koloni bakteri yang memancarkan cahaya hijau diambil dan dipindahkan ke media King's B yang baru dan selanjutnya dimurnikan dalam media miring.

Isolasi bakteri tahan panas (*Bacillus* spp.) dilakukan dengan cara mengambil sampel akar dan tanah pada tanaman terong yang sehat diantara tanaman yang terinfeksi virus kuning terong. Sampel diambil dari

daerah Golf, Landasan Ulin Kotamadya Banjarbaru dan Sungai Raya, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, akar dan sedikit tanah di daerah perakaran tanaman terong (rizosfer) ditimbang sebanyak 10 g kemudian dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer yang sudah diisi dengan 90 ml air steril kemudian dihomogenkan menggunakan *rotary shaker* selama 15 menit dengan kecepatan 200 rpm. Selanjutnya suspensi dipanaskan dalam pemanas air pada suhu 80°C selama 30 menit dan biarkan dingin, setelah itu masing-masing diambil 0,5 ml dan dituang kedalam media TSA dalam cawan petri (Widodo, 2000) dan dibiarkan hingga kering kemudian diinkubasi pada suhu ruangan selama 3 hari. Koloni bakteri yang tumbuh kemudian dimurnikan pada media TSA.

**4. Aplikasi Isolat Rizobakteria dalam Mengendalikan Penyakit Kuning Terong**

Benih terong varietas Yummi didisinfeksi dengan NaOCL 2% selama 5 menit, kemudian dicuci sebanyak 3 kali dengan aquades steril, selanjutnya dikeringkan. Benih yang telah dikeringkan (1 gram) direndam selama 24 jam dalam suspensi masing-masing isolat Rizobakteria (50 ml) (Tabel 1) pada suhu 26°C (suhu kamar). Setelah perlakuan, benih kembali dikeringkan selama 1 jam dan digunakan untuk pengujian kemampuan Rizobakteria *Pseudomonas fluorescens* dan *Bacillus* spp. yang digunakan yaitu sebesar 10<sup>9</sup> yang dihitung dengan menggunakan spektrofotometer (Budiman,2012).

Benih yang telah diberi perlakuan isolat Rizobakteria, selanjutnya disemai pada polibag kecil yang telah diisi dengan media steril. 2 minggu setelah semai semua bibit terong segera dipindahkan ke polibag besar berukuran 30 x 30 cm. Pemeliharaan tanaman dilakukan di rumah kaca kedap serangga (Budiman, 2012). Media yang digunakan untuk menyemai dan menanam bibit merupakan campuran kompos dan tanah dengan perbandingan 1 : 1.

Penularan dengan menggunakan serangga vektor *B. tabaci* dilakukan 1 minggu setelah bibit terong dipindahkan. Penularan dilakukan menurut metode Mehta et al. (1994), dengan cara kurungan kedap serangga yang dibuat dari plastik, berbentuk silinder dan berukuran diameter 9 cm, tinggi 15 cm digunakan untuk menutup tanaman yang akan diinokulasi. Serangga vektor *B. tabaci* dimasukkan melalui lubang (1,5 cm) pada bagian atas kurungan yang kemudian akan disumbat. Penularan dilakukan dengan menggunakan 10 ekor serangga dewasa untuk tiap tanaman. Tahap perlakuan dengan serangga vektor adalah 24 jam periode makan akuisisi dan 24 jam periode makan inokulasi, kemudian serangga dikumpulkan dan tanaman disemprot dengan insektisida sistemik seperti matador dengan bahan aktif lamda sihalotrin 25 g/l. Pada saat penyemprotan tanah ditutup dengan menggunakan kertas dengan tujuan agar insektisida tidak sampai jatuh ke tanah karena apabila insektisida sampai jatuh ke tanah akan mempengaruhi perkembangan rizobakteria yang berada pada rizosfer. Konsentrasi insektisida yang digunakan yaitu 1-2 ml/L air. Setelah serangga vektor dimatikan, tanaman disimpan dirumah kaca yang kedap serangga sampai menunjukkan gejala. Sebagai

kontrol tanaman diinokulasi dengan serangga yang diberi periode makan akuisisi pada tanaman sehat selama 24 jam.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 7 minggu setelah inokulasi virus kuning pada tanaman terong terhadap masa inkubasi virus, tinggi tanaman, luas daun, dan kejadian penyakit berdasarkan gejala serangan.

**Masa inkubasi virus**

Pengamatan masa inkubasi virus dimulai pada saat 1 hari setelah inokulasi (HSI) sampai munculnya gejala. Hasil pengamatan menunjukkan gejala tercepat yang muncul pada tanaman terong adalah 3 HSI yaitu pada tanaman kontrol (K+) yang tidak diberikan perlakuan namun diinokulasi dengan virus (Tabel 3). Tanaman terong terinfeksi menunjukkan gejala seperti daun mengerut, daun menguning, pertumbuhan terhambat sehingga menyebabkan tanaman terong menjadi kerdil. Pada tanaman yang diberi perlakuan dan diinokulasi dengan virus secara visual menunjukkan tidak adanya gejala serangan virus.

Tabel 3. Masa inkubasi virus (Hari)

Perlakuan	Ulangan			
	I	II	III	IV
K+	7	10	21	3
A	0	0	0	0
B	0	0	0	0
C	0	0	0	0
D	0	0	0	0

Keterangan : 0, 3, 7, 10, 21 adalah lama hari masa inkubasi

**Tinggi Tanaman**

Hasil pengamatan tinggi tanaman terong selama 7 minggu menunjukkan bahwa tinggi tanaman yang tidak diberi perlakuan dan diinokulasi dengan virus (K+) lebih rendah dibandingkan dengan tanaman terong yang diberi perlakuan dan diinokulasi virus serta tanaman kontrol yang tidak diberi perlakuan dan tidak diinokulasi virus (Gambar 6a & 6b). Pada tanaman terong yang tidak diberi perlakuan dan tidak diinokulasi dengan virus (K-) menunjukkan rata-rata tinggi tanaman yang sangat berbeda nyata terhadap tanaman (K+) dan berbeda nyata terhadap tanaman yang diberi perlakuan dan diinokulasi virus (Tabel. 4).

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman terong

Minggu	Perlakuan					
	K-	K+	A	B	C	D
I	5,9	4,875	5,75	3,7	4,075	4,95
II	7,8	5,55	6,1	3,5	4,1	5,7
III	12,625	7,85	10,15	8	6,625	8,5
IV	20,375	10,175	13,425	10,925	10,775	10
V	38,75	19,25	30,75	27,5	23	20,75
VI	48,575	24,825	40,775	36,2	34,5	32,875
VII	58,75	30,475	48,325	48,275	44,425	40,9

Hasil analisis ragam tinggi tanaman pada pengamatan terakhir (7 MSI) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada tanaman terong mempunyai pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman terong. Hasil uji beda rerata perlakuan terhadap tinggi tanaman umur 7 MSI dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji beda rerata pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman umur 7 MSI

No.	Perlakuan	Kode	Rata-rata tinggi tanaman (cm)
1.	Tanaman terong tanpa diberi perlakuan dan inokulasi virus (Kontrol)	K-	58,75 c
2.	Tanaman terong tanpa rizobakteria dan diinokulasi virus kuning terong	K+	30,475 a
3.	Rizobakteria isolat PF dan diinokulasi dengan virus kuning terong	A	48,325 bc
4.	Rizobakteria isolat BC dan diinokulasi dengan virus kuning terong	B	48,275 bc
5.	Rizobakteria isolat PF dan diinokulasi dengan virus kuning terong	C	44,425 abc
6.	Rizobakteria isolat BC dan diinokulasi dengan virus kuning terong	D	40,9 ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha$  0,05

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa tinggi tanaman terong yang diberi perlakuan rizobakteria isolat A dan perlakuan isolat B tidak berbeda nyata dengan perlakuan isolat C dan perlakuan isolat D, tetapi perlakuan isolat A dan perlakuan isolat B berbeda sangat nyata dengan tanaman terong (K+). Perlakuan isolat C dan perlakuan isolat D berbeda nyata dengan tanaman K+, perlakuan isolat A, perlakuan isolat B dan perlakuan isolat C berbeda nyata dengan tanaman terong K-, sedangkan perlakuan isolat D dan K+ berbeda sangat nyata dibandingkan dengan tanaman terong K- (Lampiran 5).

**Luas Daun**

Hasil analisis ragam luas daun pada pengamatan terakhir (7 MSI) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada tanaman terong mempunyai pengaruh sangat nyata terhadap luas daun tanaman terong (Tabel 6).

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa luas daun tanaman terong yang diberi perlakuan rizobakteria dan diinokulasi virus tidak berbeda nyata, tetapi semuanya berbeda sangat nyata dengan kontrol negatif (K-). Tanaman terong yang diberi perlakuan PF (A) berbeda nyata dengan kontrol positif (K+), sedangkan luas daun tanaman terong yang diberi perlakuan isolat rizobakteria yang lain dan diinokulasi tidak berbeda nyata dengan kontrol positif (K+)

Tabel 6. Uji beda rerata pengaruh perlakuan terhadap luas daun umur 7 MSI

No.	Perlakuan	Kode	Rata-rata tinggi tanaman (cm)
1.	Tanaman terong tanpa diberi perlakuan dan inokulasi virus (Kontrol)	K-	19,43 c
2.	Tanaman terong tanpa rizobakteria dan diinokulasi virus kuning terong	K+	9,88 a
3.	Rizobakteria isolat PF dan diinokulasi dengan virus kuning terong	A	15,00 b
4.	Rizobakteria isolat BC dan diinokulasi dengan virus kuning terong	B	14,05 ab
5.	Rizobakteria isolat PF dan diinokulasi dengan virus kuning terong	C	12,41 ab
6.	Rizobakteria isolat BC dan diinokulasi dengan virus kuning terong	D	13,6 ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT  $\alpha$  0,05

**Kejadian penyakit berdasarkan gejala**

Hasil perhitungan intensitas serangan penyakit kuning terong menunjukkan tanaman terong yang diberi perlakuan rizobakteria tidak menunjukkan adanya serangan infeksi virus, sedangkan tanaman yang tidak diberi perlakuan menunjukkan intensitas serangan 40%-80% (Tabel 7).

Tabel 7. Intensitas Serangan

Perlakuan	Ulangan			
	I	II	III	IV
K+	80%	80%	40%	80%
A	0%	0%	0%	0%
B	0%	0%	0%	0%
C	0%	0%	0%	0%
D	0%	0%	0%	0%

**Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perlakuan isolat rizobakteria *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* isolat A dan isolat C dan perlakuan *Bacillus* spp. isolat B dan isolat D dengan cara perendaman kedalam cairan isolat rizobakteria mampu mengendalikan infeksi virus pada tanaman terong (Tabel 7).

Pada tanaman terong yang tidak diberikan perlakuan rizobakteria dan diinokulasi dengan virus kuning terong masa inkubasi paling cepat adalah 3 hari setelah inokulas. Gejala yang muncul pada tanaman yang terinfeksi menunjukkan terhambatnya pertumbuhan, daun yang mengecil, serta gejala kuning pada daun muda dan tua serta pada tulang daun mengalami penebalan daun.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman terong 7 minggu setelah inokulasi dengan perlakuan isolat rizobakteria yang diberikan pada tanaman terong yang terinfeksi virus kuning masih mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman terong dibandingkan dengan tanaman terong yang tidak diberikan perlakuan (kontrol) dan diinokulasi virus, akan tetapi tanaman kontrol yang tidak diberi perlakuan dan tidak diinokulasi virus memiliki perkembangan tinggi tanaman yang lebih bagus dibandingkan dengan yang diinokulasi dengan virus.

Pemberian isolat rizobakteria A, isolat B, isolat C dan isolat D mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman walaupun diinokulasi dengan virus kuning terong. Hal ini menunjukkan bahwa isolat rizobakteria tersebut dapat sebagai bakteri pemacu pertumbuhan (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)). isolat rizobakteria A dan B lebih bagus dalam memacu pertumbuhan tanaman terong dibandingkan dengan isolat C dan isolat D.

Pada tanaman yang tidak diberikan perlakuan dan diinokulasi dengan virus kuning terong menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman terhambat, sedangkan pada tanaman kontrol yang tidak diberikan perlakuan dan tidak diinokulasi virus kuning rata-rata tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa adanya infeksi virus mampu menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Maunuksele (2004) dan Thakuria (2004) melaporkan bahwa beberapa kelompok rhizobakteria bersifat sebagai agens hayati memiliki kemampuan memacu pertumbuhan tanaman. Rhizobakteri ini berasal dari kelompok *Bacillus* spp., dan *Pseudomonas fluorescens* yang telah dilaporkan mampu memproduksi hormon tumbuh seperti *asam indolasetat* (IAA). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taufik *et al.* (2005 dan 2010) bahwa aplikasi PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai di rumah kaca. Inokulasi agens hayati *Bacillus formis* melalui perlakuan pada benih sebelum tanam dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil kacang tanah lebih dari 19% dibandingkan dengan kontrol (Kishore *et al.*, 2005).

Hasil uji beda nilai tengah menunjukkan pada tanaman terong dan diinokulasi virus kuning tidak berbeda nyata dalam penambahan luas daun tanaman terong, tetapi pemberian perlakuan isolat rizobakteria pada tanaman terong yang terserang virus kuning mampu memacu perkembangan luas daun yang terserang virus

kuning dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan dan diinokulasi. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya infeksi virus pada tanaman yang diberi perlakuan rizobakteria tidak menghambat penambahan luas daun tanaman terong.

Tanaman terong yang diberi perlakuan isolat rizobakteria A, B, dan C mampu memacu pertumbuhan luas daun, tetapi tanaman terong yang diberi perlakuan isolat rizobakteria D kurang mampu memacu pertumbuhan luas daun.

Tanaman terong yang diberi perlakuan rizobakteria tahan terhadap infeksi virus kuning terong, (Tabel 7) hal tersebut ditunjukkan dengan tidak adanya gejala pada tanaman terong. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian rizobakteria pada tanaman terong mampu menginduksi ketahanan tanaman terong terhadap infeksi virus kuning terong. Menurut Kloepper *et al.* 1992; Pieterse *et al.* 1996; Liu *et al.* 1995; Murphy *et al.* 2000, selain sebagai agens antagonis atau biokontrol, rizobakteria juga dapat sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman dan menginduksi ketahanan sistemik tanaman. Ketahanan terinduksi terhadap penyakit dapat didefinisikan sebagai proses aktivasi ketahanan tanaman secara fisik atau kimia yang dipicu oleh agen biotik (PGPR) atau abiotik. Menurut Van Loon dan Bakker 2004, induksi ketahanan sistemik oleh rizobakteria menunjukkan spektrum yang luas dalam mengendalikan patogen diantaranya virus, bakteri, cendawan, nematoda dan beberapa serangga.

Menurut Timmusk (2003) induksi ketahanan sistemik melibatkan komponen rizobakteria berupa metabolit yang diterima oleh akar atau daun tanaman melalui pengikatan pada reseptor pengenal. Media pengenal dapat berupa sinyal ekstraseluler atau sinyal intraseluler. Sinyal diterima dan diteruskan oleh sel tanaman untuk memacu dan mengaktifkan mekanisme pertahanan tanaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Pemberian isolat rizobakteria (A, B, C, dan D) mampu menginduksi ketahanan tanaman terong dan mengendalikan infeksi virus kuning terong.
2. Isolat rizobakteria (A, B, C, dan D) mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan luas daun tanaman terong yang terinfeksi virus kuning.

### Saran

Penggunaan PGPR *Pseudomonas fluorescens* asal tanaman terong dan *Bacillus* spp asal tanaman terong dan tanaman cabe rawit sebagai salah satu pengendali penyakit kuning pada tanaman terong perlu dievaluasi lebih lanjut. Potensi PGPR yang tepat dalam menekan penyakit virus kuning pada tanaman terong dan penelitian lebih lanjut tanaman terong pada fase generatif.

## Daftar Pustaka

- Agrios, G. N. 1997. *Plant Pathology*. Academic Press Inc., San Diego.
- hivasa, Murphy, S, Naylor, A.M, M, Carr, J.P.1997. Salicylic Acid Interferes With Tobacco Mosaic Virus Replication Via a Novel Salicylhydroxamine Acid-Sensitive Mechanism. *Plant Cell*. 9:547-557.
- Maurhofer, M., Hase, C., Meawly, P., Metraux, J.P., Defago, G. 1994. *Induction of Systemic Resistance of Tobacco to Tobacco Necrosis Virus by The Root-Colonizing Pseudomonas fluorescens Strain CHA0; Influence of The gacA Gene and of Pyoverdine Production*. *Phytopathology* 84; 139-146.
- Maunuksela, L. 2004. *Molecular And Physiological Characterization Of Rhizosphere Bacteria And Frankia In Forest Soils Devoid of Actinorhizal Plants*. *Dissertationes Biocentri Wikki Universitatis Helsingiensis*. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisint/mat/manuksela/molecula.pdf>. [19 Juli 2008]
- Mehta, P., J., J. A. Wayman, M. K. Nakhla, and D.P. Maxwell. 1994. Transmission of Tomato Yellow Leaf Curl Geminivirus By *Bemisia tabaci* (Homoptera; *Aleyrodidae*). *J. Econ. Entomol.* 87(5) ; 1291-1297.
- Murphy J.F., G.W. Zehnder, D.J. Schuster, E.J. Sikora, J.E. Polston, J.W. Kloepper. 2000. *Plant Growth-Promoting Rhizobacterial Mediated Protection in Tomatto against Tomatto Mottle Virus*. *Virus Dis*.84 (7):779-784.
- Raupach, G.S., Kloepper, J.W. 1998. Mixture of Plant growth Promoting Rhizobacteria Enhance Biological Control of Multiple Cucumber Pathogens. *Phytopathology*. 88:1158-1164.
- Ryu, C.M., Farg, M.A., Hu, C.H., Reddy, M.s., Kloepper, J.W., Pare, P. W. 2004. *Bacterial Volatiles Induce Systemic Resistance in Arabidopsi*. *Plant Physiol*. 134:1-10.
- Sariah, M. 2005. Detection of Benomyl Resistance in The Anthracnose Pathogen, *Colletotrichum capsici*. <http://www.medicaljournal-ias.org/sariah.pdf>
- Schaad, N.W., J.B. Jones, and W. Chun. 2001. *Laboratory Guide for Identification of Plant Patogenic Bacteria*. APS Press, The American Phytopathological Society, St Paul Minnesota. p.270.
- Taufik, M., Hidayat,S.H., G. Suastica, S.M. Sumarraw, S. Sujiprihatin. 2005. *Kajian Plant Growth Promoting Rizobacteria Agen Proteksi*

- Cucumber Mosaic virus pada cabai*. Hayati 12:139-144.
- Taufik, M., S.H. Hidayat, G. Suastika, S.M. Sumaraw, dan S. Sujiprihati. 2005. Kajian Plant Growth Promoting Rhizobacteria sebagai agens proteksi Cucumber mosaic virus dan Chilli veinal mottle virus pada cabai. Hayati 12 (4): 139-144.
- Taufik, M., A. Rahman, dan S.H. Hidayat. 2010. Mekanisme ketahanan terinduksi oleh PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) pada tanaman cabai terinfeksi CMV. J. Hortikultura 20 (3): 298-307
- Timmusk S. 2003. Mechanism of actions of the plant growth promoting rhizobacterium *Paenibacillus polymyxa* [Dissertation]. Uppsala, Sweden: Departement of Cell and Molecular Biology, Uppsala University. <http://www.publications.uu/fulltext>. [20 April 2006].
- Van Lood, L.C. and P.A.H.M. Bakker. 2004. Signalling in Rhizobacteria-plant Interiction. <http://www.bio.uu.nl/fytopath/pdf/files/BookCh.vanLoon.2003pdf> (18 Juli 2007).
- Widodo. 2000. Studies on the Biological Control of Fusarium Basal Rot of Onion Caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* [Disertation]. Japan : Hokkaido University Sapporo. Graduate School of Agriculture. 186 p.