

Uji Beberapa Dosis Biofungisida Berbahan Aktif *Trichoderma Koningii* Rifaii terhadap Penyakit Virus Kompleks, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.)

Effect of Biofungicide Doses of *Trichoderma koningii* Rifai to Virus Complex Disease, Growth and Yield Tomatoes Plants (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Dirga Rahmad Effendi¹, dan Muhammad Ali²

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Jalan Bina Widya, KM 12.5 Panam, Pekanbaru, Indonesia

No telpon korespondensi: 082384184703

E-mail korespondensi: dirga70@gmail.com

ABSTRACT

The research aims to obtain the best dose of biofungicide containing Trichoderma koningii Rifaii. to increase the resistance of tomatoes plants to virus complex and to study it's effect on the growth and yield of tomatoes plants. This research has been conducted at the Laboratory of Plant Pathology and Experimental Field Screen House, Faculty of Agriculture, University of Riau for five months from November 2017 to Maret 2018. The reserch was conducted experimentally, arranged in a completely randomized design, consisting of 4 treatments (25, 50, 75, 100 gram of biofungicide) and 5 replications. Data were analyzed statistically with analysis of variance and the means of each treatment was compared by using Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% level. The result showed that the doses of biofungicide of T. koningii had different effect on the first time of symptom appeared disease intensity, plant growth and yield. Biofungicide of T. koningii at 75 gram of biofungicide tender to a better ability to control the virus complex disease, increase the growth and yield of tomatoes plants.

Keywords : Biofungicide, *Trichoderma koningii*, virus complex disease, tomatoes plants.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis biofungisida terbaik yang mengandung *Trichoderma koningii* Rifaii. untuk meningkatkan ketahanan tanaman tomat terhadap virus kompleks dan untuk melihat pengaruhnya pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman dan Unit Pelayanan Teknis Fakultas Pertanian Universitas Riau selama lima bulan dari November 2017 hingga Maret 2018. Penelitian dilakukan secara eksperimental, disusun dalam rancangan acak lengkap, terdiri dari 4 perlakuan (25, 50, 75, 100 gram.tanaman⁻¹) dan 5 ulangan. Data dianalisis secara statistik dengan analisis varians dan rata-rata setiap perlakuan dibandingkan dengan menggunakan *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada tingkat 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis biofungisida berbahan aktif *T. koningii* memiliki pengaruh yang berbeda pada saat muncul gejala

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Univeritas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

awal penyakit virus kompleks, intensitas penyakit serta pertumbuhan dan hasil tanaman. Pemberian Biofungisida berbahan aktif *T. koningii* dengan dosis 75 gram.tanaman⁻¹ menunjukkan yang cenderung terbaik untuk mengendalikan penyakit virus kompleks serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Kata kunci: biofungisida, *Trichoderma koningii*, penyakit virus kompleks, tanaman tomat.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan tanaman sayuran yang buahnya banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena buahnya memiliki banyak khasiat untuk kesehatan manusia. Buah tomat mengandung vitamin C, vitamin E, antioksidan, protein serat makanan alami yang baik bagi pencernaan manusia (Tonucci *et al.*, 1995). Buah tomat banyak juga digunakan sebagai bahan baku industri makanan sehingga perlu upaya untuk terus meningkatkan produksinya yang masih rendah terutama di daerah Riau.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dirjen Hortikultura (2016), produktivitas buah tomat di Provinsi Riau pada tahun 2015 yaitu sebesar 1,99 ton.ha⁻¹ dibandingkan dengan daerah Sumatra Barat yang jauh lebih tinggi yaitu sebesar 27,98 ton.ha⁻¹ dan daerah Sumatera Utara yaitu sebesar 21,69 ton.ha⁻¹. Rendahnya produktivitas buah tomat ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu teknik budidaya yang kurang baik, kondisi lingkungan yang kurang mendukung dan adanya gangguan hama dan penyakit.

Penyakit penting yang dapat menurunkan produktivitas tomat salah satunya adalah penyakit virus kompleks yang disebabkan oleh serangan beberapa jenis virus seperti virus mosaik, virus daun menggulung, virus kuning, virus Y dan lain-lain. Serangan virus kompleks ini mengakibatkan

pertumbuhan tanaman tomat menjadi terganggu dan produktivitasnya menjadi rendah. Penurunan produktivitas tanaman tomat akibat penyakit ini dapat mencapai 50% (Duriat dan Iriawati, 1990). Kerugian akan lebih besar lagi apabila virus menyerang tanaman yang masih muda (Nurhayati, 2012), sehingga diperlukan tindakan pengendalian yang tepat.

Beberapa cara untuk pengendalian penyakit virus yang banyak dilakukan adalah penggunaan insektisida sintetis untuk mengendalikan serangga vektor dan pemanfaatan varietas yang tahan. Penggunaan insektisida sintetis secara intensif dapat menyebabkan vektor virus menjadi resisten, dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan dan berdampak negatif terhadap kesehatan manusia, di samping tingkat keberhasilannya masih rendah. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara yang lebih aman dan ramah lingkungan namun sampai saat ini belum banyak dihasilkan varietas tomat yang tahan terhadap serangan virus. Alternatif pengendalian lain yang lebih mudah dilakukan adalah dengan meningkatkan ketahanan tanaman tomat dengan penggunaan agensia hayati seperti *Trichoderma koningii* yang memiliki beberapa mekanisme dalam pengendalian penyakit salah satunya melalui mekanisme induksi ketahanan (Elad dan Freeman, 2002).

Ketahanan tanaman terhadap patogen termasuk virus dapat diinduksi dan ditingkatkan dengan menggunakan

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

mikroorganisme seperti *Bacillus* sp. dan *Trichoderma* sp. (Kloepper *et al.*, 1991). Menurut Harman *et al.* (2004), *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang dapat menginduksi ketahanan tanaman secara lokal dan sistemik terhadap serangan patogen dan juga terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan. Hifa *Trichoderma* sp. selain hidup di permukaan akar, juga dapat mempenetrasi ke dalam jaringan akar kemudian menghasilkan dan melepaskan berbagai senyawa yang dapat merangsang dan meningkatkan sistem ketahanan tanaman (Novandini, 2007).

Menurut Shores *et al.* (2005) menyatakan bahwa induksi ketahanan sistemik dimulai dengan adanya aktivasi gen *pathogenesis related* (PR) yang selanjutnya menghasilkan sinyal untuk pembentukan senyawa asam salisilat pada jaringan tanaman. Taufik *et al.* (2010) menyatakan pula bahwa induksi ketahanan sistemik pada tanaman dicirikan dengan adanya akumulasi senyawa asam salisilat (SA) dan *pathogenesis related* (PR) *protein* misalnya peroksidase. Aplikasi *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman cabai dapat meningkatkan produksi SA dan peroksidase sehingga mengurangi insidensi penyakit tanaman yang terinfeksi TMV dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Penggunaan *Trichoderma* sp. seperti jamur *T. koningii* untuk mengendalikan penyakit virus kompleks pada tanaman tomat belum banyak dilaporkan. Harman *et al.* (2004) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. dapat menginduksi ketahanan pada tanaman tomat dengan menghasilkan PR *protein* sehingga dapat menekan gejala bercak oleh bakteri sebesar 62,3% dan bercak oleh jamur *Botrytis*

cinerea sebesar 19,23% pada daun tomat.

Hasil penelitian Sartika (2016) menyimpulkan bahwa pemberian biofungisida berbahan aktif *T. koningii* dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ atau 20 ton.ha⁻¹ pada tanaman cabai merah menunjukkan intensitas serangan virus kompleks yang lebih rendah yaitu 16% dibandingkan tanpa pemberian biofungisida dengan intensitas serangan sebesar 77,33%. Marsella (2017) menyatakan pula bahwa intensitas penyakit virus kompleks pada tanaman tomat yang diberi kompos dengan kandungan *T. virens* dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ atau 20 ton.ha⁻¹ lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian Trichokompos. *Trichoderma* sp. juga mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama terhadap pertumbuhan akar. Hasil penelitian Maryanto dan Rahmi (2015) menunjukkan bahwa pemberian kompos yang mengandung *Trichoderma* sp. dengan dosis 30 ton.ha⁻¹ mampu pula meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Produk biofungisida berbahan aktif *T. koningii* telah banyak digunakan terutama untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit, namun aplikasinya untuk pengendalian penyakit oleh virus pada tanaman tomat belum banyak dilaporkan. Menurut Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2015), penggunaan biofungisida berbahan aktif *T. koningii* 50 g.tanaman⁻¹ kelapa sawit dapat mengendalikan penyakit busuk pangkal batang. Tingkat keberhasilan dari penggunaan biofungisida berbeda-beda tergantung pada jenis patogen dan dosis yang digunakan.

Berdasarkan uraian di atas penulis telah melakukan penelitian dengan

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

judul “Uji Beberapa Dosis Biofungisida Berbahan Aktif *Trichoderma koningii* Rifai terhadap Penyakit Virus Kompleks, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) “.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan dosis biofungisida berbahan aktif *T. koningii* Rifai yang terbaik kemampuannya dalam mengendalikan penyakit virus kompleks, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat varietas Permata. Inokulum virus kompleks berupa daun-daun tanaman tomat muda yang terserang virus kompleks di lahan Unit Pelayanan Teknis (UPT) Fakultas Pertanian Universitas Riau, biofungisida berbahan aktif *T.koningii*, alkohol 70% *Potato Dextrose* Agar spiritus, aluminium foil, plastik wrap, buffer posfat 0,05 M pH 7,0, kertas tisu gulung, kain kasa, kapas, aquades, tanah lapisan atas, pupuk kandang sapi, pupuk Urea, pupuk KCL, pupuk TSP, carborandum 600 mesh, polybag ukuran 8 cm x 9 cm, polybag ukuran 30 cm x 50 cm, kertas label, kayu dan polynet.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, gelas ukur 500 ml, laminar air flow cabinet, autoclave, enlemeyer 250 ml, automatic mixer gunting, handsprayer, mortar, kompor gas, kulkas, inkubator, timbangan analitik, lampu bunsen, rotary shaker, batang pengaduk kaca, pisau, korek api, cangkul, meteran, dandang, lanjaran, tali rapia, timbangan,

gembor dan alat tulis dan alat dokumentasi.

Penelitian telah dilaksanakan secara eksperimen dan disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan adalah beberapa dosis biofungisida berbahan aktif *T. koningii* (D) yang terdiri dari $D_1 = 25$ g biofungisida berbahan aktif *T. koningii* /10 kg tanah (5 ton.ha^{-1}), $D_2 = 50$ g biofungisida berbahan aktif *T. koningii* /10 kg tanah (10 ton.ha^{-1}), $D_3 = 75$ g biofungisida berbahan aktif *T. koningii* /10 kg tanah (15 ton.ha^{-1}), $D_4 = 100$ g biofungisida berbahan aktif *T. koningii* /10 kg tanah (20 ton.ha^{-1}).

Penelitian terdiri dari dua tahap yaitu uji patogenisitas virus kompleks dan uji beberapa dosis biofungisida berbahan aktif *T.koningii* pada tanaman tomat. Uji dosis biofungisida terdiri dari lima ulangan dan setiap ulangan terdiri dari dua tanaman sehingga diperoleh 40 unit satuan percobaan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam dan untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan dilakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat muncul gejala awal penyakit virus kompleks pada tanaman tomat yang diberi beberapa dosis biofungisida berbahan aktif *T. koningii*

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Univeritas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Dosis Biofungisida (g.tanaman ⁻¹)	Saat Muncul Gejala Awal Penyakit (hari)
25	11,40 a
50	12,70 a
75	17,00 ab
100	19,20 b

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRD pada taraf 5% setelah transformasi $\sqrt{y}$

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dosis biofungisida berbahan aktif *T.koningii* 100 g.tanaman⁻¹ mampu memperlambat saat muncul gejala awal serangan penyakit virus kompleks yaitu 19,20 hari, berbeda tidak nyata dengan pemberian 75 g.tanaman⁻¹ namun berbeda nyata dengan dosis lainnya. Hal ini dapat disebabkan jumlah koloni jamur *T.koningii* pada dosis tersebut lebih banyak yaitu 31×10^8 dan 26×10^8 (Lampiran 6), mengakibatkan kolonisasi jamur *T.koningii* pada akar tanaman akan lebih baik sehingga dapat mengaktivasi gen *pathogenesis related* (PR) sehingga tanaman menghasilkan senyawa seperti asam salisilat dan peroksidase yang dapat menginduksi ketahanan tanaman yang lebih baik terhadap serangan penyakit virus kompleks. Rachmawati *et al.* (1995) menyatakan bahwa pemberian inokulum jamur antagonis dengan dosis yang lebih tinggi menyebabkan populasi jamur makin tinggi sehingga akan lebih besar juga kemampuannya untuk menginduksi ketahanan tanaman. Heil dan Bostrock (2002) *cit.* Syahri (2008) menyatakan bahwa induksi ketahanan terjadi akibat adanya kolonisasi pada akar tanaman sehingga akan mampu mengaktifkan mekanisme ketahanan pada tanaman. Menurut Woo *et al.* (2006) *Trichoderma* sp. dapat merangsang ketahanan secara sistemik pada beberapa tanaman seperti Graminae, Solanaceae

dan Cucurbitaceae terhadap jamur patogen *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp. dan *Phytophthora* sp.. Syahri (2008) menyatakan bahwa induksi ketahanan terjadi karena tanaman dapat memproduksi senyawa *pathogenesis-related* (PR) protein serta fitoaleksin sehingga menyebabkan lebih lamanya muncul gejala awal serangan patogen pada tanaman.

Menurut Harman *et al.* (2004), *T.harzianum* dan *T.virens* yang diberikan ke dalam tanah di sekitar perakaran tanaman dapat menginduksi ketahanan tanaman mentimun terhadap serangan virus mosaik setelah tujuh hari pemberian. Marsella (2017) menyatakan bahwa pemberian Trichokompos dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ menunjukkan saat muncul gejala awal yaitu 11,75 hari pada tanaman tomat yang menunjukkan hasil lebih lambat dibandingkan dengan pemberian dosis lainnya.

Sartika (2016) juga melaporkan bahwa pemberian dosis biofungisida berbahan aktif *T.koningii* 100 g.tanaman⁻¹ mampu memperlambat saat muncul gejala awal serangan virus kompleks pada tanaman cabai yaitu 20,50 hari.

Saat muncul gejala awal penyakit virus kompleks yang diberi biofungisida berbahan aktif *T. Koningii* dengan dosis 25 dan 50 g.tanaman⁻¹ lebih cepat dibandingkan dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ namun relatif sama dengan dosis 75 g.tanaman⁻¹. Hal ini diduga karena propagul *T. koningii* lebih rendah sehingga belum mampu untuk mengkolonisasi akar tanaman tomat secara optimal yang menyebabkan daya induksi ketahanan dalam tanaman menjadi lebih lambat dan saat muncul gejala awal serangan virus kompleks lebih cepat.

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Univeritas Riau
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Intensitas Penyakit pada tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis yang berbeda

Dosis Trichokompos (g.tanaman ⁻¹)	Intensitas Penyakit (%)
25	92,50 a
50	82,50 ab
75	75,00 ab
100	72,50 b

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRD pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa intensitas penyakit virus kompleks pada tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ adalah 72,50 %, berbeda tidak nyata dengan dosis 75 g.tanaman⁻¹ dan 50 g.tanaman⁻¹ yaitu 75% dan 82,50% namun berbeda nyata dengan pemberian dosis 25 g.tanaman⁻¹ yaitu 92,50 %. Lebih rendahnya intensitas penyakit virus kompleks dengan pemberian dosis 100 g.tanaman⁻¹ diduga berhubungan dengan saat munculnya gejala awal pada dosis tersebut yang lebih lama (Tabel 2). Menurut Agrios (1996), faktor waktu (saat munculnya gejala) dapat mempengaruhi perkembangan (intensitas) suatu penyakit, semakin lambat saat munculnya gejala awal penyakit maka intensitas serangan penyakit akan semakin rendah. Hal ini juga disebabkan karena populasi *T.koningii* yang terdapat pada dosis 100 g.tanaman⁻¹ lebih banyak yaitu 31×10^8 (Lampiran 6), sehingga diduga lebih mampu menginduksi ketahanan pada tanaman tomat karena dihasilkannya senyawa-senyawa seperti asam salisilat dan peroksidase oleh tanaman yang mengurangi perkembangan virus

sekaliigus mengurangi intensitas penyakit virus kompleks

Ryals *et al.* (1996) *cit.* Taufik *et al.* (2010) melaporkan bahwa induksi ketahanan dicirikan dengan adanya akumulasi asam salisilat (SA) dan *pathogenesis related-protein* (PR-protein), misalnya peroksidase. Menurut Chivasa *et al.* (1997) *cit.* Taufik *et al.* (2010), perlakuan SA pada daun dari variets tanaman tembakau yang rentan dapat menghambat replikasi genom *tobacco mosaic virus* (TMV), sehingga dapat menunda gejala sistemik pada tanaman. Goodman *et al.* (1986) menyatakan bahwa akumulasi peroksidase dapat memicu lignifikasi pada dinding sel tanaman sehingga dapat membatasi translokasi virus pada tanaman. Sartika (2016) melaporkan bahwa intensitas penyakit virus kompleks pada tanaman cabai yang diberi perlakuan biofungisida berbahan aktif *T. koningii* 100 g.tanaman⁻¹ lebih rendah (16,00 %).

Intensitas penyakit virus kompleks pada tanaman yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis 25 g.tanaman⁻¹ adalah paling tinggi yaitu sebesar 92,50. Hal ini diduga karena kemampuan mengkolonisasi *T.koningii* pada akar tanaman tomat rendah karena propagulnya yang juga rendah yaitu 15×10^8 jika dibandingkan dengan dosis 50 g.tanaman⁻¹, 75 g.tanaman⁻¹ dan 100 g.tanaman⁻¹ yang masing masing 20×10^8 , 26×10^8 dan 31×10^8 (Lampiran 6). Hal ini juga dapat dihubungkan dengan saat munculnya gejala awal (Tabel 2), dimana pada perlakuan tersebut saat muncul gejala awal lebih cepat dari pemberian dosis lainnya sehingga penyakit akan berkembang lebih cepat. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Marsella (2017) yang menyatakan bahwa dengan pemberian dosis

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Univeritas Riau
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Trichokompos yang lebih rendah menyebabkan munculnya gejala awal relatif lebih cepat yaitu pada hari ke 11 setelah inokulasi dan intensitas penyakit yang tinggi sebesar 93,75%.

Tinggi tanaman (cm) pada tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis yang berbeda

Dosis Biofungisida (g.tanaman ⁻¹)	Tinggi Tanaman (cm)
25	91,10 a
50	95,80 ab
75	103,30 b
100	108,40 b

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tinggi tanaman yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ adalah cenderung tinggi dibandingkan dengan dosis lain yaitu 108,40 cm yang berbeda tidak nyata dengan dosis 75 g.tanaman⁻¹ dan 50 g.tanaman⁻¹ dan berbeda nyata dengan dosis 25 g.tanaman⁻¹. Hal ini diduga karena pada dosis 100 g.tanaman⁻¹ jumlah propagul jamur *T.koningii* lebih banyak sehingga secara tidak langsung lebih mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dibandingkan dosis lainnya. Menurut Syahri (2008), *Trichoderma* sp. dapat menghasilkan hormon tumbuh pada tanaman seperti auksin dan sitokinin sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Disamping itu intensitas penyakit pada tanaman yang diberi dosis 100 g.tanaman⁻¹ cenderung lebih rendah dibandingkan dengan dosis yang lain (Tabel 3). Hal ini sesuai dengan pendapat Tanthowi (2008) bahwa *Trichoderma* sp. dapat berperan sebagai perangsang pertumbuhan akar dan

pertumbuhan tanaman karena memiliki kemampuan untuk meningkatkan pembentukan hormon auksin dan sitokinin.

Tinggi tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis 75 g.tanaman⁻¹ berbeda tidak nyata dengan yang diberi dosis 100 g.tanaman⁻¹ dan 50 g.tanaman⁻¹ namun berbeda nyata dengan yang diberi 25 g.tanaman⁻¹ yaitu 103,30 cm. Hal ini diduga karena intensitas penyakit pada perlakuan 75 g.tanaman⁻¹ cenderung sama dengan perlakuan 100 g.tanaman⁻¹.

Tanaman tomat yang diberikan biofungisida berbahan aktif *T.koningii* 25 g.tanaman⁻¹ menunjukkan tinggi tanaman paling rendah yaitu 91,80 cm. Hal ini dapat disebabkan pemberian biofungisida 25 g, intensitas penyakit virus kompleks yang menyerang paling tinggi sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Hal ini dapat juga dihubungkan dengan Tabel 2 dimana saat muncul gejala awalnya paling cepat sehingga proses perkembangan dan penyebaran virus di dalam sel tanaman lebih cepat dan gejala sistemik muncul semakin cepat. Aktivitas virus yang sangat tinggi akan mempengaruhi aktivitas fotosintesis tanaman sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Gonçalves *et al.*, 2005).

Gunaeni dan Purwati (2013) menyatakan bahwa daun-daun tanaman tomat yang terserang virus kompleks menjadi klorosis dan menggulung sehingga kemampuannya untuk menerima cahaya menjadi berkurang. Bila jumlah cahaya yang diterima oleh daun tanaman rendah, aktivitas fotosintesis pada tanaman akan rendah sehingga sintesis karbohidrat yang dihasilkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman akan rendah.

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Menurut Suryaningsih (2008), penurunan fotosintesis pada tanaman terinfeksi virus merupakan akibat dari menurunnya efisiensi kloroplas sehingga mengakibatkan penurunan pertumbuhan, antara lain perubahan aktivitas hormon pertumbuhan dan berkurangnya kemampuan tanaman dalam pengambilan nutrisi.

Jumlah buah per tanaman pada tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis yang berbeda

Dosis Biofungisida (g.tanaman ⁻¹)	Jumlah Buah Pertanaman (buah)
25	7,50 a
50	8,20 a
75	12,40 a
100	13,70 a

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5% setelah transformasi $\sqrt{y}$.

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah buah tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata antar sesamanya. Hal ini diduga karena keseluruhan tanaman terserang oleh virus kompleks dengan intensitas penyakit yang tinggi yaitu 72,50-92,50% (Tabel 3) sehingga kemampuannya dalam menghasilkan buah relatif sama. Hal ini juga disebabkan karena perhitungan jumlah buah dilakukan pada keseluruhan buah yang dipanen pada saat penelitian tanpa membedakan ukuran buah tanaman tomat.

Menurut Akin (2006), serangan virus yang tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun menjadi abnormal (klorosis berat dan menggulung) sehingga aktivitas

fotosintesis dan sintesis karbohidrat untuk menunjang pertumbuhan generatif berkurang. Akibatnya pembentukan bunga dan buah menjadi terganggu dan bahkan menyebabkan gugur. Semangun (1996) menyatakan bahwa infeksi virus pada tanaman dapat menyebabkan gejala abnormal pada daun, bunga batang dan akar tanaman. Bunga pada tanaman yang terserang menjadi gugur dan mengakibatkan rendahnya produksi buah tanaman yang dihasilkan.

Diameter Buah pada tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis yang berbeda

Dosis Biofungisida (g.tanaman ⁻¹)	Diameter Buah (cm)
25	2,53 a
50	2,79 ab
75	3,20 b
100	3,22 b

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa diameter buah yang diberikan dosis biofungisida berbahan aktif *T. koningii* dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ menunjukkan diameter yang cenderung lebih besar yaitu 3,22 cm dan berbeda tidak nyata dengan dosis 75 g dan 50 g, namun berbeda nyata dengan dosis 25 g.tanaman⁻¹. Hal ini diduga bahwa intensitas penyakit pada tanaman yang diberi dosis 100 g cenderung lebih rendah dibandingkan dosis 25 g.tanaman⁻¹ (Tabel 3) sehingga tanaman masih mampu menghasilkan buah yang lebih besar. Hal ini sejalan dengan penelitian Marsella (2017) yang menyatakan bahwa pemberian

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

trichokompos dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ menunjukkan diameter buah tomat paling besar yaitu 3,08 cm.

Hal ini dapat pula dihubungkan dengan jumlah propagul *T.koningii* pada dosis 75 dan 100 g.tanaman⁻¹ yang lebih tinggi sehingga kemampuan dari jamur tersebut untuk menghasilkan hormon pertumbuhan untuk menunjang pertumbuhan generatif tanaman lebih baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Cleland (1972) *cit.* Nurahmi *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa beberapa spesies *Trichoderma sp.*, seperti *T.harzianum* dan *T.virens* dapat memproduksi hormon indol-3 acetic acid (IAA) dan senyawa lainnya yang berhubungan dengan auksin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Pemberian dosis biofungisida berbahan aktif *T. koningii* 25 g.tanaman⁻¹ memiliki diameter buah paling kecil yang berbeda tidak nyata dengan dosis 50 g.tanaman⁻¹ dan berbeda nyata dengan dosis lainnya yaitu 2,53 cm. Hal ini diduga karena jumlah propagul jamur di dalam tanah yang lebih rendah sehingga belum mampu bekerja secara optimal untuk merangsang tanaman dalam meningkatkan hormon pertumbuhan. Hal ini juga dapat dihubungkan dengan intensitas penyakit yang paling tinggi pada dosis 25 g.tanaman⁻¹ (Tabel 3) sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatifnya menjadi terhambat dan tidak optimal.

Berat buah per tanaman pada tanaman tomat yang diberi biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis yang berbeda

Dosis Biofungisida (g.tanaman ⁻¹)	Berat Buah (g)
25	153,93 a
50	166,87 ab
75	267,25 b
100	282,65 b

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5% setelah transformasi $\sqrt{y}$

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa berat buah tanaman tomat yang diberi dosis biofungisida berbahan aktif *T.koningii* 100 g.tanaman⁻¹ paling tinggi yaitu seberat 282,65 g berbeda tidak nyata dengan dosis 75 g.tanaman⁻¹ dan 50 g.tanaman⁻¹ namun berbeda nyata dengan dosis 25 g.tanaman⁻¹. Hal ini dapat dihubungkan dengan diameter buah (Tabel 6) yang menunjukkan hasil yang cenderung lebih tinggi pada dosis 100 g.tanaman⁻¹ dan 75 g.tanaman⁻¹ sehingga berat buah menjadi lebih tinggi. Hasil penelitian Sartika (2006) melaporkan bahwa pemberian *T.koningii* dalam bentuk biofungisida pada tanaman cabai dengan dosis 100 g.tanaman⁻¹ menunjukkan berat buah paling tinggi.

Pemberian biofungisida berbahan aktif *T.koningii* dengan dosis 25 g.tanaman⁻¹ menghasilkan berat buah paling rendah yaitu 153,93 g yang berbeda tidak nyata dengan dosis 50 g.tanaman⁻¹ dan berbeda nyata dengan dosis lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena tingginya intensitas penyakit (Tabel 3) dan diameter buah yang dihasilkan lebih kecil (Table 6). Menurut Akin (2006), infeksi virus akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif dan generatif sehingga dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Univeritas Riau
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

KESIMPULAN

Pemberian beberapa dosis biofungisida berbahan aktif *T. koningii* berbeda mampu memperlambat saat muncul gejala awal penyakit virus kompleks, cenderung mengurangi intensitas penyakit dan meningkatkan pertambahan tinggi tanaman tomat.

Biofungisida berbahan aktif *T. koningii* 75 g.tanaman⁻¹ memberikan kemampuan cenderung terbaik untuk mengurangi intensitas penyakit virus kompleks dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman tomat.

SARAN

Biofungisida berbahan aktif *T. koningii* dengan dosis 75 g.tanaman⁻¹ dapat diberikan pada tanaman untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan virus kompleks dan untuk meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman.

Pemberian biofungisida berbahan aktif *T.koningii* disarankan diberi beberapa kali pada tanaman secara bertahap dengan penambahan nutrisi berupa bahan organik pada medium tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. (Terjemahan) Edisi Ketiga. UGM Press. Yogyakarta.
- Akin, H.M. 2006. Virologi Tumbuhan. Yogyakarta. Kanisius.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2016. *Produksi Tomat Menurut Provinsi, 2010-2015*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura.
- Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological Control of Plant Pathogens. W. H. Freeman and Company. San Francisco.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2007. *Produksi Sayuran di Indonesia 1997-2012*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Cook, R.J. and K.F. Barker, 1989. The Nature on Practice of Biological Control of Plants pathogens. ABS press, The American Phythopatologycal Society, st. Paul, Minesota 539 p.
- Duriat, A.S. dan Iriawati. 1990. Penyebab Penyakit Mosaik pada Tomat. Buletin Penelitian Hortikultura. Hal 73-78.
- Elad, Y. and S. Freeman. 2002. Biological control of fugal plant pathogens. In: Kempken F (ed) *The Mycota, A Compherensive Treatise on Fungi as Experimental System For Basic and Applied Research*. XI. Agricultural Applications. Springer, Heidelberg, Germany, Pp. 93-109.
- Goodman, R. N. Z. Kiraly, and K. R. Wood. 1986. *The Byochemistri and Physiology of Plant Disease*. University of Missouri Press. Columbia.
- Gosalves, A. K. and Ferreira, S. 2005. *Fusarium Oxysporum*. Department of Plant Pathology.

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Univeritas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

- CTAHR. Hawaii: University of Hawaii at Manoa.
- Gunaeni, N., Duriat, A.S. Sulastrini, I. Wulandari dan E. Purwati. 2002. Pengaruh Perbedaan Struktur Jaringan Tanaman Tomat terhadap Infeksi CMV dan TYLCV. Laporan Hasil Penelitian T.A. 2001, Balitsa, Lembang.
- Harman, G. E., R. Pedzoldt, A. Comis dan J. Chen. 2004. Interaction between *Trichoderma harzianum* Strain T-22 and Maize Inbred Line Mol17 and effects of these interaction on diseases caused by *Phytophthora ultimum* and *Colletotrichum graminicola*. 94: 147-153.
- Heil, M. and R. M. Bostock. 2002. Induced Systemic Resistance (ISR) against Pathogens in the Context of Induced Plant Defence. *Ann. Bot.* 89: 503-512.
- Kloepper, J. W., G. Wei and S. Tuzun. 1991. Induction of systemic resistance of *Colletotrichum orbiculare* by select strain of plant growth – promoting rhizobacteria. 81: 1508-1512.
- Marsella, V. 2017. Uji Beberapa Dosis *Trichokompos* terhadap Penyakit Virus Kompleks, Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Maryanto dan A. Rahmi. 2015. Pengaruh jenis dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) varietas permata. *J. Agrifor.* 14(1): 87-94.
- Novandini, A. 2007. Eksudat Akar sebagai Nutrisi *Trichoderma harzianum* DT38 serta Aplikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. Program Studi Biokimia, Fakultas MIPA. IPB. Bogor.
- Nurahmi, E., Susanna dan R. Sriwati. 2012. Pengaruh *Trichoderma* terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kakao, tomat dan kedelai. *J. Floratek.* 7(2): 61-62.
- Nurhayati. 2012. Virus Penyebab Penyakit Tanaman. Unsri Pers. Palembang.
- Purwati, E. dan Khairunisa. 2012. Budidaya Tomat Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. 1990. Biofungisida Marfu-P. Medan.
- Rachmawati, A., H. T. Ambarwati dan M. Toekidjo. 1995. Kajian Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang Vanili dengan *Trichoderma vididae*. Prosiding kongres nasional XVI dan seminar ilmiah PFI. Mataram Hal. 207-210.
- Sartika dan M. Ali. 2016. Uji beberapa dosis biofungisida berbahan aktif *Trichoderma koningii* Rifai terhadap penyakit virus kompleks, pertumbuhan dan produksi cabai merah

- (*Capsicum annum* L.) *J. Online Mahasiswa*. 3(1): 1-10.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Edisi Ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shoresh, M., I. Yedidia and I. Chet. 2005. Involvement of jasmonic acid or ethylene signaling pathway in the systemic Resistene induced in cucumber by *Trichoderma asperellum* T203. *Phytopathology*. 95(1): 76-84.
- Sutarya, R. 1989. Beberapa virus penting pada tanaman tomat di Kecamatan Lembang (Kabupaten Bandung). *Bul. Penel. Hort*. 18(4): 72 – 79.
- Syahri. 2008. Potensi Pemanfaatan Cendawan *Trichoderma* spp. sebagai Agen Pengendali Penyakit Tanaman di lahan Rawa Lebak. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan.
- Tanthowi, A. S. 2008. Aplikasi Beberapa Dosis Trichokompos Jerami Padi terhadap Pertumbuhan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Taufik, M., A. Rahman, A. Wahyu dan S. H. Hidayat. 2010. Mekanisme ketahanan terinduksi oleh plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) pada tanaman cabai terinfeksi *cucumber mosaic virus* (CMV). *Jurnal Hortikultura*. 20(3): 274-283.
- Tonucci, L., M. J. Holden, G. R. Beecher, F. Khacik, C. S. Davis, and G. Mulokozi. 1995. Carotenoid content of thermally processed tomato based food product. *J. Agric*. 2(43): 579-586.
- Tuzun, S. dan J. Kuc. 1991. Plant immunization: an alternatif to pesticides for control of plant diseases. The biological control of plant diseases. proc. of Seminar Biological Control of Plant Diseases and Virus Vectros: Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pasific Region. University Press, Yogyakarta.