

# KARAKTERISASI DAN UJI KEMAMPUAN ANTAGONISME *Trichoderma harzianum* TERHADAP BEBERAPA JAMUR PATOGEN PADA SULUR BUAH NAGA

Salmaa Muftiyatunnisa<sup>1</sup>, Agung Astuti<sup>2</sup>, Dina Wahyu Trisnawati<sup>2</sup>

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jl. Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183, Indonesia

<sup>1</sup>Penulis, e-mail: salmaanisa17@gmail.com

## ABSTRACT

*The aims of the study were to establish the various fungi that cause the rotten disease in the dragon fruit plants and to examine the ability of antagonistic fungus inhibition of *Trichoderma harzianum* against some fungi that cause rottenness in dragon fruit plants. This research was conducted by using experimental method consisting of five stages. Stage 1: Isolates of the pathogenic fungi causing the disease, by collecting and isolating the disease contained in the dragon fruit stem. Stage 2: Purification of pathogenic fungi, by multiplying fungi obtained from isolation. Stage 3: Characterizes the pathogenic fungus causing the disease, by identifying the fungi based on microscopic features and observing the morphological form of the fungus using a microscope. Stage 4: Evaluation of antagonistic fungus for control the pathogens using dual culture assay and observing the area of each fungus for one week. Stage 5: Reinoculation of pathogenic fungi in dragon fruit plants, using single factor arranged in Completely Randomized Design (CRD), which are isolate A, isolate B, isolate C, isolate D, isolate A + *Trichoderma harzianum*, isolate B + *Trichoderma harzianum*, isolate C + *Trichoderma harzianum*, isolate D + *Trichoderma harzianum*. The parameters observed were symptoms of the disease and the percentage of plants affected by the disease. The results showed that *Phytium* sp., *Fusarium* sp., *Altenaria* sp., And *Rhizoctonia* sp. was the fungus that can cause disease in the dragon fruit plants. *Trichoderma harzianum* could inhibit the growth of isolate A by 62%, isolate B by 62%, isolate C by 66%, isolate D by 59% in laboratory scale and *Trichoderma harzianum* can inhibit the growth of isolate A, isolate B, isolate C, isolate D up to 50% on field.*

*Keywords: Trichoderma harzianum, Phytium sp., Fusarium sp., Altenaria sp., Rhizoctonia sp., Dragon Fruit.*

## PENDAHULUAN

Buah naga merupakan tanaman buah yang termasuk kedalam jenis kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Tanaman kaktus pemanjat penghasil buah naga ini, ditemukan pertama kali di lingkungan hutan belantara. Tempat asalnya adalah Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan bagian utara. Sekarang buah naga sudah di budidayakan di negara-negara asia, termasuk Indonesia (Idawati, 2012).

Buah naga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan buah lain, hal ini menjadi peluang usaha bagi investor domestik untuk melakukan pembudidayaan buah naga dengan skala yang cukup besar. Dimasa akan datang komoditas ini mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan menjadi komoditas ekspor (Pramudi dan Helda, 2016). Buah naga juga merupakan jenis buah yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan dapat diolah menjadi banyak olahan. Menurut Purnowati (2016) manfaat buah naga antara lain dapat mencegah kanker, mengurangi resiko diabetes melitus, mengurangi resiko serangan jantung, sebagai anti penuaan, menjaga kekebalan tubuh, melancarkan pencernaan, menjaga kesehatan tulang, gigi dan mata. Besarnya khasiat buah naga menyebabkan buah ini banyak diminati masyarakat Indonesia.

Tanaman buah naga sensitif terhadap faktor lingkungan. Menurut Wibowo, dkk. (2011) patogen yang sering menyerang tanaman ini antara lain *Erwinia* sp. penyebab busuk kuning pada batang, *Meloidogyne* sp. penyebab puru akar, cactus virus x penyebab penyakit mosaik, *Fusarium* sp. penyebab busuk sulur atau bercak orange sulur atau busuk coklat, *Pestalotiopsis* sp. penyebab kudis pada batang, *Cephaleuros* sp. penyebab karat merah alga, dan *Collectotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa. Menurut penelitian Octaviani (2012) terdapat cendawan lain yang sering menyerang buah naga, yaitu *Helminthosporium* sp. penyebab penyakit Antraknosa, *Botryosphaeria* sp. dan *Phomopsis* sp. yang menyebabkan penyakit putih sulur, *Dothiorella* sp. penyebab kusam putih sulur, dan *Alternaria* sp. penyebab bercak orange buah.

Penyakit-penyakit tersebut menimbulkan banyak kerugian bagi tanaman, terutama penyakit busuk sulur tanaman buah naga. Berdasarkan survey yang telah dilakukan di salah satu kebun buah naga di daerah Sleman, Yogyakarta, didapat bahwa 12 sampai 13 tanaman dari 16 tanaman buah naga terserang penyakit busuk sulur. Sehingga rata rata kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh penyakit busuk sulur ini adalah 75% hingga 81,25% (Salma, 2017, *unpublished data*).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Eky pengelola kebun buah naga di daerah Kaliurang, Yogyakarta (2017) penyakit busuk sulur ini menyerang tanaman yang masih muda, sehingga penanganannya harus dengan cara eradikasi dengan memangkas sulur, apabila sulur tidak dipangkas maka sulur tidak akan dapat berbuah. Selain tidak dapat berbuah, penyakit busuk pada tanaman buah naga ini juga dapat menyebabkan tanaman menjadi mati, karena penyakit ini dapat menular dan menyebar ke bagian tanaman lainnya.

Pada umumnya pengendalian hama penyakit di masyarakat dan petani selain dengan cara memangkas mereka masih menggunakan pestisida sintetis. Namun penggunaan pestisida sintetis secara terus-menerus menimbulkan banyak dampak negatif. Residu pestisida dapat membunuh organisme *non target*, meningkatkan resistensi organisme target, terbawa angin dan aliran air yang dapat membunuh organisme perairan, meresap ke dalam buah dan tanah, dan berbahaya bagi petani (Sudewa dkk., 2008). Oleh karena itu perlu adanya alternatif lain dalam pengendalian patogen yang bersifat ramah lingkungan, salah satunya dengan menggunakan *Trichoderma harzianum*.

*Trichoderma* sp. diketahui memiliki kemampuan antagonis terhadap cendawan patogen, karena memiliki sifat antagonisme terhadap patogen berupa kompetisi ruang dan nutrisi, mikoparasit dan antibiosis. Selain itu cendawan *Trichoderma* sp. juga memiliki beberapa kelebihan seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas, sehingga dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat, mudah ditemukan di tanah dan perakaran tanaman,

memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Asena, 2016).

Dalam bukunya Soesanto (2008) menyebutkan bahwa *Trichoderma harzianum* dapat menjadi antagonis bagi jamur *Candida albicans*, *Rhizoctonia solani*, *Armillaria mellea*, *Lentinus edodes*, *Fusarium oxysporum*, *Athelia rolfsii*, *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotinia minor* dan beberapa lainnya. Jamur ini mampu menurunkan intensitas penyakit mati mendadak sampai 78% pada tanaman selada, bunga matahari, kembang kol, dan kedelai, baik di rumah kaca maupun di lapang (Soesanto, 2008). Penelitian Alfizar, dkk. (2013) tentang kemampuan antagonis *Trichoderma* sp. terhadap beberapa isolat jamur patogen juga membuktikan bahwa *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen *C. capsici*, *Fusarium* sp., dan *S. rolfsii* secara *in vitro* dengan persentase hambatan pada hari ke tujuh secara berurutan sebesar 68,2%, 53,9%, dan 35,5%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Asena (2016) tentang Uji Antagonis Jamur *Trichoderma* sp. terhadap isolat Jamur *Fusarium oxysporum* membuktikan bahwa *Trichoderma* sp. dapat menekan serangan *Fusarium oxysporum* dengan cara menghambat perkembangan miselium jamur *Fusarium oxysporum* dan *Trichoderma* sp. sebesar 33,3% hingga 60%.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Dwiastuti, dkk. (2015) tentang *Trichoderma* sp. sebagai agens pengendali *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu pada tanaman stroberi membuktikan bahwa *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. sebesar 43,4% hingga 49,7%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Gultom (2008) membuktikan bahwa jamur *Trichoderma harzianum* dapat menekan pertumbuhan *Pythium* dari 55,44% menjadi 38,33% pada tanaman tembakau.

Hajoeningtjas (2012) juga menyebutkan bahwa pemberian inokulum *Trichoderma harzianum* dapat mengendalikan penyakit busuk batang dan busuk akar yang disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* dan juga mengendalikan penyakit layu semai pada tanaman buncis dan kol pada rumah kaca. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Rusdam, dkk. (2013) menyebutkan bahwa *Trichoderma* sp. cukup efektif dalam menekan pertumbuhan jamur penyebab penyakit *Altenaria porri*.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menguji kemampuan daya hambat jamur antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap beberapa jamur patogen pada sulur tanaman buah naga, mengingat penyakit ini disebabkan oleh berbagai jamur.

**Perumusan masalahnya adalah** jamur patogen apa sajakah yang dapat menyebabkan penyakit pada sulur tanaman buah naga. Bagaimanakah kemampuan daya hambat jamur antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap beberapa jamur patogen pada sulur tanaman buah naga dalam skala laboratorium atau secara *in vitro* dan bagaimanakah kemampuan daya hambat jamur antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap beberapa jamur patogen pada sulur tanaman buah naga dalam skala lapangan. Diduga bahwa jamur *Trichoderma harzianum* dapat mengendalikan beberapa jamur patogen pada tanaman sulur buah naga.

**Tujuan penelitian ini adalah** 1) mengidentifikasi jamur-jamur patogen pada sulur tanaman buah naga; 2) menguji kemampuan daya hambatan jamur antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap beberapa jamur patogen pada sulur tanaman buah naga dalam skala laboratorium atau secara *in vitro*; menguji kemampuan daya hambatan jamur antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap beberapa jamur patogen pada sulur tanaman buah naga dalam skala lapangan.

## **METODE PENELITIAN**

**Tempat** Penelitian ini dilakukan di Lab. Agrobioteknologi dan *Green House* Fakultas Pertanian UMY, pada Oktober 2017 - Maret 2018.

**Bahan** yang digunakan dalam penelitian meliputi media PDA, *aquadest*, *clorox*, isolat jamur *Trichoderma* sp. dan sampel sulur buah naga yang terkena penyakit busuk sulur. **Alat** yang digunakan dalam penelitian meliputi *petridish*, mistar, spidol, ose, alkohol 75%, spiritus, autoklaf, tabung reaksi, gelas beaker, kaca preparat, deglas, botol suntik, erlenmeyer, timbangan, mikro pipet dan alat tulis menulis.

**Metode Penelitian** terdiri dari 5 tahap, yaitu:

*Tahap 1: Isolasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit pada Sulur Buah Naga*

Isolasi jamur patogen pada sulur buah naga dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan menanam penyakit pada media PDA cawan petri dan dengan menggunakan metode permukaan (*surface plating method*).

*Tahap 2: Pemurnian Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Pemurnian jamur patogen penyebab penyakit busuk sulur dilakukan dengan memindahkan jamur yang telah diisolasi ke dalam media PDA baru yang masih steril.

*Tahap 3: Karakterisasi Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Karakterisasi jamur dilakukan dengan mengidentifikasi jamur berdasarkan bentuk, hifa, konidia dan spora melalui mikroskop binokuler.

*Tahap 4: Uji Daya Hambat Jamur Trichoderma harzianum dengan Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Uji daya hambat dilakukan menggunakan metode lubang/sumuran. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diinjeksikan dengan jamur yang akan diuji.

*Tahap 5: Aplikasi Trichoderma harzianum dan Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Reinokulasi dilakukan dengan menggunakan faktor tunggal, yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diujikan adalah beberapa jamur patogen pada sulur buah naga, yang terdiri atas 8 perlakuan, yaitu 4 jamur penyebab penyakit dan 4 jamur penyebab penyakit yang di uji dengan *Trichoderma harzianum* Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 30 unit percobaan. Dengan rincian: Jamur A, Jamur B, Jamur C, Jamur D, Jamur A dan Jamur *Trichoderma harzianum*, Jamur B dan Jamur *Trichoderma harzianum*, Jamur C dan Jamur *Trichoderma harzianum*, Jamur D dan Jamur *Trichoderma harzianum*.

**Cara penelitian** ini terdiri dari 5 tahap, yaitu:

*Tahap 1: Isolasi Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

- a. Sterilisasi alat.
- b. Pembuatan media PDA.
- c. Sterilisasi bahan.
- d. Isolasi jamur penyebab penyakit busuk sulur tanaman buah naga.

*Tahap 2: Pemurnian Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Koloni yang terpisah dan tumbuh dengan baik selanjutnya dipilih dan ditanam kembali pada media PDA baru dengan menggunakan metode titik.

*Tahap 3: Karakterisasi Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Jamur diamati dibawah mikroskop dan dikarakterisasi bentuk, hifa, konidia dan spora.

*Tahap 4: Uji Daya Hambat Jamur *Trichoderma harzianum* dengan Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

- Perbanyak jamur *Trichoderma harzianum*.
- Perbanyak jamur patogen pada sulur tanaman buah naga.
- Uji Daya Hambat

*Tahap 5: Aplikasi *Trichoderma harzianum* dan Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

- Penanaman tanaman buah naga.
- Pengaplikasian jamur *Trichoderma harzianum* pada tanaman buah naga.
- Reinokulasi jamur patogen busuk sulur pada tanaman buah naga.

**Parameter** yang diamati meliputi:

*Tahap 1: Isolasi Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Mengamati beberapa jenis jamur patogen pada sulur buah naga yang tumbuh sempurna pada tahap isolasi.

*Tahap 2: Pemurnian Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Mengamati keseragaman pertumbuhan jamur yang telah dimurnikan.

*Tahap 3: Karakterisasi Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Karakterisasi jamur meliputi hifa, konidia, dan spora yang selanjutnya di klasifikasikan berdasarkan ciri yang didapat.

*Tahap 4: Uji Daya Hambat Jamur *Trichoderma harzianum* dengan Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

- Pertumbuhan jamur *Trichoderma harzianum*.
- Pertumbuhan beberapa jamur patogen pada sulur buah naga.
- Uji daya hambat *Trichoderma harzianum* terhadap beberapa jamur patogen pada sulur buah naga.
- Persentase daya hambat dihitung dengan rumus yang digunakan oleh Dwiastuti dkk (2015) :

$$\text{Daya hambat} = \frac{\text{Diameter bercak kontrol} - \text{Diameter bercak perlakuan}}{\text{Diameter bercak kontrol}} \times 100\%$$

*Tahap 5: Aplikasi *Trichoderma harzianum* dan Jamur Patogen pada Sulur Buah Naga*

Melihat dan mengamati gejala penyakit yang timbul pada tanaman yang telah di aplikasikan penyakit. Setelah itu diamati dan dihitung berapa banyak tanaman yang terserang penyakit tersebut. Persentase tanaman terserang dan keparahan serangan dihitung menggunakan rumus yang digunakan oleh Resti dkk (2013).

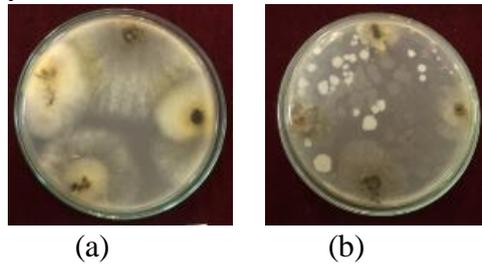
$$\text{Persentase tanaman terserang} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang bergejala}}{\text{Jumlah tanaman yang diamati}} \times 100\%$$

**Analisis data.** Setelah data hasil penelitian diperoleh, kemudian data disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf ketelitian 5% dan diadakan uji lanjut dengan menggunakan metode DMRT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Isolasi dan Pemurnian Jamur Patogen pada Sultur Buah Naga

Dari hasil isolasi tersebut didapat 4 jenis isolat jamur yang berbeda, berdasarkan bentuk dan warna koloninya (Gambar 1a,b).



Gambar 1. (a) Hasil isolasi dengan metode tanam batang (b) Hasil isolasi dengan metode permukaan (*Surface plating method*).

Jamur hasil isolasi yang memiliki koloni yang terpisah dan tumbuh dengan baik selanjutnya dipilih dan ditanam kembali pada media PDA yang baru (Gambar 2).



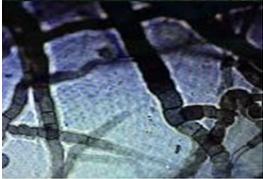
Gambar 2. Isolat beberapa jamur patogen pada sultur tanaman buah naga.

### B. Karakterisasi Jamur Patogen

Berdasarkan hasil karakterisasi dengan keterangan dan ciri-ciri seperti terdapat pada tabel 1, diduga bahwa jamur isolat A adalah jamur *Phytium* sp., jamur isolat B adalah jamur *Fusarium* sp., jamur isolat C adalah jamur *Altenaria* sp., dan jamur isolat D adalah *Rhizoctonia* sp.

Tabel 1. Pengamatan Koloni Jamur pada media PDA dan mikroskop.

Nama Isolat	Keterangan		Gambar
Isolat Jamur A	Warna miselia	Putih	
	Warna spora	Hitam	
	Permukaan Koloni	Berserabut	
	Hifa	Tidak bersekat	
	Konidia	Ada	
	Ciri Spesifik	Jamur ini membentuk sporangium yang bentuknya tidak teratur, seperti cabang-cabang yang dipisahkan dari ujung hifa.	
Isolat Jamur B	Warna miselia	Putih	
	Warna spora	Putih	
	Permukaan Koloni	Seperti beludru	
	Hifa	Tidak bersekat	
	Konidia	Ada	

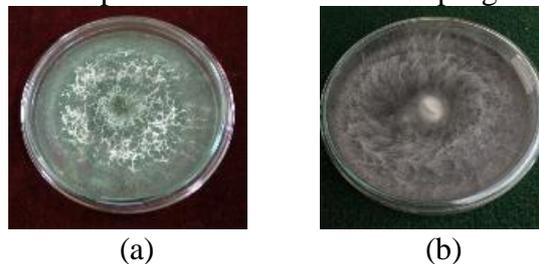
	Ciri Spesifik	Susunan hifa ramping, sederhana, bercabang tidak beraturan. Bentuk konidia melengkung dan memiliki ujung runcing seperti bulan sabit.	
Isolat Jamur C	Warna miselia	Putih keabuan	
	Warna spora	Hitam	
	Permukaan Koloni	Berserabut	
	Hifa	Bersekat	
	Konidia	Ada	
	Ciri Spesifik	Konidia berbentuk gada terbalik, membentuk rantai seperti buah murbei, konidia mempunyai paruh pada ujungnya.	
Isolat Jamur D	Warna miselia	Putih kecoklatan	
	Warna spora	Hitam	
	Permukaan Koloni	Berserabut	
	Hifa	Bersekat	
	Konidia	Tidak ada	
	Ciri Spesifik	Percabangan berbentuk siku-siku, dan cabang berlekuk pada pangkalnya, hifa gemuk dengan dinding tebal.	

### C. Uji Daya Hambat Jamur *Trichoderma harzianum* dengan Jamur Patogen

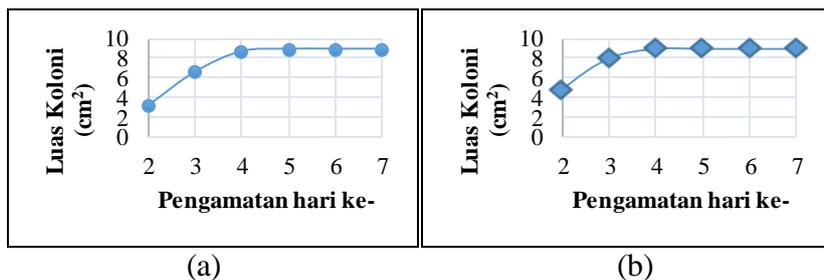
#### 1. Pertumbuhan Jamur *Trichoderma* dan Jamur Patogen

##### a. Jamur Isolat A

Luas koloni jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur isolat A menunjukkan pertumbuhan cendawan pada media selama 7 hari pengamatan (Gambar 3a,b dan 4a,b).



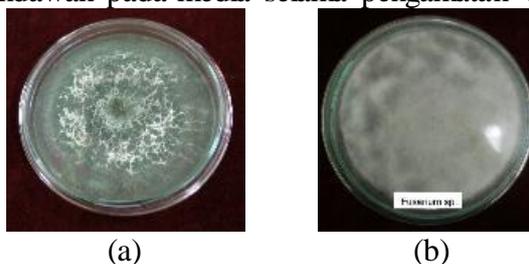
Gambar 3. (a) Koloni jamur *Trichoderma harzianum* (b) Koloni jamur isolat A.



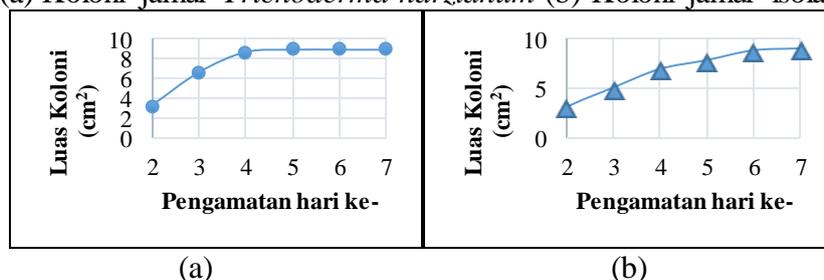
Gambar 4. (a) Luas koloni jamur *T. harzianum* (b) Luas koloni jamur isolat A.

**b. Jamur Isolat B**

Luas koloni jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur isolat B menunjukkan pertumbuhan cendawan pada media selama pengamatan (Gambar 5a,b dan 6a,b).



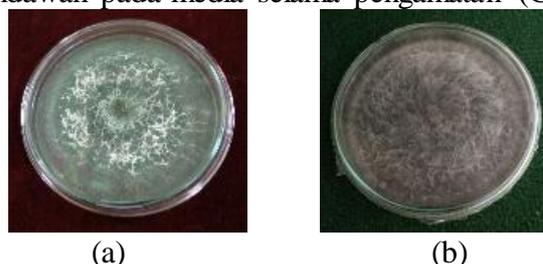
Gambar 5. (a) Koloni jamur *Trichoderma harzianum* (b) Koloni jamur isolat B.



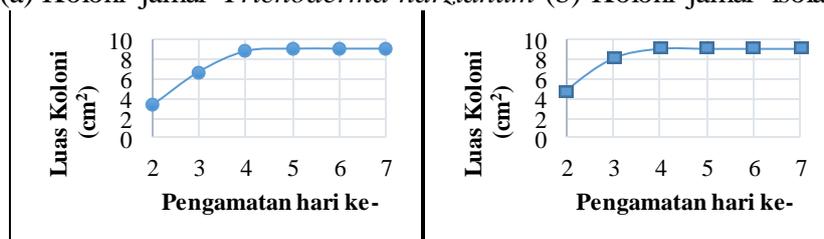
Gambar 6. (a) Luas koloni jamur *T. harzianum* (b) Luas koloni jamur isolat B.

**c. Jamur Isolat C**

Luas koloni jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur isolat C menunjukkan pertumbuhan cendawan pada media selama pengamatan (Gambar 7a,b dan 8a,b).



Gambar 7. (a) Koloni jamur *Trichoderma harzianum* (b) Koloni jamur isolat C.



(a) (b)

Gambar 8. (a) Luas koloni jamur *T. harzianum* (b) Luas koloni jamur isolat C.

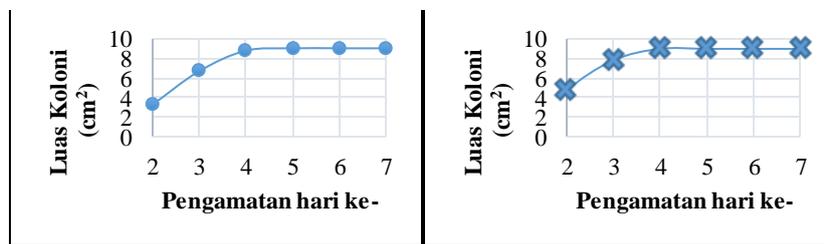
**d. Jamur Isolat D**

Luas koloni jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur isolat A menunjukkan pertumbuhan cendawan pada media selama 7 hari pengamatan (Gambar 9a,b dan 10a,b).



(a) (b)

Gambar 9. (a) Koloni jamur *Trichoderma harzianum* (b) Koloni jamur isolat D.



(a) (b)

Gambar 10. (a) Luas koloni jamur *T. harzianum* (b) Luas koloni jamur isolat D.

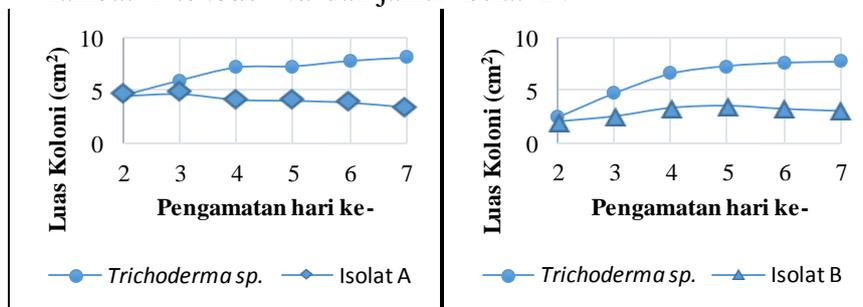
**2. Daya Hambat *Trichoderma* Terhadap Jamur Patogen**

Hambatan luas koloni jamur *Trichoderma harzianum* terhadap jamur patogen selama 7 hari pengamatan tersaji pada gambar 11a,b,c,d dan 12a,b,c,d.

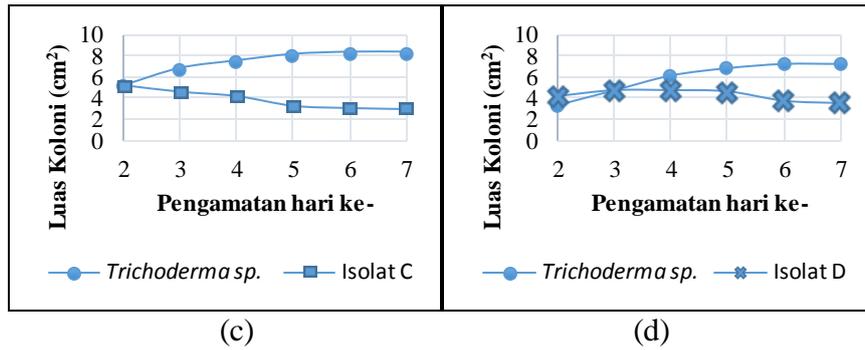


(a) (b) (c) (d)

Gambar 11. (a) Koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat A (b) Koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat B (c) Koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat C (d) Koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat D.



(a) (b)



Gambar 12. (a) Luas koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat A (b) Luas koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat B (c) Luas koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat C (d) Luas koloni pada uji daya hambat *Trichoderma* dan jamur isolat D.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan *Trichoderma harzianum* selalu lebih cepat dibanding pertumbuhan jamur pathogen, hal ini terjadi karena adanya hambatan dan penekanan yang disebabkan oleh *Trichoderma*. Hambatan dan penekanan pertumbuhan yang terjadi pada uji daya hambat ini dapat dikarenakan beberapa hal, yang pertama adalah dikarenakan terjadinya proses lisis dan parasitisme (Talanca, 2005). Kedua karena adanya perebutan tempat tumbuh dan juga nutrisi antara *Trichoderma harzianum* dan jamur patogen (Berlian dkk., 2013). Ketiga karena karena proses antibiosis (Karmila, 2017).

### 3. Persentase Daya Hambat

Didapat hasil analisis sidik ragam persentase daya hambat yang menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan (Lampiran 1). Rerata persentase daya hambat disajikan selengkapnya pada tabel 2.

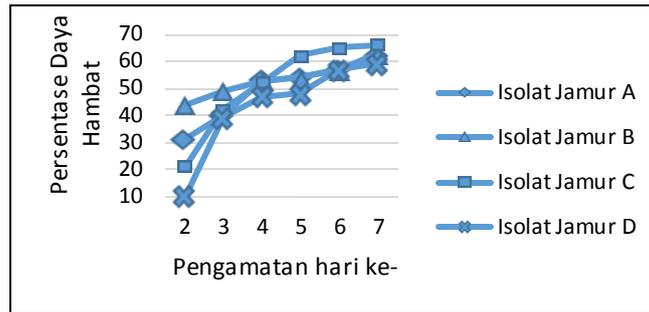
Tabel 2. Persentase Daya Hambat pada Hari ke- 7.

Perlakuan	Persentase Daya Hambat (%)
A	62
B	62
C	66
D	59

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan sidik ragam dengan taraf kesalahan  $\alpha=5\%$ .

- A: Jamur *Trichoderma harzianum* >< Jamur isolat A.
- B: Jamur *Trichoderma harzianum* >< Jamur isolat B.
- C: Jamur *Trichoderma harzianum* >< Jamur isolat C.
- D: Jamur *Trichoderma harzianum* >< Jamur isolat D.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 3 menunjukkan tidak ada pengaruh yang berbeda nyata dari setiap perlakuan uji daya hambat *Trichoderma harzianum* terhadap jamur patogen pada tanaman buah naga. Hal tersebut dapat diartikan bahwa *Trichoderma harzianum* dapat menghambat dan menekan pertumbuhan semua isolat jamur patogen pada tanaman buah naga dengan baik, yaitu diatas 50 %. Rerata persentase daya hambat setiap harinya pada masing-masing perlakuan tersaji pada gambar 13.

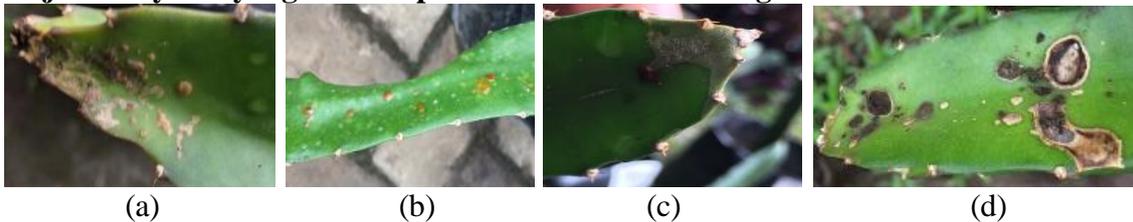


Gambar 13. Persentase daya hambat *Trichoderma harzianum* terhadap jamur patogen.

Persentase daya hambat terus meningkat dari hari ke 2 hingga ke 7. Jamur *Trichoderma harzianum* dapat menghambat pertumbuhan jamur isolat A sebesar 62%, jamur isolat B sebesar 62%, jamur isolat C sebesar 66%, dan jamur isolat B sebesar 59% pada skala laboratorium atau secara *in vitro*.

#### D. Aplikasi *Trichoderma harzianum* dan Jamur Patogen pada Sultur Buah Naga

##### 1. Gejala Penyakit yang Timbul pada Tanaman Buah Naga



Gambar 14. Gejala penyakit yang ditimbulkan setelah aplikasi jamur isolat A (a), jamur isolat B (b), jamur isolat C (c) dan jamur isolat D (d).

Tanaman buah naga yang diaplikasikan jamur isolat A menunjukkan gejala busuk pada sultur buah naga. Sultur buah naga menjadi rusak dan berlubang, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat hingga hitam (Gambar 14a). Tanaman buah naga yang diaplikasikan jamur isolat B menunjukkan gejala berupa bercak berwarna orange yang menyebar tidak beraturan. Beberapa tidak bercak terdapat bintik coklat dan hitam. Selain itu warna sultur berubah menjadi kekuningan, yang pada akhirnya nanti menjadi busuk (Gambar 14b).

Gejala yang ditimbulkan pada tanaman buah naga dari hasil aplikasi jamur isolat C adalah berupa sultur tanaman yang mengering dan terdapat bercak-bercak berwarna hitam di beberapa bagian sultur (Gambar 14c). Tanaman buah naga menunjukkan gejala berupa sultur yang menjadi kering dan berlubang akibat dari aplikasi jamur silat D. Gejala lain yang ditimbulkan adalah munculnya bercak-bercak coklat pada sultur buah naga (Gambar 14d).

##### 2. Persentase Penyerangan dan Keparahan Penyakit pada Tanaman Buah Naga

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang tidak diaplikasikan jamur *Trichoderma harzianum* lebih banyak terserang penyakit dibandingkan dengan tanaman yang diaplikasikan jamur *Trichoderma harzianum* (Tabel 3).

Tabel 3. Persentase penyerangan penyakit pada tanaman.

Tanaman Buah Naga	Persentase Tanaman Terserang Penyakit	Persentase Hambatan
-------------------	---------------------------------------	---------------------

	Tanpa <i>Trichoderma harzianum</i> (%)	Dengan <i>Trichoderma harzianum</i> (%)	(%)
Tanaman dengan Jamur isolat A	66	33	50
Tanaman dengan Jamur isolat B	33	33	0
Tanaman dengan Jamur isolat C	66	33	50
Tanaman dengan Jamur isolat D	66	33	50

Dari tabel 3 dapat dilihat persentase penyerangan jamur isolat A, isolat C, dan isolat D tanpa adanya *Trichoderma harzianum* adalah sebesar 66% dan 33% dengan adanya *Trichoderma harzianum*. Adanya persentase penyerangan yang lebih tinggi pada tanaman yang tidak terdapat *Trichoderma harzianum* membuktikan bahwa jamur *Trichoderma harzianum* dapat menghambat pertumbuhan jamur penyakit yang ada pada tanaman buah naga. Dilihat dari angka persentase penyerangannya jamur *Trichoderma harzianum* dapat menghambat pertumbuhan jamur isolat D sebesar 50%.

Persentase penyerangan jamur isolat B dengan dan tanpa *Trichoderma harzianum* adalah sebesar 33% (Tabel 3). Meskipun persentase penyerangan penyakitnya sama-sama 33%, namun apabila dilihat dari keparahannya tanaman B yang tanpa *Trichoderma harzianum* terserang penyakit lebih parah, dibandingkan dengan yang menggunakan *Trichoderma harzianum* (Tabel 4). Dilihat dari hasil tersebut *Trichoderma harzianum* terbukti dapat menekan pertumbuhan jamur isolat B yang menyebabkan penyakit pada tanaman buah naga.

Tabel 4. Keparahan penyakit pada tanaman.

Tanaman Buah Naga	Panjang Sulur yang Terkena Penyakit	
	Tanpa <i>Trichoderma harzianum</i> (cm)	Dengan <i>Trichoderma harzianum</i> (cm)
Tanaman dengan Jamur isolat A	4,0	3,0
Tanaman dengan Jamur isolat B	23,0	20,5
Tanaman dengan Jamur isolat C	2,4	3,2
Tanaman dengan Jamur isolat D	8,0	4,5

Berdasarkan penelitian ini dengan melihat parameter persentase penyerangan penyakit dan keparahan penyakit pada tanaman menunjukkan bahwa persentase penyerangan penyakit dan keparahan penyakit pada perlakuan dengan menggunakan *Trichoderma harzianum* menunjukkan angka lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan yang tidak menggunakan *Trichoderma*. Hal ini diduga karena pengaruh dari *Trichoderma harzianum* yang dapat menekan pertumbuhan jamur penyebab penyakit pada tanaman buah naga. Mekanisme pengendalian dengan agen hayati terhadap jamur patogen tumbuhan secara umum dibagi menjadi tiga macam, yaitu kompetisi terhadap tempat tumbuh dan nutrisi, antibiosis, dan parasitisme, berdasarkan pada Baker dan Cook tahun 1982 (Berlian dkk., 2013).

## KESIMPULAN DAN SARAN

**Kesimpulan:** Identifikasi jamur patogen pada sulur tanaman buah naga menghasilkan 4 jenis jamur. Jamur isolat A diduga merupakan jamur *Phytium* sp., jamur isolat B diduga merupakan jamur *Fusarium* sp., jamur isolat C diduga merupakan jamur *Altenaria* sp., dan jamur isolat D diduga merupakan jamur *Rhizoctonia* sp. Jamur *Trichoderma harzianum* dapat menghambat pertumbuhan jamur isolat A sebesar 62%, jamur isolat B sebesar 62%, jamur isolat C sebesar 66%, dan jamur isolat B sebesar 59% pada skala laboratorium atau secara *in vitro*. Jamur *Trichoderma harzianum* dapat menghambat pertumbuhan jamur isolat A, jamur isolat B, jamur isolat C, dan jamur isolat D hingga 50% pada percobaan lapangan.

**Saran:** Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis aplikasi *Trichoderma harzianum* pada tanaman buah naga, agar mendapat hasil yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, Marlina dan S Fitri. 2013. Kemampuan Antagonis *Trichoderma* Sp. Terhadap Beberapa Jamur Patogen in Vitro. Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh. Aceh. J. Floratek 8: 45 -51.
- Asena, I gede. 2016. Laporan Praktikum Uji Antagonis Jamur *Trichoderma* sp. Terhadap Jamur Patogen *Fusarium oxysporum*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- BPS. 2015. Persentase Pengeluaran Rata-Rata Per Kapita Sebulan Menurut Kelompok Barang Indonesia, 1999, 2002-2014. www.bps.co.id. Diakses pada 5 Juni 2017.
- Dwiastuti, Fajri dan Yuniar. 2015. Potensi *Trichoderma* spp. sebagai Agens Pengendali *Fusarium* spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa Dutch.*). Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya. Malang.
- Gultom, J, M. 2008. Pengaruh Pemberian Beberapa Jamur Antagonis dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Untuk Menekan Perkembangan Jamur *Pythium* sp. Penyebab Rebah Kecambah Pada Tanaman Tembakau. Ilmu Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal: 45.
- Hajoeningtjas, Oetami Dwi. 2012. Mikrobiologi Pertanian. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hal: 166-167.
- Idawati, Nurul. 2012. Budidaya Buah Naga Hitam Varietas Baru yang Kian Diburu. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Karmila, M. 2017. Campuran Berbagai Bahan Organik dan Pengaruh Terhadap Pengembangan *Trichoderma* sp. Untuk Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* sp. pada Cabai Keriting (*Capsium annuum* L.). Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/15347>. Diakses pada 5 Februari 2018.

- Octaviani, R.D. 2012. Hama Dan Penyakit Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* Sp.) Serta Budidayanya di Yogyakarta. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pramudi, M, I dan Helda, O, R. 2016. Identifikasi Lalat Buah yang Menyerang Buah Naga (*Hylocereus* sp.) di Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. *Planta Tropika Journal of Agro Science* 4 (2): 107. <http://journal.umy.ac.id/index.php/pt/article/view/2368/2367>. Diakses pada 2 Agustus 2017.
- Purnowati. 2016. Manfaat Buah Naga. <http://bio.unsoed.ac.id/>. Diakses pada 11 Juli 2017.
- Resti, H., N. Nasir dan Junjunidang. 2013. Deskripsi Gejala dan Tingkat Serangan Penyakit Busuk Hitam Pada Batang Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 2 (3): 214-221.
- Rusdam, M., Rosmini dan Johanis, P. 2013. Uji Antagonisme *Trichoderma* sp. Terhadap Jamur Patogen *Altenaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah Secara In-Vitro. *Agrotekbis* 1 (2): 140-144.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Suplemen ke Gulma dan Nematoda. Kharisma Putra Utama Offset. Jakarta.
- Sudewa, K.A., D. N. Suprpta dan M. S. Mahendra. 2008, Residu Pestisida Pada Sayuran Kubis (*Brassica oleracea* L.) Dan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Yang Dipasarkan di Pasar Badung Denpasar. *Ecotrophic* 4 (2): 125-30.
- Talanca, A.H. 2005. Uji berbagai media biakan massal *Trichoderma* spp. dan aktifitas *Trichoderma* sp. Terformulasi terhadap cendawan patogen tular tanah. *Jurnal Stigma* XII (4): 600-605.
- Wibowo, A., W. Ani dan A. Wahyu. 2011. Penyakit-Penyakit Penting Buah Naga di Tiga Sentra Pertanaman di Jawa Tengah. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 17 (2): 66-72.