

KARAKTERISTIK FISILOGI EMPAT ANTAGONIS ISOLAT *Trichoderma* sp. SEBAGAI AGENSIA HAYATI

Fitria Dewi Sulistiyono
Universitas Pakuan - Bogor
e-mail: fitria.sulistiyono@unpak.ac.id

ABSTRACT

Characteristics of Four Physiology Antagonists Isolate of Trichoderma spp. as Biological Agents

Trichoderma sp is soil saprophyte, one of many parasites that causing plants disease. The purpose of this study was to determine the temperature and pH growth of *Trichoderma* sp. This study was designed with the experimental method. The treatments were the temperature factor with five levels (temperature 15, 20, 25, 30, and 35 °C) and pH factor with five levels (pH 4, 5, 6, 7, and 8). All treatments were prepared according to completely randomized design factorial 5x5. Repetition was done 3 times. The results showed that *Trichoderma* sp. able to grow at pH 4, 5, 6, 7, and 8 and it also grow at temperatures of 15, 20, 25, 30 and 35°C.

Keywords: Trichoderma sp, Four Physiology Antagonists, Biological Agents

ABSTRAK

Trichoderma sp. adalah saprofit tanah, secara alami merupakan parasit yang menyerang banyak jenis penyebab penyakit tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui suhu dan pH tumbuh *Trichoderma* sp. Penelitian ini dirancang dengan metode eksperimen. Perlakuan yang dicoba adalah faktor suhu dengan lima taraf (suhu 15, 20, 25, 30, dan 35°C) dan faktor pH dengan lima taraf (pH 4, 5, 6, 7, dan 8). Semua perlakuan disusun menurut Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 5x5. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. mampu tumbuh pada pH 4, 5, 6, 7, dan 8. *Trichoderma* sp. Juga mampu tumbuh pada suhu 15, 20, 25, 30 dan 35°C.

Kata kunci: *Trichoderma* sp, fisiologi empat antagonis, agensia hayati

PENDAHULUAN

Trichoderma sp. adalah saprofit tanah, secara alami merupakan parasit yang menyerang banyak jenis penyebab penyakit tanaman. *Trichoderma* sp. dapat menjadi hiper parasit pada beberapa jenis penyebab penyakit tanaman, pertumbuhannya sangat cepat dan tidak menjadi penyakit pada tanaman (Purwantisari dan Hastuti, 2009). *Trichoderma* sp. Mempunyai miselium halus tebal, pertumbuhan koloni radial dengan pola cincin yang jelas serta berwarna hijau-putih (Octriana, 2011).

Trichoderma sp. mempunyai pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan patogen yang menyerang tanaman. Pertumbuhannya bersifat

agresif, mampu menutupi koloni fungi lain, dapat menghambat pertumbuhan patogen (Octriana, 2011). Ciri fisiologi dari isolat *Trichoderma* sp. antara lain adanya suhu dan pH yang spesifik untuk pertumbuhannya. Derajat keasaman (pH) dan suhu yang spesifik akan menghasilkan pertumbuhan miselium yang maksimum, sehingga potensi sebagai agensia hayati dari *Trichoderma* sp. tersebut dapat dilakukan dengan optimum.

Menurut Hadar *et al.* (1984), pertumbuhan *Trichoderma* sp. akan lambat pada pH 2 dan 8. Hajieghrari *et al.* (2008) melaporkan, *T. harzianum* T447 dapat tumbuh optimum pada pH 5. Sobieralski *et al.* (2009) menyatakan bahwa fungsi *T. harzianum* T447 dan *T.*

harzianum T969 dapat tumbuh optimum pada suhu antara 25-30°C. Pertumbuhan mengalami penurunan pada suhu kurang dari 25°C dan lebih dari 30°C.

Pencirian fisiologi berhubungan dengan faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan suatu sumber agensia, antara lain suhu dan derajat keasaman (pH). Suhu dan pH merupakan faktor yang berhubungan dengan manipulasi pertumbuhan, sporulasi dan kemampuan saprofit fungi pada perakaran. Pencirian biokimia berhubungan dengan senyawa metabolit yang dihasilkan oleh sumber agensia, termasuk di dalamnya antibiotika baik volatil dan non-volatil serta adanya enzim ekstrasel. Produksi metabolit ini akan dipengaruhi oleh suhu dan pH dari sumber agensia tersebut (Kredics *et al.*, 2003 dan Howell, 2003).

Faktor utama yang sangat menentukan keberhasilan dalam pengembangan agensia hayati untuk pengendalian patogen tanaman adalah ketepatan dalam pemilihan jenis dan sumber agensia. Selanjutnya terhadap sumber agensia tersebut perlu dilakukan pencirian agar potensinya dapat tergali secara optimum. Pencirian dapat meliputi kajian fisiologi dan biokimia (Pelczar dan Chan, 1986).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah 4 isolat *Trichoderma* sp., yaitu *T. harzianum* isolat pisang (Haryono *et al.*, 2009), *Trichoderma* sp. isolat nenas (koleksi Loekas Soesanto), *T. harzianum* isolat bawang merah (Santoso *et al.*, 2007) dan *T. harzianum* isolat jahe (Soesanto *et al.*, 2005). Isolat patogen yang digunakan adalah *F. oxysporum* (koleksi Loekas Soesanto), alkohol, spirtus, medium PDA dengan pH 4, 5, 6, 7, 8.

Alat yang digunakan adalah cawan Petri dengan berdiameter 9 cm (Iwaki Pyrex®), beaker glass 1000 ml (Iwaki

Pyrex®), labu Erlenmeyer 250 mL (Iwaki Pyrex®), gelas ukur 250 ml (Iwaki Pyrex®), autoclave, oven dengan (Memmert), laminar airflow, timbangan analitik (Explorer Ohous), kompor gas, thermometer, lemari es (Samsung), pH meter.

Penelitian ini dirancang dengan metode eksperimen. Perlakuan yang dicoba adalah faktor suhu dengan lima taraf (suhu 15, 20, 25, 30, dan 35°C) dan faktor pH dengan lima taraf (pH 4, 5, 6, 7, dan 8). Semua perlakuan disusun menurut Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 5x5. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali.

METODE

Penentuan ciri *Trichoderma* sp. terhadap pengaruh pH dan suhu dilakukan dengan menghitung diameter koloni. Masing-masing isolat (ϕ 10 mm) diinokulasikan ke dalam medium PDA (*Potatoes Dextrose Agar*) dengan kisaran pH 4, 5, 6, 7, 8 dengan penambahan 0,1 N HCL atau NaOH sebelum disterilkan untuk menentukan pH di atas. Seluruh isolat diinkubasi pada suhu yang berbeda yaitu 15±1, 20±1, 25±1, 30±1 dan 35±1°C selama 7 hari dengan menggunakan inkubator (Hajieghrari *et al.*, 2008). Data yang diperoleh dari pencirian fisiologi dianalisis dengan Anova dua arah, dengan menggunakan software Minitab 14.

Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Mikologi, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penelitian dilakukan dalam waktu 3 bulan dari bulan Mei 2013-Juli 2013.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan dan diameter pertumbuhan berdasarkan suhu masing-masing isolat, *Trichoderma* sp. dapat

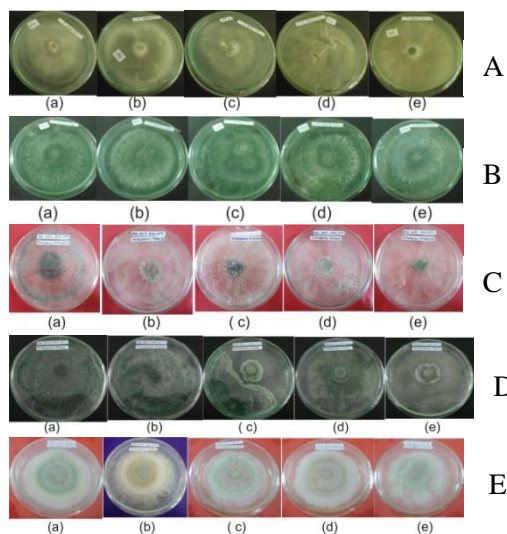
tumbuh pada suhu 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, dan 35°C (Tabel 1). Berdasarkan perbedaan pada penelitian ini, *Trichoderma* sp. dapat beradaptasi dengan berbagai suhu. Suhu pertumbuhan yang telah diatur dari 15°C hingga 35°C, menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. baik isolat pisang, bawang merah, nenas maupun jahe masih dapat tumbuh pada kisaran suhu tersebut. Hasil ini sesuai dengan penelitian Al-Mahareeq *et al.* (2005) bahwa *Trichoderma* sp. di Palestina mampu tumbuh pada suhu 10-35°C dan tidak mampu tumbuh di atas suhu 40°C. Soesanto (2008), menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan *Trichoderma* sp. berkisar 15-35°C.

Hasil penelitian bahwa *Trichoderma* sp. mampu tumbuh pada suhu 15°C dengan diameter Pertumbuhan sebesar 9 cm pada hari ke-7. Koloni isolat berwarna putih karena pada suhu 15°C, *Trichoderma* tidak mampu membentuk konidium hingga hari ke-7. Berbeda dengan suhu 15°C, pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. mampu membentuk konidium pada seluruh bagian cawan petri (berdiameter 9 cm) dengan pola lingkaran pada hari ke-7, sehingga warna koloni yang terbentuk adalah hijau muda. Pada suhu 35°C, hari ke-7 pertumbuhan *Trichoderma* sp. mengalami penurunan dibandingkan pada suhu 15-30°C, yaitu

dengan kisaran diameter antara 7,5-8,4 cm. Warna hijau muda terlihat hanya di daerah tengah cawan petri, hal ini dikarenakan konidium yang terbentuk hanya berada di daerah tersebut.

Koloni *Trichoderma* sp. tumbuh dengan cepat dan matang sejak hari ke-5 (diameter pertumbuhan sebesar 9 cm) dalam *medium dextrose agar* suhu 25°C, sedangkan dalam *medium oat agar* *Trichoderma* sp. optimum pada suhu 20°C (Soesanto, 2008; Gupta dan Sharma, 2013). Pertumbuhan *Trichoderma* sp. dimulai setelah 5-6 jam pada medium kultur agar. Koloni *Trichoderma* sp. berwarna putih, dengan konidium akan menyebar dan menebal membentuk pola cincin berwarna kehijauan. Koloni menjadi berwarna karena adanya pembentukan konidium dan perkembangan konidium akan berakhir setelah 3-5 hari (Gams dan Meyer, 1998; Howell, 2003; Soesanto, 2008; dan Octriana, 2011).

Perbedaan diameter pertumbuhan dan warna koloni yang terbentuk dari suhu 15-35°C disebabkan faktor fisik yang berbeda, dalam hal ini adalah perbedaan suhu yang digunakan. Menurut Monte (2001) perubahan struktur, bentuk, ukuran, warna miselum suatu fungi tergantung pada kondisi fisik lingkungannya, salah satunya adalah suhu.



Keterangan:

- A. *Trichoderma* sp. pada suhu 15°C
 - B. *Trichoderma* sp. pada suhu 20°C
 - C. *Trichoderma* sp. pada suhu 25°C
 - D. *Trichoderma* sp. pada suhu 30°C
 - E. *Trichoderma* sp. pada suhu 35°C
- (a) pH 4
 - (b) pH 5
 - (c) pH 6
 - (d) pH 7
 - (e) pH 8

Gambar 1. *Trichoderma* sp. pada berbagai suhu dan pH

Tabel 1. Diameter pertumbuhan *Trichoderma sp.* dalam berbagai suhu dan pH

No	Suhu/pH	Diameter pertumbuhan (cm)			
		<i>Trichoderma</i> sp. Isolat pisang±stdv	<i>Trichoderma sp.</i> Isolat bawang±stdv	<i>Trichoderma sp.</i> Isolat nenas±stdv	<i>Trichoderma</i> sp. Isolat jahe±stdv
1	15a	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
2	15b	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
3	15c	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
4	15d	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
5	15e	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
6	20a	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
7	20b	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
8	20c	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
9	20d	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
10	20e	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
11	25a\	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
12	25b	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
13	25c	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
14	25d	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
15	25e	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
16	30a	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
17	30b	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
18	30c	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
19	30d	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
20	30e	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0	9,0 ± 0,0
21	35a	8,17 ± 0,46	7,97 ± 0,41	8,23 ± 0,18	7,97 ± 0,41
22	35b	8,17 ± 0,15	7,57 ± 0,41	8,43 ± 0,35	7,57 ± 0,41
23	35c	8,47 ± 0,25	8,00 ± 0,00	7,80 ± 0,79	8,00± 0,00
24	35d	8,47 ± 0,25	8,27 ± 0,25	8,63 ± 0,15	8,27 ± 0,25
25	35e	8,63 ± 0,06	8,53 ± 0,48	8,23 ± 0,15	8,53 ± 0,47

Menurut Miles dan Chang (1997) pengaturan suhu optimum pada pertumbuhan fungi berhubungan dengan pembentukan struktur khusus untuk pertahanan hidup. Contohnya adalah pembentukan konidium pada *Trichoderma sp.* yang merupakan struktur khusus untuk reproduksi. Selain itu, suhu akan menentukan distribusi spesies fungi di alam. Suhu juga akan memengaruhi senyawa metabolit yang dihasilkan di antaranya dalah enzim. Enzim tersebut

dapat dihasilkan pada saat fase eksponensial pertumbuhan fungi.

Seluruh isolat yang ditumbuhkan pada kisaran pH berbeda menunjukkan bahwa isolat *Trichoderma sp.* selama 7 hari dapat tumbuh pada medium dengan pH 4, 5, 6, 7, dan 8. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kredics (2003) dan Soesanto (2008), bahwa kisaran pH pertumbuhan *Trichoderma sp.*, yaitu 2-6. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pembentukan konidium lebih banyak

terdapat pada medium dengan pH 4. Hal ini ditunjukkan dengan perubahan warna hijau yang paling dominan pada pH 4 dibandingkan dengan pH lainnya. Kredics (2003) menyatakan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *Trichoderma* sp. adalah 4. Chet *et al.* (1981) menyatakan bahwa keasaman tingkat pH *in vitro* pada pertumbuhan *Trichoderma* sp. akan merangsang pembentukan konidium dan perkecambahan konidium.

Keberadaan pH berhubungan dengan aktivitas enzim yang dihasilkan selama pertumbuhan fungi. Pemisahan molekul menjadi ion yang terjadi di dalam permiabel membran sel fungi dipengaruhi oleh pH. Molekul asam organik yang dibutuhkan oleh fungi dapat masuk ke dalam membran sel dengan pH rendah (asam), sehingga pH pertumbuhan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fungi adalah bersifat asam (Miles dan Chang, 1997).

Selain lingkungan abiotik, yang mendukung pertumbuhan *Trichoderma* sp. adalah kandungan nutrisi. Seluruh isolat *Trichoderma* sp. pada penelitian ini ditumbuhkan pada medium PDA yang menggunakan sumber karbon berupa D-glukosa, yang dimanfaatkan *Trichoderma* sp. untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mehta *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa pertumbuhan *Trichoderma* sp. dipengaruhi oleh sumber karbon. Karbon dapat diperoleh dari monosakarida maupun disakarida. Selain itu, Soesanto (2008) menyatakan bahwa gula (glukosa) dimanfaatkan oleh *T. harzianum* sebagai sumber karbon, yang memiliki peran sebagai prekursor metabolit sekunder untuk menghambat perkecambahan konidium fungi patogen. Miles dan Chang (1997) menyatakan bahwa karbon digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas metabolisme di dalam sel fungi dan sebagai kerangka dalam pembentukan senyawa organik (karbohidrat, asam amino).

KESIMPULAN

1. *Trichoderma* sp. mampu tumbuh pada suhu 15, 20, 25, 30 dan 35°C
2. *Trichoderma* sp. mampu tumbuh pada pH 4, 5, 6, 7, dan 8

DAFTAR PUSTAKA

- Gams, W, and W. Meyer. 1998. What exactly is *Trichoderma harzianum* Rifai. *Mycologia*. 90: 904-915.
- Gupta, V, and A.K. Sharma. 2013. Assesment of optimum temperature of *Trichoderma harzianum* by monitoring radial growth and population dynamics in different compost manures under different temperaturer. *Octa Journal of Biosciences*. 1(2): 151-157.
- Hadar, Y., G.E. Harman, and A.G. Taylor. 1984. Evaluation of *Trichoderma koningii* and *T. harzianum* from New York soils for biological control of seed rot caused by *Pythium* spp. *Phytopathology*. 74(1): 106-110.
- Hajieghrari, B., M.T. Giglou, M.R. Mohammadi, and A. Davari. 2008. Biological potential of some Iranian *Trichoderma* isolates in the control of soil borne plant pathogenic fungi. *African journal of Biotechnology*. 7(8): 967-972.
- Kredics, L., Z. Antal, L. Manczinger, A. Szekeres, F. Kevei, and E. Nagy. 2003. Influence of environmental parameters on *Trichoderma* strains with

biocontrol potential. *Food Technology and Biotechnology*. 41 (1): 37–42.

Monte, E. 2001. Editorial paper: understanding *Trichoderma*: Between agricultural biotechnology and microbial ecology. *International Microbiology*. 4: 1- 4.

Octriana, L. 2011. Potensi agen hayati dalam menghambat pertumbuhan *Phytium* sp. secara *in vitro*. *Buletin Plasma Nutfah*. 17 (2):138-142.

Purwantisari, S, dan R.B. Hastuti. 2009. Uji antagonisme patogen *Phytophthora Infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi Tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp. isolat lokal. *Bioma*. 11 (1): 24-32.

Sobieralski, K., M. Siwulski, and D. Frużyńska-Józwiak. 2009. Growth of aggressive isolates of *Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* in dependence on temperature and medium. *Phytopathologia*. 53: 11–18.