

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Identifikasi Jamur Rizosfir Tanaman Nenas

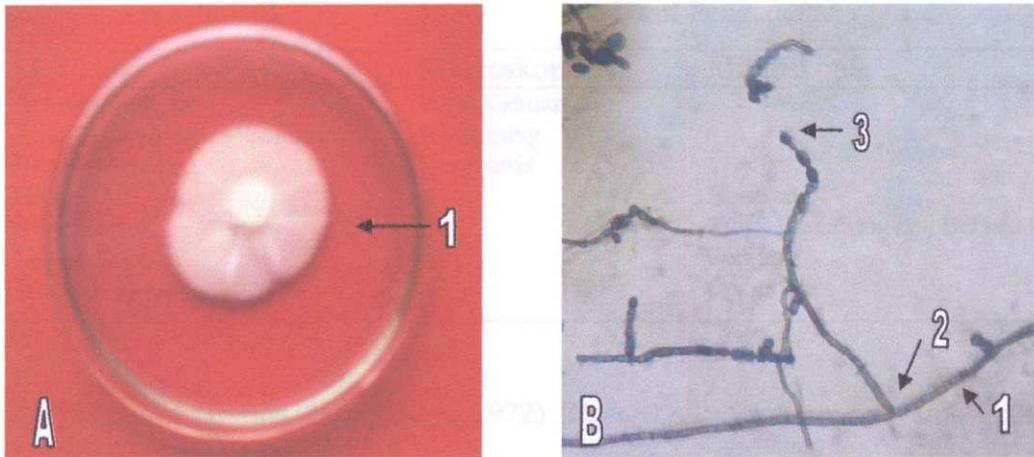
Berdasarkan hasil identifikasi di laboratorium, ditemukan beberapa mikroorganisme rizosfir dari tanaman nenas di lahan petani nenas Desa Rimbo Panjang yaitu: A, B, C dan D

Hasil identifikasi karakteristik makroskopis dan mikroskopis mikroorganisme A, pada medium PDA dapat dilihat pada Tabel 2. dan Gambar 12. Hasil identifikasi makroskopis terlihat bahwa miselium berwarna putih kekuningan, arah pertumbuhan miselium ke atas, bentuk miselium halus seperti benang wol. Hasil identifikasi karakteristik mikroskopis terlihat hifa bersekat, berwarna coklat, konidiofor tidak bercabang, konidia bersekat. Karakteristik isolat mikroorganisme tersebut adalah jamur setelah berpedoman buku "*Illustrated Genera Imperfect Fungi*". (Barnet dan Hunter, 1972). ternyata jamur yang diteliti adalah *Trichocladium* sp.

Tabel 2. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur A

Karakteristik	Hasil Pengamatan	
	Makroskopis	Mikroskopis
Morfologi		
Warna Miselium	Putih Kekuningan	
Arah Pertumbuhan Miselium	Keatas	
Bentuk Miselium	Halus Seperti Wol	
Hifa		Bersekat
Konidiofor		Bercabang
Bentuk Konidia		Bulat
Warna Konidia		Coklat

*Trichocladium* sp konidioformnya pendek. Konidia berwarna gelap, bengkok satu sampai empat sekat. Bentuknya bulat telur sampai ellips atau memanjang, (Barnet dan Hunter, 1972).



Gambar 12. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur A  
(Pembesaran 10 x 40 kali), Kamera Canon 5 Mega Pixel.

A = Makroskopis (7 hsi)

1 = Miselium

B = Mikroskopis (7 hsi)

1 = Hifa

2 = Konidiofor

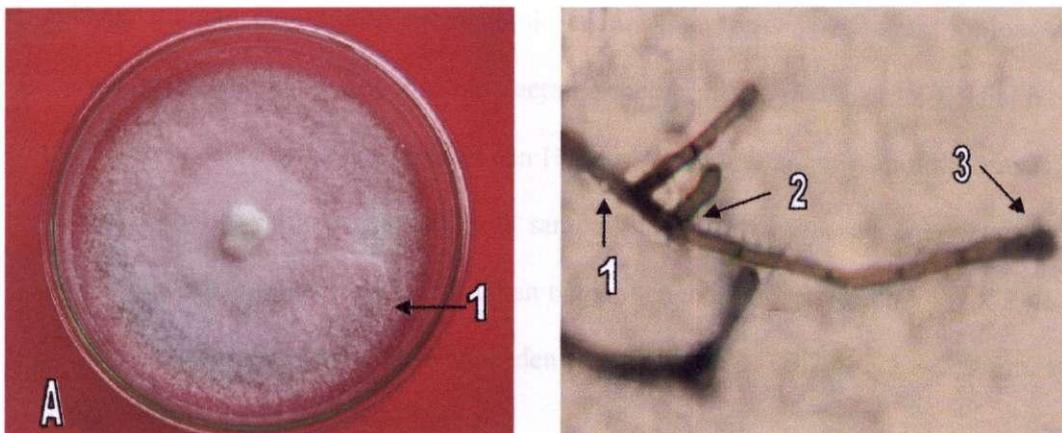
3 = Konidia

Identifikasi makroskopis mikroorganisme B di medium PDA umur 7 hari setelah inkubasi, miselium pada awalnya berwarna putih kemudian terjadi perubahan warna yaitu berwarna putih kehitaman (Tabel 3 dan Gambar 13), arah pertumbuhan miselium ke samping, bentuk miselium kasar dan konsentris. Hasil identifikasi karakteristik mikroskopis mikroorganisme B terlihat hifa bersekat, berwarna coklat tua, konidiofor tidak bercabang, konidia lonjong. Karakteristik isolat mikroorganisme tersebut adalah jamur setelah berpedoman buku "*Illustrated Genera Imperfect Fungi*", (Barnet dan Hunter, 1972). ternyata jamur yang diteliti adalah *Bispora* sp.

Tabel 3. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur B

Karakteristik	Hasil Pengamatan	
	Makroskopis	Mikroskopis
Morfologi		
Warna Miselium	Putih Kehitaman	
Arah Pertumbuhan Miselium	Kesamping	
Bentuk Miselium	Konsentris	
Hifa		Bersekat
Konidiofor		Tidak bercabang dan Bersekat
Bentuk Konidia		Lonjong
Warna Konidia		Coklat tua

Menurut (Barnet dan Hunter, 1972) *Bispora* sp miselium berwarna gelap, konidiofornya gelap, pendek, bercabang sederhana. Konidia berwarna gelap, bentuknya memanjang sampai ellipsis, dua sel atau biasanya kurang dari tiga sel, bersekat dan sekatnya terlihat jelas, membentuk mata rantai.



Gambar 13. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur B.

(Pembesaran 10 x 40 kali), Kamera Canon 5 Mega Pixel.

A = Makroskopis (7 hsi)

1 = Miselium

B = Mikroskopis (7 hsi)

1 = Hifa

2 = Konidiofor

3 = Konidia

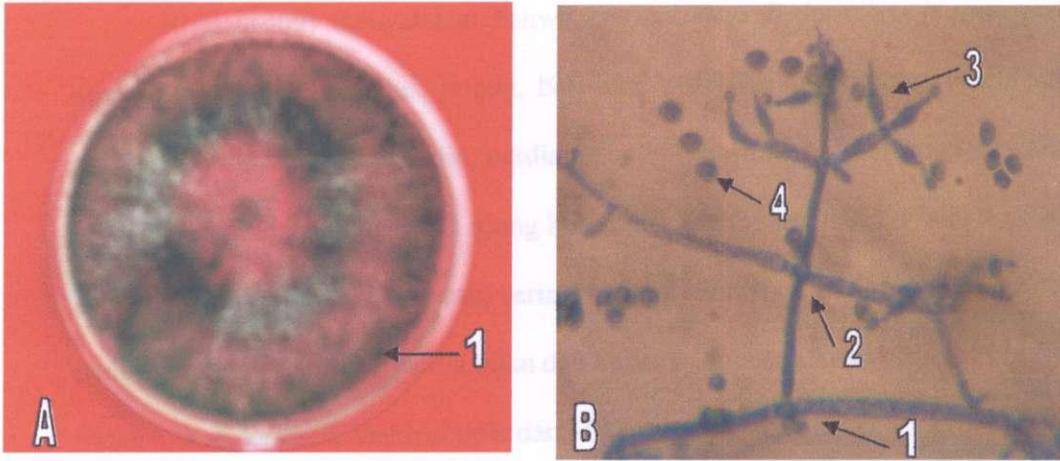
Hasil identifikasi karakteristik makroskopis mikroorganisme C pada medium PDA terlihat bahwa miselium yang tumbuh berwarna putih, putih kehijauan, berubah menjadi berwarna hijau 7 hari setelah inkubasi (Tabel 4 dan

Gambar 14). Arah pertumbuhan miselium ke samping, bentuk miselium konsentris. Hasil identifikasi karakteristik mikroskopis mikroorganisme C hifa bercabang, hialin, konidiofor bercabang, dan pada ujung konidiofor terdapat 2 sampai 3 filial yang tersusun secara beraturan. Konidia berwarna hijau pucat, berbentuk bulat atau obvoid. Ciri-ciri isolat mikroorganisme tersebut adalah jamur setelah dipedomani buku "*Illustrated Genera Imperfect Fungi*" (Barnet dan Hunter, 1972) dan buku *A Revision Of Genus Trichoderma* (Rifai, 1969), ternyata jamur yang diteliti adalah *T. harzianum*.

Menurut (Rifai, 1969) koloni *T. harzianum* dalam medium buatan tumbuh dengan cepat dan membentuk daerah melingkar yang berwarna hijau terang sampai gelap (Barnet dan Hunter, 1972). Hifa bersepta, dindingnya licin, ukurannya 1,5 – 12  $\mu\text{m}$ . Percabangan hifa membentuk sudut siku-siku pada cabang utama. Konidiofor membentuk suatu kelompok yang agak lonjong kemudian berkembang membentuk daerah seperti cincin (Rifai, 1969). Hialin tegak dan bercabang banyak (Barnet dan Hunter, 1972). Pada ujung konidioformya terbentuk filial yang berjumlah satu sampai lima. Berbentuk pendek dengan kedua ujungnya meruncing dibandingkan bagian tengahnya, berukuran 5 – 7 x 3 – 3,5  $\mu\text{m}$ . Konidia bulat obvoid pendek dengan ukuran 2,8 – 3,2 x 2,5 – 2,8  $\mu\text{m}$ , (Rifai, 1969).

Tabel 4. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur C

Karakteristik	Hasil Pengamatan	
	Makroskopis	Mikroskopis
Morfologi		
Warna miselium	Putih kehijauan	
Arah Pertumbuhan Miselium	Kesamping	
Bentuk Miselium	Konsentris	
Hifa		Bercabang
Konidiofor		Bercabang
Bentuk Konidia		Bulat obvoid
Warna Konidia		Hijau pucat
Jumlah Filial		3



Gambar 14. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur C.

(Pembesaran 10 x 40 kali), Kamera Canon 5 Mega Pixel.

A = Makroskopis (7 hsi)

1 = Miselium

B = Mikroskopis (7 hsi)

1 = Hifa

2 = Konidiofor

3 = Konidia

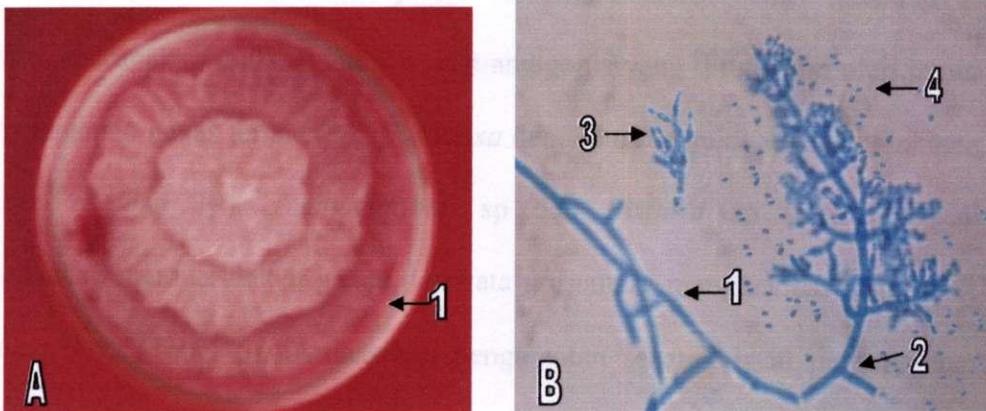
4 = Fialid

Hasil identifikasi karakteristik makroskopis mikroorganisme D pada medium PDA dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 15, mula-mula miselium berwarna putih bening, pada umur 7 hari setelah inkubasi, berubah menjadi berwarna pucat dan semakin lama miselium menjadi jarang, kemudian menjadi bulu-bulu tipis yang jarang, arah pertumbuhan miselium ke samping, bentuk miselium konsentris. Hasil identifikasi karakteristik mikroskopis mikroorganisme D terlihat hifa bercabang, tidak berwarna, konidiofor bercabang, pada ujung konidiofor terdapat fialid yang tersusun secara lateral dan tidak teratur. Konidia berwarna hijau pucat, bentuknya kebanyakan ellips. Ciri-ciri isolat mikroorganisme tersebut adalah jamur setelah berpedoman pada buku "*Illustrated Genera Imperfect Fungi*" (Barnet dan Hunter, 1972), dan buku *A Revision Of Genus Trichiderma* (Rifai, 1969), ternyata bahwa jamur yang diteliti adalah *Trichoderma longibrachiatum*.

Rifai (1969) menyatakan bahwa pertumbuhan *T. longibrachiatum* pada medium sangat cepat, halus, jarang, berwarna putih bening, hifanya bercabang, bersepta ber dinding halus, hialin, berdiameter 2 – 10  $\mu\text{m}$ . Konidiofornya memiliki percabangan yang sederhana, di ujung konidiofor ditemukan fialid. Fialid tersusun secara lateral dan tidak beraturan, sering muncul sendiri. Konidia jamur ini besar dengan panjang 7  $\mu\text{m}$ , berwarna hijau dan kebanyakan bentuknya ellips.

Tabel 5. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur D

Karakteristik	Hasil Pengamatan	
	Makroskopis	Mikroskopis
Morfologi		
Warna Miselium	Putih bening	
Arah Pertumbuhan Miselium	Kesamping	
Bentuk Miselium	Konsentris	
Hifa		Bercabang
Konidiofor		Bercabang
Bentuk Konidia		Ellips
Warna Konidia		Hijau
Fialid		Lateral dan Tidak Teratur



Gambar 15. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur D.

(Pembesaran 10 x 40 kali), Kamera Canon 5 Mega Pixel.

A = Makroskopis (7 hsi)

1 = Miselium

B = Mikroskopis (7 hsi)

1 = Hifa

2 = Konidiofor

3 = Konidia

4 = Fialid

#### 4.2. Kemampuan Menghambat Jamur Rizosfir Tanaman Nenas Terhadap Pertumbuhan *Thielaviopsis paradoxa*

Berdasarkan hasil uji antagonis menggunakan metode biakan ganda, kemampuan jamur rizosfir tanaman nenas menghambat *Thielaviopsis paradoxa* dapat dilihat Tabel 6.

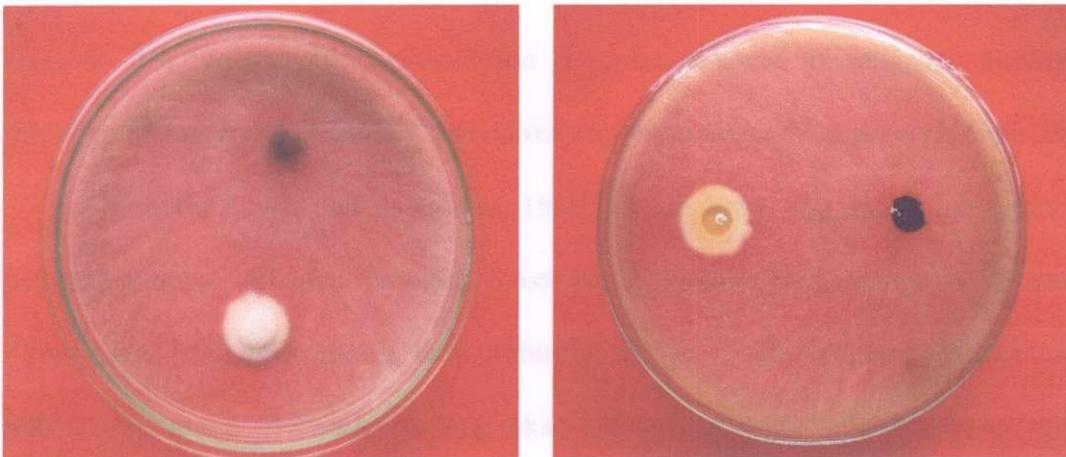
Tabel 6. Kemampuan Jamur Rizosfir Tanaman Nenas Menghambat *T. paradoxa*

Jamur	Kemampuan Menghambat		$P \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\%$
	3 hsi		3 hsi
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	P
A	2	3,2	0
B	2	3	0
C	2,3	2	15
D	2,3	2	15

Kemampuan menghambat jamur rizosfir tanaman nenas terhadap *T. paradoxa* merupakan indikasi adanya sifat antagonis yang ditunjukkan oleh jamur rizosfir tanaman nenas terhadap *T. paradoxa* dengan terbentuknya zona hambatan (Gambar 18 dan 19). *Trichocladium* sp dan *Bispora* sp setelah di uji menggunakan metode biakan ganda, ternyata presentase menghambat patogen *T. paradoxa* 0 % (Tabel 6), berdasarkan pengamatan secara visual pertumbuhan miselium *T. paradoxa* lebih cepat dibandingkan *Trichocladium* sp dan *Bispora* sp, mengakibatkan *Trichocladium* sp dan *Bispora* sp tidak menghambat *T. paradoxa*. Hal ini diduga *Trichocladium* sp dan *Bispora* sp karena tidak mempunyai bersaing dalam memperoleh nutrisi, tidak memiliki enzim yang mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan patogen *T. paradoxa* dan tidak membentuk suatu alat pengait, walaupun hifanya bertemu dan menempal tetapi jika *T. paradoxa* tidak mengalami lisis dan dinding selnya tidak mengalami



kerusakan, sehingga tidak terbentuknya zona hambat. Gambar 16 dan 17, memperlihatkan bahwa *Trichocladium* sp dan *Bispora* sp tidak memiliki sifat antagonis.



Gambar 16. Kemampuan *Trichocladium* sp Menghambat *Thielaviopsis paradoxa*.



Gambar 17. Kemampuan *Bispora* sp Menghambat *Thielaviopsis paradoxa*.

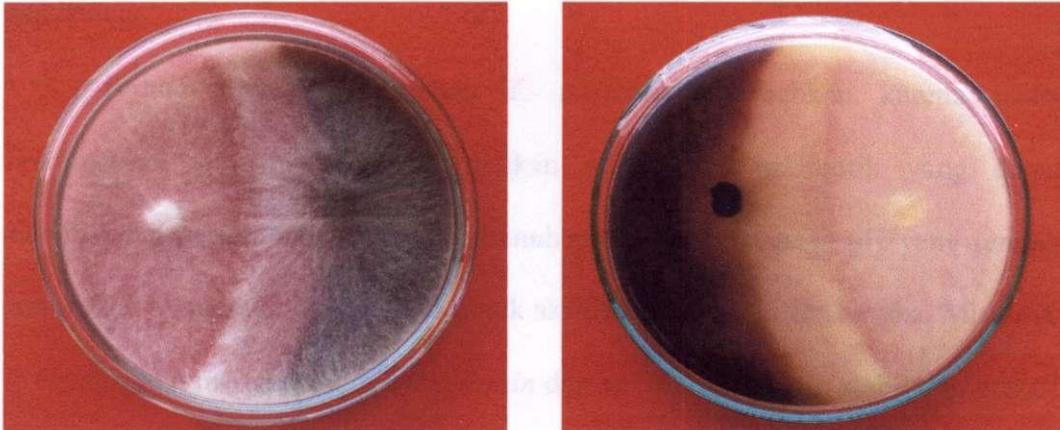
Kemampuan *Trichoderma* spp dari hasil uji indikasi antagonis (Tabel 6), menghambat patogen *T. paradoxa* persentasenya sebesar 15 %. *Trichoderma* spp (Gambar 18 dan 19), mampu bersaing dalam memperoleh nutrisi, memiliki enzim

kitinase sehingga mampu menembus dinding sel dengan bantuan enzim tersebut untuk membunuh dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan patogen *T. paradoxa* sehingga terbentuk zona hambat. Hal ini membuktikan sifat antagonisnya *Trichoderma* spp terhadap *T. paradoxa*. *Trichoderma* spp dalam menghambat *T. paradoxa* secara visual terlihat *Trichoderma koningii* miseliana tumbuhan menghambat miselia *T. paradoxa* secara tidak teratur terlihat pada Gambar 18, sedangkan *Trichoderma longibrachiatum* miseliana tumbuh sehingga menghambat miselia *T. paradoxa* secara teratur terlihat pada Gambar 19.

Menurut Lewis dan Papavizas, 1980. *Trichoderma* spp dalam melakukan penyerangannya terhadap patogen biasanya melilitkan hifa inangnya dengan lilitan spiral yang agak jarang. Bila pertumbuhannya sejajar dengan pertumbuhan hifa inang, maka *Trichoderma* spp akan menempel pada hifa inangnya dan membentuk suatu alat pengait selama pertumbuhannya *Trichoderma* spp. *Trichoderma* spp juga menghasilkan enzim ekstraseluler  $\beta$  (1,3) glukanasase dan kitinase yang dapat merusak dinding sel patogen (Gambar 18 dan Gambar 19).



Gambar 18. Kemampuan *T. harzianum* Menghambat *Thielaviopsis paradoxa*.  
(3 hsi)



Gambar 19. Kemampuan *T. longibrachiatum* Menghambat *Thielaviopsis paradoxa* (3 hsi).

Gambar 18 dan 19, memperlihatkan bahwa kemampuan menghambat kedua isolat *Trichoderma* spp dapat dilihat dari terbentuknya zona hambatan terhadap pertumbuhan *T. paradoxa*. Hal ini disebabkan karena kemampuan menghambat kedua isolat *Trichoderma* spp berbeda dalam menekan pertumbuhan *T. paradoxa*. Koloni *Trichoderma* spp pertumbuhannya cepat menuju ke arah *T. paradoxa* sehingga kedua miselia jamur tersebut saling bertemu yang menyebabkan miselia *T. paradoxa* terhambat pertumbuhannya, hifanya lisis karena kemampuan *Trichoderma* spp dalam merusak dinding sel. *Trichoderma* spp juga menghambat perkecambahan spora dan pemanjangan hifa jamur patogen sehingga mampu menutup permukaan medium PDA dalam cawan petri, (Nurwandi, 1995).

Nugroho *et al*, 2001. menyatakan bahwa *Trichoderma* spp mengeluarkan enzim yang menyebabkan hifa *Ustilina zonata* mengalami lisis pada medium PDA. Miselium *Trichoderma* spp tumbuh mengelilingi patogen serta dengan

haustoriumnya menyerap cairan sel patogen hingga kosong akibat sel mengempis dan hancur.

Terhambatnya pertumbuhan *T. paradoxa* disebabkan karena isolat *Trichoderma* spp mampu menghasilkan enzim dan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh jamur patogen pada pH yang rendah (asam) dan temperatur yang sesuai untuk aktifitas enzim dan antibiotika. Misalnya *T. viride* dapat menghasilkan *trichodrmin* dan *viridin* yang lebih stabil dan efektif pada pH rendah (asam) dari pada pH tinggi (basa), (Baker dan Cook, 1983). Sedangkan kisaran suhu untuk produksi kitinase dan  $\beta$  1,3 glukukanase adalah 25 – 30 °C. Produksi enzim ini akan optimum pada kisaran suhu 30 °C yang dapat mencapai 100 %. (Katany *et al*, 2003).

