IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Di Laboratorium

4.1.1. Persentase Penghambatan Jamur *Trichoderma* sp Terhadap *Phytophthora* sp (%)

Hasil pengamatan terhadap kemampuan menghambat keempat isolat *Trichoderma* sp terhadap *Phytophthora* sp pada medium PDA setelah dianalisis ragam menunjukkan berpengaruh nyata (Lampiran 4 a) dan hasil uji lanjut MOK pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Persentase penghambatan jamur *Trichoderma* sp terhadap *Phytophthora* sp 5 hari setelah inkubasi (hsi) pada medium PDA (%).

Perlakuan	Persentase Penghambatan (%)
Tanpa pemberian isolat *Trichoderma* sp (T0)	0
Isolat T-ag (T1)	69,63
Isolat T-sa (T2)	62,28
Isolat T-k (T3)	59,9
Isolat T-b (T4)	64,63

Pengamatan kemampuan menghambat *Trichoderma* sp terhadap *Phytophthora* sp 5 hsi (%) (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan tanpa isolat *Trichoderma* sp dibandingkan dengan pemberian isolat lainnya menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 5 a). Hal ini dikarenakan tidak adanya agen antagonis *Trichoderma* sp yang menghambat pertumbuhan jamur patogen *Phytophthora* sp. Perlakuan Isolat T-ag yang dibandingkan dengan perlakuan isolat T-sa, T-k, dan T-b juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pada Gambar 10 terlihat bahwa pertumbuhan isolat T-ag lebih cepat, ini

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

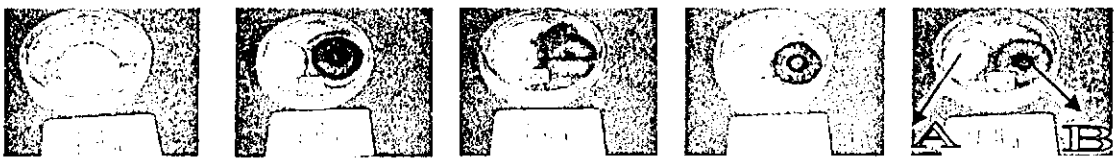
dikarenakan spesies dari isolat T-ag lebih cocok dan lebih mudah beradaptasi terhadap factor lingkungan, suhu, kelembaban dan substrat hidupnya karena berasal dari pertanaman anggrek (indigenous microbes) sehingga lebih mampu menghambat pertumbuhan *Phytophthora* sp. Sedangkan perlakuan isolat T-k yang dibandingkan dengan isolat T-sayuran (T-sa dan T-b) menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dan antara T-sa dan T-b juga menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata.

Isolat *Trichoderma* sp yang mempunyai daya hambat lebih tinggi adalah isolat T-ag (69,63%). Hal ini disebabkan karena isolat T-ag memiliki kemampuan berkompetisi dan memperebutkan nutrisi, oksigen dan ruang tumbuh yang lebih baik dari yang lainnya karena umur isolat T-ag relatif lebih baru sehingga daya antagonisnya lebih baik dibandingkan isolat *Trichoderma* sp lainnya. Selain itu juga terjadi fenomena respon kemotropik pada *Trichoderma* sp dengan cara hifanya membelok kearah jamur inang yang diserang akibat adanya rangsangan ataupun senyawa kimia yang dikeluarkan oleh jamur patogen. Ketika *Trichoderma* sp itu mencapai jamur patogen, hifanya kemudian membelit atau menghimpit hifa jamur patogen dengan membentuk struktur seperti kait (hook-like structure), *Trichoderma* sp juga terkadang mempenetrasi miselium inang dengan mendegradasi sebagian dinding sel inang (Elad et al.,1983, dalam Abdi, 2009).

Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma* sp dalam mengendalikan jamur patogen berbeda-beda, hal ini dikarenakan mekanisme antagonisnya yang berbeda-beda. Sebagai contoh, *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma hamatum* memproduksi enzim b-1,3-glukanase dan kitinase yang dapat menyebabkan eksolisis hifa inang dan dapat menyebabkan kematian pada jamur patogen (Chet, 1987 *dalam*

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

menjelaskan kemampuannya dalam memparasiti *Pythium* sp (Chet and Baker, 1981, dalam Abdi, 2009). *Trichoderma harzianum* strain 1295-22 juga menghasilkan antibiotik volatile yang mampu mengurangi pertumbuhan miselium *Rhizoctonia solani* (Lo, et al., 1997 dalam Abdi, 2009).



Tanpa isolat *Trichoderma* spp | T-ag | T-sa | T-k | T-b

Gambar 10. Kemampuan menghambat *Trichoderma* sp terhadap *Phytophthora* sp
Keterangan: A: jamur patogen *Phytophthora* sp
B: jamur antagonis *Trichoderma* sp

4.1.2. Uji Zona Bening (mm^2)

Hasil pengamatan terhadap zona bening yang terbentuk setelah dianalisis ragam menunjukkan pengaruh nyata (Lampiran 4 b) dan hasil uji MOK pada Tabel 3.

Tabel 3. Zona bening yang terbentuk oleh *Trichoderma* sp terhadap *Phytophthora* sp.

Perlakuan	Zona Bening (mm^2)
Tanpa pemberian isolat *Trichoderma* sp (T0)	0
Isolat T-ag (T1)	43,42
Isolat T-sa (T2)	39,44
Isolat T-k (T3)	39,25
Isolat T-b (T4)	38,98

Zona bening yang terbentuk antara tanpa perlakuan *Trichoderma* sp yang dibandingkan dengan pemberian isolat lainnya menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 5 b) karena keempat isolat tersebut diduga mampu menghasilkan anti-jamur sehingga *Trichoderma* sp mampu membentuk zona bening. Perlakuan isolat T-ag yang dibandingkan dengan isolat T-sa, T-k, dan T-b menunjukkan hasil yang berbeda tidak

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

dibandingkan dengan isolat T-sa, T-k, dan T-b menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, begitu juga dengan T-k yang dibandingkan dengan T-sayuran (T-sa dan T-b) dan Tsa yang dibandingkan dengan T-b juga menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata.

Isolat T-ag mempunyai zona bening sebesar 43,42 mm^2 dan merupakan isolat yang cenderung lebih besar membentuk zona bening dibandingkan isolat *Trichoderma* sp lainnya. Menurut Nugroho dkk (2001) aktifitas anti jamur *Trichoderma* sp tinggi bila dilihat dari zona bening yang lebih dari 1,5 cm. Disamping itu *Trichoderma* sp mampu menghambat pertumbuhan *Phytophthora* sp karena terjadi ekskresi zat yang bersifat anti jamur yang dihasilkan oleh *Trichoderma* sp seperti β-1-3 glukanase, selulase dan kitinase sehingga *Trichoderma* sp memiliki anti jamur yang dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen (Abdi, 2009).

4.2. Di Lapangan

4.2.1. Munculnya Gejala Awal (Masa Inkubasi) (hari)

Hasil pengamatan terhadap masa inkubasi jamur *Phytophthora* sp pada tanaman anggrek (waktu muncul gejala awal pada tanaman) setelah dianalisis ragam menunjukkan pengaruh berbeda nyata (Lampiran 4 c) dan hasil uji lanjut MOK pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Tabel 4. Rata-rata munculnya gejala serangan awal *Phytophthora* sp (masa inkubasi) pada tanaman anggrek

Perlakuan	Masa inkubasi (hari)
Tanpa pemberian isolat *Trichoderma* sp (T0)	10,63
Isolat T-ag (T1)	17,38
Isolat T-sa (T2)	14,75
Isolat T-k (T3)	14,63
Isolat T-b (T4)	16,25

Tabel 4 menunjukkan perlakuan tanpa pemberian isolat *Trichoderma* sp dibandingkan dengan pemberian isolat lainnya menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Lampiran 5 c). Hal ini diduga karena tidak adanya agen antagonis yang mampu menghambat pertumbuhan dan infeksi dari jamur *Phytophthora* sp. Perlakuan isolat T-ag yang dibandingkan dengan perlakuan isolat T-sa, T-k, T-b juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Dilihat dari masa inkubasi T-ag yang paling lama yakni 17,38 hari. Ini dikarenakan isolat T-ag merupakan isolat yang belum mengalami masa penyimpanan yang lama pada medium buatan (PDA) sehingga lebih mampu dan cepat beradaptasi dan mampu berkembang lebih baik daripada isolat *Trichoderma* sp lainnya. Selain itu isolat T-ag juga mempunyai daya penghambatan yang lebih besar terhadap *Phytophthora* sp (Tabel 2) sehingga akan lebih mampu menghambat timbulnya gejala awal/serangan pada tanaman anggrek.

Perlakuan isolat T-k yang dibandingkan dengan isolat T-sayuran (T-sa dan T-b) menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, begitu juga dengan perlakuan isolat T-sa dan T-b yang menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Ini diduga karena *Trichoderma* sp masih aktif merombak bahan organik yang terdapat pada medium

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

sehingga belum optimal dalam mengendalikan jamur *Phytophthora* sp yang dapat dilihat dari jumlah propagul T-sa dan T-k yang masih terus berkembang hingga minggu ke 2 setelah tanam. *Trichoderma* sp selain dapat mengendalikan patogen penyebab penyakit tanaman, juga dapat mempercepat dekomposisi bahan organik (Elfina dan Rianti, 2004) dengan bantuan sejumlah enzim selulose dan kitinase yang dapat menghidrolisis dan merombak bahan organik yang mengandung kitin dan selulose yang dimanfaatkan sebagai nutrisi pertumbuhannya (Domzch dkk, 1980).

4.2.2. Intensitas Serangan Jamur *Phytophthora* sp (%)

Hasil pengamatan intensitas serangan *Phytophthora* sp pada tanaman anggrek setelah dianalisis ragam berpengauh tidak nyata (Lampiran 4 d) sehingga tidak dapat dilakukan uji lanjut dengan MOK pada taraf 5%.

Tabel 5. Rata-rata intensitas serangan *Phytophthora* sp pada tanaman anggrek (%)

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)
Tanpa pemberian isolat *Trichoderma* sp (T0)	47,88
Isolat T-ag (T1)	33,32
Isolat T-sa (T2)	45,81
Isolat T-k (T3)	43,74
Isolat T-b (T4)	45,83

Pengamatan rata-rata intensitas serangan *Phytophthora* sp pada tanaman anggrek (Tabel 4) menunjukkan bahwa intensitas serangan penyakit yang disebabkan oleh *Phytophthora* sp berbeda tidak nyata pada setiap perlakuannya. Namun ada kecendrungan rata-rata intensitas serangan paling rendah adalah pada perlakuan isolat T-ag, hal ini disebabkan karena T-ag merupakan isolat yang baru diisolasi dari rhizosfer tanaman anggrek sehingga lebih cepat berinteraksi dengan lingkungan dan efektifitas

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

penghambatannya terhadap patogen lebih tinggi dibandingkan isolat lainnya. Selain itu juga dilihat dari jumlah propagul T-ag yang menunjukkan jumlah yang paling tinggi sehingga lebih mampu menekan pertumbuhan dari *Phytophthora* sp.

Rata-rata intensitas serangan pada perlakuan tanpa pemberian *Trichoderma* sp lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini diduga karena perkembangan *Phytophthora* sp didukung oleh keadaan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Hal ini juga disebabkan karena tidak diintroduksikannya jamur *Trichoderma* sp sehingga jamur *Phytophthora* sp dapat melakukan infeksi ketanaman lebih cepat.

4.2.3. Populasi *Trichoderma* sp Pada Medium Tumbuh (Propagul/g Medium)

Hasil pengamatan terhadap populasi *Trichoderma* sp pada medium (propagul/g medium) pada minggu ke 0 (saat penanaman), 2 dan 4 minggu setelah penanaman.

Tabel 6. Rata-rata populasi koloni *Trichoderma* sp pada medium PDA (propagul/g medium) di dalam cawan petri

Perlakuan	Populasi *Trichoderma* sp (propagul/g medium)		
	Minggu ke 0 (saat penanaman)	Minggu ke 2 setelah penanaman	Minggu ke 4 setelah penanaman
T1 (T-ag)	$25,718 \times 10^7$	$18,06 \times 10^7$	$7,268 \times 10^7$
T2 (T-sa)	$11,046 \times 10^7$	$25,634 \times 10^7$	$3,658 \times 10^7$
T3 (T-k)	$21,468 \times 10^7$	$36,512 \times 10^7$	$3,64 \times 10^7$
T4 (T-b)	$10,956 \times 10^7$	$7,304 \times 10^7$	$5,478 \times 10^7$

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah propagul T-ag dan T-b pada minggu ke 0 (pada saat penanaman), sudah mengalami fase pertumbuhan yang optimal terlihat dari jumlah propagul T-ag yang tinggi yaitu $25,72 \times 10^7$. Ini disebabkan karena T-ag lebih

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

cepat berinteraksi dengan lingkungan dan berkembang lebih cepat dibandingkan *Trichoderma* sp lainnya. Ini juga dikarenakan T-ag yang berasal dari rhizosfer tanaman anggrek mempunyai kecepatan dan diameter pertumbuhan yang besar sehingga mampu merombak bahan organik yang terdapat pada medium dan dengan cepat diserap sebagai nutrisi untuk pertumbuhannya. Menurut Tortora *et al* (2001), *Trichoderma* sp masih aktif dalam melakukan perombakan bahan-bahan organik yang terdapat pada tanah gambut untuk kebutuhan nutrisinya dengan bantuan sejumlah enzim ekstraseluler (1,3) glukonase dan kitinase.

Jumlah propagul pada T-sa dan T-b pada saat penanaman masih rendah, hal ini disebabkan karena masih dalam fase pertumbuhan. Fase pertumbuhan optimal dari T-sa dan T-b terjadi pada minggu ke 2 setelah penanaman , ini disebabkan karena T-sa dan T-b masih menyesuaikan diri dengan lingkungan sehingga lebih lambat untuk melakukan perbanyakan hifa daripada T-ag dan T-k. Winarsih (1998) menyatakan bahwa pertumbuhan *Trichoderma harzianum* terus mengalami peningkatan, hal ini terlihat dari jumlah konidia terus meningkat hingga minggu ke 2. *Trichoderma* sp menggunakan nutrisi yang digunakan oleh jamur patogen untuk pertumbuhan sehingga terjadi penumpukan racun akibat metabolisme sel dari patogen dan kandungan nutrisinya mulai habis sehingga sel mati dan *Trichoderma* sp tetap tumbuh dan berkembang.. Menurut Bruehl (1987), *Trichoderma koningii* merupakan kompetitor yang kuat. *Trichoderma* sp mengakumulasi CO dalam kompetisinya untuk mendapatkan ruang dan nutrisi (Ozbay et al, 2004). Disamping itu *Trichoderma* sp mengeluarkan senyawa antibiosis dan toksin yang dapat menghambat pertumbuhan *Phytophthora* sp.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/

Pada minggu ke 4 setelah penanaman jumlah propagul dari masing-masing isolat *Trichoderma* spp sudah mengalami penurunan. Ini disebabkan karena medium cocopeat yang digunakan cukup halus dan diduga dapat dengan mudah terdekomposisi karena *Trichoderma* spp selain dapat mengendalikan patogen penyebab penyakit tanaman, juga dapat mempercepat dekomposisi bahan organik (Elfina dan Rianti, 2004). Selain itu jumlah medium untuk masing-masing pot relatif sedikit yaitu 100 g sehingga ketersediaan makanan dan ruang tumbuh bagi *Trichoderma* sp terbatas sehingga pertumbuhannya mulai terganggu dan mengalami penurunan jumlah koloni pada medium.

Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
http://repository.unri.ac.id/