

**Seleksi Cendawan Entomopatogen *Paecilomyces Fumosozeus* Brown & Smith, (Wize) Terhadap Cekaman Suhu Dan Air Untuk Mendapatkan Isolat Dengan Karakter Virulensi Tinggi Dan Tahan Kekeringan Sebagai Agens Pengendali Hayati Hama Kutukebul (*Bemisia Tabaci* Genn.) Pada Tanaman Kedelai**

Peneliti : Hari Purnomo<sup>1</sup>, Nanang Tri Haryadi<sup>1</sup>  
Mahasiswa Terlibat : Ali Wafa<sup>1</sup>  
Sumber Dana : **DIPA-023.04.2.414995/2013 Tanggal 05 Desember 2013**  
Diseminasi : belum ada belum ada (preparasi untuk dikirim ke Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman Tropika)

<sup>1</sup> Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor lingkungan yang terkait dengan desikasi seperti cekaman suhu dan air terhadap pertumbuhan, perkembangan serta efektivitas *P. fumosozeus*, serta untuk mendapatkan isolat yang lebih tahan terhadap faktor kekeringan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua isolat *P. fumosozeus* yang berbeda, yaitu isolat asal Wirowongso dan Isolat asal Mumbulsari. Pengujian dilakukan dibawah cekaman suhu dan air, dimana dibandingkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan, perkecambahan konidia dan patogenesisnya pada kedua isolat yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman suhu dan air secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan serta patogenesis *P. fumosozeus*. Semakin besar stress suhu dan air akan secara langsung menyebabkan gangguan pada tingkat pertumbuhan, dengan menurunnya tingkat perkecambahan seiring dengan semakin besar peningkatan suhu dan konsentrasi cekaman air yang diberikan, hal tersebut juga mengakibatkan menurunnya efektivitas *P. fumosozeus*. Besar kecilnya pengaruh cekaman suhu dan air terhadap tingkat pertumbuhan dan efektivitas *P. fumosozeus* berbeda-beda pada kedua isolat yang digunakan. Hasil menunjukkan isolat Wirowongso mempunyai kecenderungan lebih tahan akan faktor kekeringan (cekaman suhu dan air) daripada isolat asal Mumbulsari.

Kata Kunci : *Paecilomyces fumosozeus*, cekaman, pertumbuhan, virulensi, kutukebul

**Seleksi Cendawan Entomopatogen *Paecilomyces Fumosozeus* Brown & Smith, (Wize) Terhadap Cekaman Suhu Dan Air Untuk Mendapatkan Isolat Dengan Karakter Virulensi Tinggi Dan Tahan Kekeringan Sebagai Agens Pengendali Hayati Hama Kutukebul (*Bemisia Tabaci* Genn.) Pada Tanaman Kedelai**

Peneliti : Hari Purnomo<sup>1</sup>, Nanang Tri Haryadi<sup>1</sup>  
Mahasiswa Terlibat : Ali Wafa<sup>1</sup>  
Sumber Dana : **DIPA-023.04.2.414995/2013 Tanggal 05 Desember 2013**  
Diseminasi : belum ada (preparasi untuk dikirim ke Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman Tropika)

<sup>1</sup> Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember

**EXECUTIVE SUMMARY**

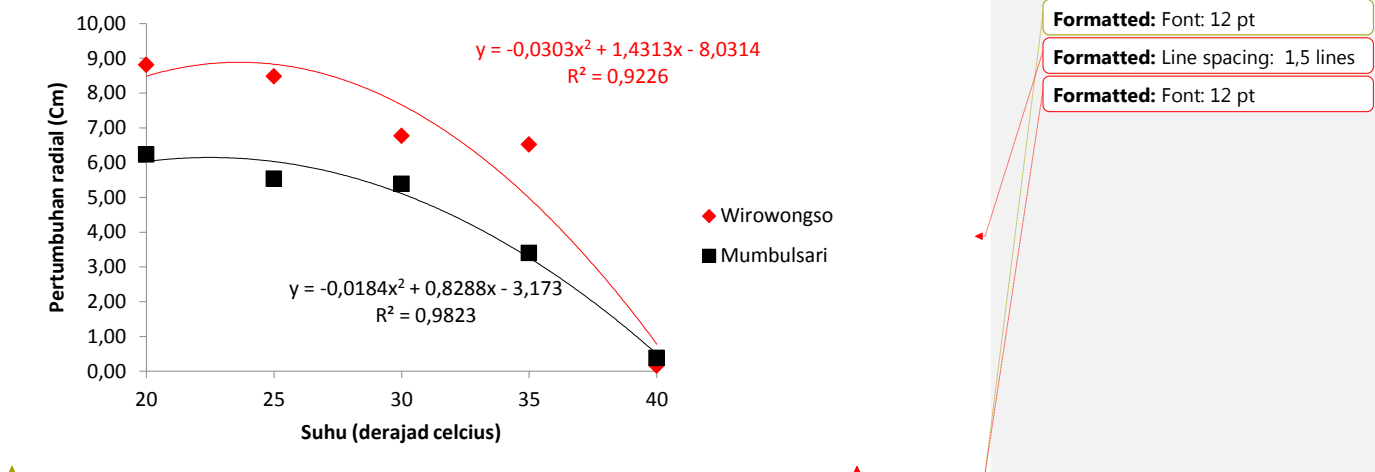
*Bemisia tabaci* (Auchenorrhyncha: aleyrodidae) atau dikenal sebagai kutukebul merupakan hama utama pada tanaman kedelai. Pengendalian *B. tabaci* yang secara umum menggunakan insektisida telah dilaporkan mengalami kegagalan, menyebabkan resistensi *B. tabaci* serta munculnya strain baru dari *B. tabaci*. Saat ini pengendalian *B. tabaci* difokuskan pada pengendalian secara hayati, salah satu agens pengendali hayati yang dikembangkan adalah cendawan entomopatogen *P. fumosozeus*. Penggunaan *P. fumosozeus* secara massal dilapang, seringkali terkendala dalam hal efektivitasnya, dikarenakan berbagai macam faktor antara lain karena faktor lingkungan khususnya kekeringan atau desikasi yang secara langsung menyebabkan gangguan pada efektivitas *P. fumosozeus*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor lingkungan yang terkait dengan desikasi seperti cekaman suhu dan air terhadap pertumbuhan, perkembangan serta efektivitas *P. fumosozeus*, serta untuk mendapatkan isolat yang lebih tahan terhadap faktor kekeringan.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua isolat *P. fumosozeus* yang berbeda, yaitu isolat asal Wirowongso dan Isolat asal Mumbulsari. Pengujian dilakukan dibawah cekaman suhu

dan air, dimana dibandingkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan, perkecambahan konidia dan patogenesitasnya padakedua isolat yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa

1. Pertumbuhan isolat *P.fumoso* (Isolat Wirowongso dan isolat Mumbulsari) pada suhu yang berbeda-beda menunjukkan tingkat pertumbuhan yang berbeda-beda pada masing-masing kondisi suhu (Gambar 1).



Gambar 1. Pertumbuhan Radial Miselium isolat Wirowongso dan Mumbulsari pada hari ke-30

2. Hasil pertumbuhan radial miselium diketahui terdapat perbedaan yang nyata (Fhit regresi<sub>(1,6)</sub> = 124,122, R<sup>2</sup> = 0,961) pada pertumbuhan radial miselium kedua isolat, dimana hampir pada semua suhu kecuali suhu 40 °C isolat (Tabel 1). Dilihat dari persamaan regresi yang muncul pada tiap-tiap suhu pada kedua isolat, menunjukkan bahwa isolat Wirowongso pada semua kondisi suhu (kecuali kondisi suhu paling ekstrim dari perlakuan) jauh lebih baik dibandingkan dengan isolat Mumbulasari.

Tabel 1. Pertumbuhan miselium pada kedua isolat *P.fumoso*

Suhu (°C)	Pertumbuhan Radial Miselium Isolat ± Sd	
	Wirowongso (cm)	Mumbulasari (cm)
20 °C	8,81 ± 0,31	6,24 ± 1,81

25 °C	8,47 ± 0,14	5,53 ± 0,11
30 °C	6,67 ± 1,22	5,38 ± 0,37
35 °C	6,25 ± 2,18	3,39 ± 0,64
40 °C	0,22 ± 0,03	0,34 ± 0,03

3. Hasil perkecambahan kedua isolat *P. fumosoroseus* pada perlakuan cekaman air dengan penambahan PEG-6000 per isolat per konsentrasi pada media PDB sebagai simulasi *deficit* air di lapang. Tingkat perkecambahan konidia yang berbeda beda pada masing-masing kondisi cekaman air pada kedua isolat yang digunakan. Berdasarkan Analisa Sidik Ragam diketahui terjadi interaksi antara faktor konsentrasi PEG-6000 dan faktor isolat yang digunakan pada tiap-tiap hari pengamatannya, dengan nilai F hitung<sub>(4,20)</sub> = 3,579, *P value* = 0,000,  $\alpha = 5\%$ . Pengaruh interaksi diketahui memiliki pengaruh berbeda pada kedua isolat yang digunakan. Hasil analisis menunjukkan jika pada semua kondisi cekaman air, isolat Wirowongso memiliki tingkat perkecambahan lebih tinggi dan signifikan terhadap isolat Mumbulsari (Tabel 2).

Tabel 2. Tingkat perkecambahan pada tiap lokasi isolat dan konsentrasi cekaman air

Perlakuan	Rank	Rata-Rata Perkecambahan ± Sd	Asumsi tekanan Potensial
A1B1	1	86,12 ± 0,8 a	1 Mpa
A1B2	2	67,71 ± 6,15 b	-0,15 Mpa
A2B1	3	58,60 ± 0,3 c	1 Mpa
A1B3	4	58,37 ± 1,39 c	-0,49 MPa
A2B2	5	52,48 ± 5,56 cd	-0,15 Mpa
A1B4	6	47,72 ± 1,22 de	- 1,03 MPa
A2B3	7	43,21 ± 4,32 ef	-0,49 MPa
A1B5	8	36,20 ± 5,94 fg	- 1.20 MPa
A2B4	9	34,18 ± 3,10 g	- 1,03 MPa
A2B5	10	28,90 ± 3,91 g	- 1.20 MPa

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata

pada Uji Tukey taraf 5%, dan asumsi didasari atas perhitungan nilai osmotik potensial dalam Zang *et al.*, 2011.

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: List Paragraph, Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0,63 cm + Indent at: 1,27 cm

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: 1,5 lines

Formatted: Indent: Hanging: 0,48 cm, Space After: 0 pt, Line spacing: 1,5 lines

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

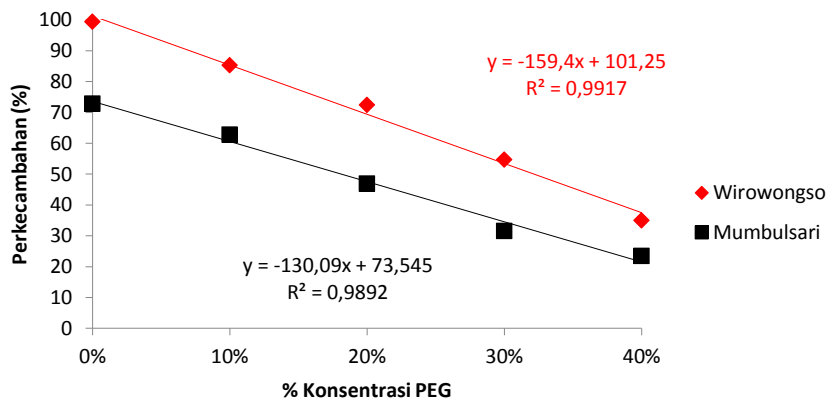
Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Indent: Left: 0 cm, Hanging: 2,49 cm

3.4. Hasil menunjukkan jika penambahan konsentrasi stres air yang diberikan akan mengakibatkan semakin menurunnya tingkat perkecambahan kedua isolat, pengurangan persentase perkecambahan isolat Wirowongso diketahui berkurang 10% dari kondisi maksimum perkecambahan pada tiap penambahan konsentrasi cekaman air 10%, sedangkan isolat Mumbulsari pengurangan persentase perkecambahannya mencapai 11% dengan perkecambahan maksimal hanya 70% (Gambar 2).

5. Perbedaan tingkat perkecambahan kedua isolat diketahui berbeda berdasarkan penambahan konsentrasi cekaman air yang diberikan dan pada tingkat pencapaian maksimum perkecambahan kedua isolat pada perlakuan, dimana isolat Wirowongso pada hari terakhir pengamatan mencapai tingkat perkecambahan  $98 \pm 1\%$  pada kontrol perlakuan, sedangkan isolat Mumbulsari hanya mencapai  $72 \pm 1\%$ .



Gambar 2. Perkecambahan kedua isolat pada seluruh kondisi cekaman air

6. Berdasarkan hasil, diketahui jika peningkatan suhu yang berangsur-angsur akan mengakibatkan turunnya tingkat perkecambahan blastospora *P. fumosoroseus*, namun memiliki dampak yang berbeda pada kedua isolat yang digunakan. Berdasarkan analisa sidik ragam diketahui jika terjadi interaksi antara faktor inkubasi suhu dan isolat yang diberikan, dimana pada hari ke lima pengamatan memiliki kadar interaksi yang berbeda sangat nyata pada tiap faktor yang disebutkan diatas. Interaksi keduanya memiliki nilai F

**Formatted:** List Paragraph, Space After: 0 pt, Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0,63 cm + Indent at: 1,27 cm

**Formatted:** Space After: 0 pt

**Formatted:** List Paragraph, Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0,63 cm + Indent at: 1,27 cm

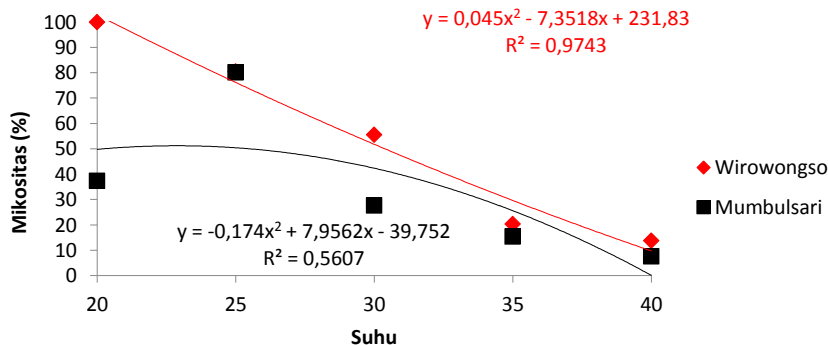
hitung  $(4,20) = 16,136$ , pada  $\alpha = 5\%$ , P Value  $< 0,001$ . Pengaruh interaksi diketahui memiliki pengaruh berbeda pada kedua isolat yang digunakan. Hasil analisis menunjukkan jika pada semua kondisi suhu, isolat Wirowongso memiliki tingkat perkecambahan yang lebih tinggi terhadap isolat Mumbulsari (Tabel 3).

Tabel 3. Tingkat perkecambahan berdasarkan interaksi faktor isolat dan suhu

Perlakuan	Rank	Rata-Rata Perkecambahan $\pm$ Sd
A1B1	1	88,72 $\pm$ 0,07 a
A1B2	2	73,06 $\pm$ 2,19 b
A2B1	3	58,75 $\pm$ 1,64 c
A1B3	4	56,91 $\pm$ 3,51 c
A2B2	5	50,78 $\pm$ 2,60 d
A1B4	6	45,26 $\pm$ 3,07 e
A2B3	7	39,71 $\pm$ 2,95 f
A1B5	8	33,57 $\pm$ 1,57 g
A2B4	9	30,34 $\pm$ 0,5 g
A2B5	10	20,91 $\pm$ 2,74 h

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Tukey taraf 5%

7. Hasil uji virulensi pada perlakuan kondisi cekaman suhu atau inkubasi pada suhu tertentu, menunjukkan terjadinya daya hambat waktu terjadinya mikosis *P.fumosoroseus* serta penghambatan persentase mikositas keseluruhan pada nimfa *B.tabacci*, dimana daya hambat tersebut tergantung pada masing-masing isolat dan cenderung membentuk tingkat penurunan prosentase mikositas seiring dengan kenaikan suhu yang diberikan (Gambar



3).  
Hasil

Formatted: Indent: First line: 1,27 cm, Space After: 0 pt, Line spacing: 1,5 lines

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Indent: Hanging: 1,23 cm

Formatted: Line spacing: 1,5 lines

Formatted: List Paragraph, Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0,63 cm + Indent at: 1,27 cm

analisa sidik ragam ( $F_{hit(4,20)} = 42,425$ ,  $P_{value} = 0,000$ ,  $\alpha = 0,05$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada uji virulensi pada kedua isolat yang digunakan ( $P_{value} > 0,01$ ).

Gambar 3. Tingkat Patogenesitas isolat Wirowongso dan isolat Mumbulsari pada masing-masing kondisi suhu

8. Selain mempengaruhi patogenesitas pada keseluruhan waktu pengamatan, kondisi suhu yang diberikan juga mengakibatkan adanya penghambatan terjadinya mikosis pada tubuh nimfa *B.tabacci*, dimana pada suhu 20°C mikosis terjadi pada hari ke satu pengamatan pada masing-masing isolat, hari ke dua pengamatan pada suhu 25 °C, pada suhu 30 °C mikosis isolat Mumbulsari terjadi pada hari ke dua pengamatan, sedangkan isolat Wirowongso terjadi pada hari ke tiga, pada suhu 35 °C mikosis terjadi pada hari ke tiga, dan pada suhu 40 °C mikosis pada isolat Mumbulsari terjadi pada hari ke lima pada isolat Mumbulsari, sedangkan pada isolat Wirowongso, mikosis terjadi pada hari ke empat. Berdasarkan waktu terjadinya mikosis, isolat Mumbulsari diketahui muncul lebih awal, namun isolat tersebut memiliki tingkat patogenesitas yang relatif kecil pada masing-masing suhu dibandingkan dengan isolat Wirowongso, sedangkan untuk isolat Wirowongso, memiliki kecepatan terjadinya mikosis yang lambat, namun isolat ini masih memiliki tingkat virulensi yang relatif lebih besar dibandingkan dengan isolat Mumbulsari.

4.9 uji virulensi yang didasari atas pengaruh temperatur atau pemberian cekaman suhu dengan berbagai kondisi, pada pengujian yang didasari atas cekaman air dengan penambahan PEG-6000 sebagai simulasi kondisi defisit air dilapang, juga menunjukkan hal yang sama. Penambahan PEG-6000 pada beberapa konsentrasi, yang berarti akan mengurangi air potensial dan menambah tekanan osmotik potensial pada media, mengakibatkan terjadinya penghambatan terjadinya mikosis, yang mana dampak

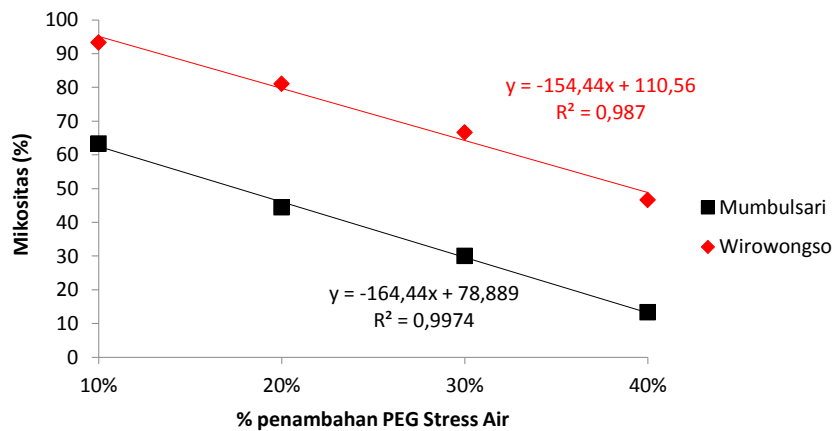
Formatted: Space After: 0 pt

Formatted: Space After: 0 pt, Line spacing: 1,5 lines

Formatted: Indent: Left: 1,9 cm, Hanging: 0,1 cm, Space After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: List Paragraph, Numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0,63 cm + Indent at: 1,27 cm

cekaman tersebut tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada kedua isolat yang digunakan ( $F_{hit(4;16)} = 0,49$ ,  $P \text{ value} = 0,69$ ,  $\alpha = 5\%$ ). Selain menghambat terjadinya mikosis, adanya interaksi antara isolat dan konsentrasi cekaman air dan atau penambahan PEG-6000, juga mengurangi tingkat patogenesis isolat secara keseluruhan, pengamatan patogenesis disadasi atas perhitungan nilai mikositas yang ditimbulkan oleh *P. fumosoroseus* pada sejumlah inangnya, bukan didasari atas mortalitas hama uji. Untuk isolat Wirowongso, tingkat patogenesis tertinggi dicapai pada konsentrasi cekaman air 10% dengan nilai sebesar 80,97%, sedangkan untuk konsentrasi yang lain tingkat patogenesisnya tidak terpengaruh penambahan konsentrasi cekaman air, yakni berkisar  $30 \pm 2\%$ . Isolat Mumbulsari, diketahui merupakan kebalikan dari isolat Wirowongso, pada isolat ini tingkat patogenesisnya terpengaruh adanya konsentrasi cekaman air yang diberikan, dimana pada konsentrasi maksimalnya (40%), patogenesis dari isolat ini hanya mencapai, 10,74% (Gambar 4)..



Gambar 4. Tingkat patogenesis isolat Wirowongso dan isolat Mumbulsari pada masing-masing kondisi cekaman air, dengan asumsi PEG-6000 memiliki nilai osmotik Potensial sebesar -0,15 Mpa pada konsentrasi 10%, -0,49MPa pada konsentrasi 20%, - 1,03 pada konsentrasi 30% pada media PDB

Formatted: Indent: Left: 1,6 cm, Hanging: 0,41 cm

5.10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman suhu dan air secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan serta patogenesis *P. fumosoroseus*. Semakin besar stress suhu dan air akan secara langsung menyebabkan gangguan pada tingkat pertumbuhan, dengan menurunnya tingkat perkecambahan seiring dengan



semakin besar peningkatan suhu dan konsentrasi cekaman air yang diberikan, hal tersebut juga mengakibatkan menurunnya efektivitas *P. fumosoroseus*. Besar kecilnya pengaruh cekaman suhu dan air terhadap tingkat pertumbuhan dan efektivitas *P. fumosoroseus* berbeda-beda pada kedua isolat yang digunakan. Hasil menunjukkan isolat Wirowongso mempunyai kecenderungan lebih tahan akan faktor kekeringan (cekaman suhu dan air) daripada isolat asal Mumbulsari.

Kata Kunci : *Paecilomyces fumosoroseus*, cekaman, pertumbuhan, virulensi, kutukebul