

UJI ANTAGONISME ISOLAT MUTAN *Sclerotium rolfsii* SACC. TERHADAP ISOLAT TIPE LIAR *Sclerotium rolfsii* SACC. DI LABORATORIUM**Nurainun Nasution^{1*}, Hasanuddin², Darma Bakti²**¹ Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155² Staf Pengajar Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155*Corresponding author: inunnurainun@gmail.com**ABSTRACT**

Antagonism test mutated isolate of *Sclerotium rolfsii* Sacc. against wild type isolate of *Sclerotium rolfsii* Sacc. in laboratory. This research aims to determine ability from mutated isolate of *S. rolfsii* to inhibit wild type isolate of *S. rolfsii*'s growth in laboratory. It was conducted in Plant Pathology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Sumatra Utara, Medan from September until November 2012. It was done by using Completely Randomized Design Non Factorial with 7 treatments and 3 replications. This research's result showed that highest percentage of inhibiting zones contained at 20 and 25 minutes UV irradiated isolate (M₄ and M₅) at 63.66 % and 60.95 % and the lowest were at 30 and 15 minutes UV irradiated isolate (M₆ and M₃) at 52.80 % and 55.17 %. Macroscopic of *S. rolfsii* experience of the change at 15 and 30 minutes UV irradiated isolate (M₃ and M₆) were in the form of colony more dense and compact, myselium like cotton and hyphae in the form of refinement. The highest diametre from mutated isolate of *S. rolfsii* contained at 20 minutes UV irradiated isolate (M₄) at 6.63 cm and the lowest were at 30 minutes UV irradiated isolate (M₆) at 4.76 cm. The highest wide of growth from mutated isolate of *S. rolfsii* contained at 20 minutes UV irradiated isolate (M₄) at 34.15 cm² and the lowest were at 30 minutes UV irradiated isolate (M₆) at 18.54 cm².

Keywords: *S. rolfsii*, antagonism, pathogenecity, sclerotia.

ABSTRAK

Uji antagonisme isolat mutan *Sclerotium rolfsii* Sacc. terhadap isolat tipe liar *Sclerotium rolfsii* Sacc. di laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat mutan *S. rolfsii* dalam menghambat pertumbuhan isolat tipe liar *S. rolfsii* di laboratorium. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan pada bulan September sampai November 2012. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase daerah hambatan tertinggi terdapat pada isolat yang dipapari UV 20 dan 25 menit (M₄ dan M₅) sebesar 63,66 % dan 60,95 % dan terendah pada isolat yang dipapari UV 30 dan 15 menit (M₆) sebesar 52,80 % dan 55,17 %. Makroskopis dari *S. rolfsii* mengalami perubahan pada isolat yang dipapari UV selama 15 dan 30 menit (M₃ dan M₆) yaitu koloni rapat, miselium seperti kapas dan hifa halus. Diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii* tertinggi terdapat pada isolat yang dipapari UV 20 menit (M₄) sebesar 6,63 cm dan terendah pada isolat yang dipapari UV 30 menit (M₆) sebesar 4,76 cm. Luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii* tertinggi terdapat pada isolat yang dipapari UV 20 menit (M₄) sebesar 34,15 cm² dan terendah pada isolat yang dipapari UV 30 menit (M₆) sebesar 18,54 cm².

Kata kunci: *S. rolfsii*, antagonisme, patogenesisitas, sklerotia.

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan yang memiliki arti penting sebagai sumber protein nabati. Menurut Deptan (2006), kebutuhan akan kedelai meningkat tiap tahunnya sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Namun, produksi kedelai saat ini belum dapat mencukupi permintaan kedelai di Indonesia sehingga perlu ditingkatkan produksinya karena memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai komoditas unggul (Nasikhah, 2008). Menurut Martoredjo (1992), salah satu penghambat dalam peningkatan produksi kedelai adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen.

Sclerotium rolfsii merupakan salah satu jamur penyebab penyakit layu atau rebah semai (*damping off*) pada tanaman kedelai dengan intensitas serangan mencapai 5-55%. Tingkat serangan lebih dari 5 % di lapangan sudah dapat merugikan secara ekonomi (Semangun, 2004). Usaha untuk menurunkan nilai kerusakan yang disebabkan oleh jamur *S. rolfsii* telah banyak dilakukan. Penggunaan fungisida kimiawi sering menjadi pilihan utama dalam mengendalikan patogen *S. rolfsii*. Namun fungisida kimiawi banyak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat serta mikroorganisme non target (Nelson, 1991 dalam Yulianti *et al.* 1998).

Melihat kenyataan yang demikian, maka diperlukan upaya pengendalian yang lebih ramah lingkungan yaitu pengendalian secara hayati dengan menggunakan mikroorganisme antagonis (Nasikhah, 2008). Penggunaan mikroorganisme antagonis belum banyak dilakukan di Indonesia, karena masih terbatasnya mikroorganisme yang berpotensi sebagai agens pengendali hayati. Banyak metode yang saat ini dapat dilakukan dalam rangka mengintroduksi agens pengendali hayati, salah satunya dari tipe liar (*wild type*) patogen itu sendiri yang dibuat menjadi mutan melalui berbagai perlakuan mutasi (Freeman *et al.* 2002) diantaranya dengan penggunaan sinar Ultra Violet (UV). Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengujian antagonisme isolat mutan *S. rolfsii* terhadap isolat tipe liarnya dengan harapan isolat mutan *S. rolfsii* mampu menghambat pertumbuhan dari isolat tipe liarnya sehingga nantinya dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati dalam pengendalian patogen.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan mulai bulan September sampai November 2012. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari tujuh perlakuan dan tiga ulangan antara lain: M_0 = Kontrol (Tanpa Pemaparan); M_1 = Pemaparan selama 5 menit; M_2 = Pemaparan selama 10 menit; M_3 = Pemaparan selama 15 menit; M_4 = Pemaparan selama 20 menit; M_5 = Pemaparan selama 25 menit; M_6 = Pemaparan selama 30 menit. Penyediaan sumber inokulum isolat tipe liar *S. rolfsii* diisolasi dari perakaran atau pangkal batang tanaman kedelai yang terinfeksi *S. rolfsii*. Bagian tanaman tersebut didisinfeksi dengan cara mencelupkan ke dalam larutan natrium hipoklorit 1 % selama lima detik, kemudian dicuci dengan air steril dan dikeringkan lalu ditanam di media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Selanjutnya biakan diinkubasi selama 5 hari pada suhu kamar. Jamur yang tumbuh diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan diidentifikasi berdasarkan deskripsi yang dikemukakan oleh Barnett dan Hunter (1972). Biakan murni hasil isolasi jamur *S. rolfsii* diperbanyak dalam Media PDA dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari (Astiko *et al.* 2009).

Penyediaan sumber inokulum isolat mutan *S. rolfsii* yaitu disediakan 8-10 sklerotia, lalu digerus dengan menggunakan mortar dan pestel steril kemudian ditambahkan 2 ml air steril. Selanjutnya 1 ml suspensi sklerotia yang telah digerus dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml air steril. Setelah dilakukan pengenceran 10^{-1} , diambil suspensi sklerotia sebanyak 0,1 ml kemudian dituang dan diratakan di seluruh permukaan Media PDA. Selanjutnya Media PDA tersebut dipapari lampu UV 15 W dengan panjang gelombang 254 nm dengan waktu pemaparan sesuai perlakuan. Jarak antara sklerotia yang dipapari dengan lampu UV adalah 20 cm. Setelah dipapari, suspensi sklerotia tersebut diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 30°C , setelah itu diamati bentuk morfologi dari isolat mutan yang terbentuk (Sadana *et al.* 1979).

Pengujian kemampuan penghambatan isolat mutan *S. rolfsii* terhadap isolat tipe liar *S. rolfsii* dilakukan pada cawan petri diameter 9 cm yang telah diisi Media PDA. Selanjutnya isolat

mutan *S. rolfsii* ditanam pada sisi kiri media biakan, sedangkan isolat liar *S. rolfsii* ditanam di tengah. Selanjutnya pertumbuhan dari kedua jamur tersebut diamati mulai 3 hari setelah inokulasi (hsi) hingga pertumbuhan koloni memenuhi cawan petri (Supriati *et al.* 2010). Perhitungan persentase penghambat pertumbuhan isolat mutan *S. rolfsii* dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \times 100\%$$

dimana :

I = persentase daya hambat (%)

R₁ = jari-jari isolat tipe liar yang menjauhi isolat mutan *S. rolfsii*

R₂ = jari-jari isolat tipe liar yang mendekati isolat mutan *S. rolfsii*

(Fokkema, 1976 dalam Rahaju, 2007).

Peubah amatan dalam penelitian ini adalah kemampuan antagonis isolat mutan *S. rolfsii* terhadap isolat tipe liar *S. rolfsii*, morfologi isolat mutan *S. rolfsii* secara makroskopis dan mikroskopis, diameter dan luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kemampuan antagonis isolat mutan *S. rolfsii* terhadap isolat tipe liar *S. rolfsii*

Analisis sidik ragam kemampuan antagonis isolat mutan *S. rolfsii* terhadap isolat tipe liar *S. rolfsii* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beda uji rataan kemampuan antagonis isolat mutan *S. rolfsii* terhadap isolat tipe liar *S. rolfsii*

Perlakuan	Penghambat pertumbuhan (%)	
	3 hsi	4 hsi
M ₀ (tanpa pemaparan)	56,64 a	64,66 a
M ₁ (pemaparan selama 5 menit)	47,16 b	65,91 a
M ₂ (pemaparan selama 10 menit)	59,94 a	67,63 a
M ₃ (pemaparan selama 15 menit)	46,98 b	55,17 c
M ₄ (pemaparan selama 20 menit)	44,26 b	63,66 b
M ₅ (pemaparan selama 25 menit)	49,31 b	60,95 b
M ₆ (pemaparan selama 30 menit)	38,14 c	52,80 c

Keterangan: angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menyatakan berbeda nyata pada uji jarak duncan taraf 5%.
hsi = hari setelah inokulasi

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada 3-4 hsi, kemampuan antagonis dari perlakuan M₆ (pemaparan 30 menit) berbeda sangat nyata dalam menghambat pertumbuhan isolat tipe liar *S. rolfsii* dibandingkan semua perlakuan. Sedangkan persentase penghambat pertumbuhan perlakuan M₁ (pemaparan 5 menit) dan M₂ (pemaparan 10 menit) pada 4 hsi tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₀ (tanpa pemaparan). Walaupun persentase penghambatan dari perlakuan M₁ dan M₂ cukup tinggi, namun belum bisa dikatakan berhasil sebagai agens hayati antagonis terhadap tipe liarnya karena kedua isolat tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang tidak dipapari. Menurut Cook & Baker (1996), keberhasilan pengendalian hayati sangat ditentukan oleh jenis dan jumlah inokulum antagonis yang diberikan, serta jenis patogen yang akan dikendalikan. Sementara itu, isolat tipe liar *S. rolfsii* diketahui memiliki pertumbuhan yang cepat sehingga mampu menghambat sesamanya (satu spesies). Mekanisme antagonis yang dihasilkan oleh isolat mutan *S. rolfsii* yang dipapari selama 5 dan 10 menit berupa kompetisi dalam perebutan ruang tumbuh dan nutrisi. Pracaya (1991) menyebutkan bahwa dalam pengendalian hayati pengertian antagonisme adalah gangguan atau hambatan terhadap proses kehidupan (pertumbuhan, perbanyakan, infeksi, penyebaran, dan lain-lain) dari suatu organisme (patogen) oleh organisme lain (antagonis). Proses ini dapat terjadi antara organisme dalam satu spesies maupun antar genus dan spesies yang berbeda. Mutasi dikatakan berhasil, jika pertumbuhan dari mutannya baik secara fenotip maupun genotip berbeda nyata dengan induknya.

Kemampuan antagonis tertinggi pada 4 hsi terdapat pada perlakuan M₄ (pemaparan 20 menit) sebesar 63,66 % yang diikuti perlakuan M₅ (pemaparan 25 menit) sebesar 60,95 %. Sedangkan kemampuan antagonis terendah terdapat pada perlakuan M₆ (pemaparan 30 menit) sebesar 52,80 % yang diikuti perlakuan M₃ (pemaparan 15 menit) sebesar 55,17 %. Hal ini menunjukkan bahwa isolat *S. rolfsii* yang dipapari mulai 15-30 menit, menyebabkan pertumbuhan yang relatif kurang stabil sehingga berpengaruh terhadap kemampuan penghambatan dari masing-masing isolat. Pemaparan UV terhadap isolat *S. rolfsii* memungkinkan terjadinya perubahan bersifat fenotip yang secara genetis belum bisa dipastikan. Apabila secara genetis mengalami

perubahan, maka besar kemungkinan diwariskan ke keturunannya. Freeman *et al.* (2002) menyebutkan bahwa pengaruh iradiasi UV pada proses mutagenesis disebabkan oleh kemampuan sinar UV dalam menginduksi perubahan secara genetik pada patogen, sehingga dapat mengubah patogen menjadi nonpatogenik.

2. Morfologi isolat mutan *S. rolfsii*

Makroskopis dan mikroskopis

Morfologi isolat mutan *S. rolfsii* secara makroskopis dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

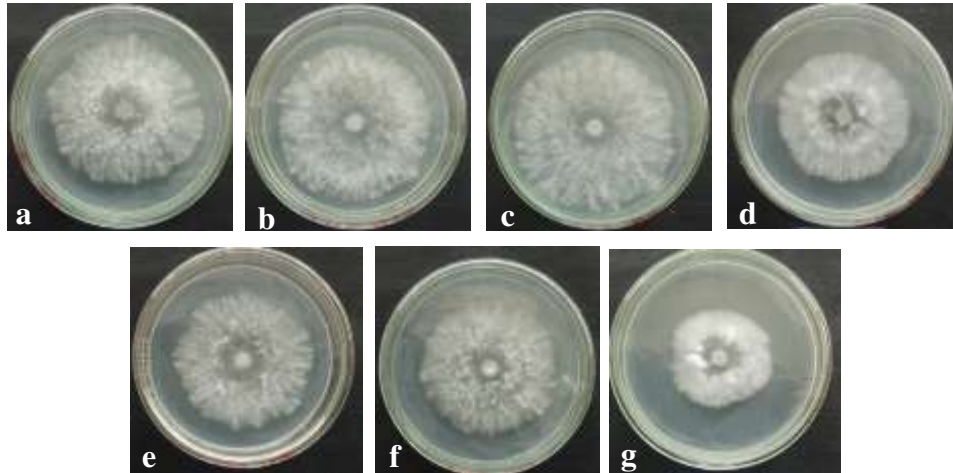
Tabel 2. Morfologi isolat mutan *S. rolfsii* secara makroskopis

Perlakuan	Morfologi			Jenis miselium dan hifa
	Warna	Bentuk	Kerapatan koloni	
M ₀	Putih	Circular	Jarang	Bulu, lurus
M ₁	Putih	Circular	Jarang	Bulu, lurus
M ₂	Putih	Circular	Jarang	Bulu, lurus
M ₃	Putih	Circular	Rapat	Kapas, halus
M ₄	Putih	Circular	Agak rapat	Bulu, lurus
M ₅	Putih	Circular	Agak rapat	Bulu, lurus
M ₆	Putih	Circular	Rapat	Kapas, halus

Perbedaan morfologi antara isolat mutan *S. rolfsii* dengan isolat tipe liar *S. rolfsii* terjadi pada perlakuan M₃ (Gambar 1-d) dan M₆ (Gambar 1-g) koloni lebih rapat dibandingkan koloni tipe liarnya (Gambar 1-a). Kerapatan koloni pada perlakuan M₄ (Gambar 1-e) dan M₅ (Gambar 1-f) agak rapat dibandingkan koloni perlakuan M₀, M₁ dan M₂ (Gambar 1 a-c). Sadana *et al.* (1979) melaporkan bahwa iradiasi UV selama 20 menit terhadap *S. rolfsii* berpengaruh terhadap kerapatan koloni menjadi lebih rapat dibandingkan dengan tipe liarnya.

Pengamatan jenis miselium dan hifa yang terbentuk juga mengalami perubahan pada perlakuan M₃ (Gambar 1-d) dan M₆ (Gambar 1-g). Jenis miselium dari kedua perlakuan ini terbentuk seperti kapas dengan hifa yang menggumpal dan halus. Sementara jenis miselium yang terbentuk pada perlakuan lainnya seperti bulu dengan hifa lurus. Penentuan jenis miselium dan hifa yang terbentuk ini sesuai Fichtner (2006) yang menyebutkan pada dasarnya ada dua jenis hifa yang

dihasilkan *S. rolfii* yaitu kasar dan lurus yang didukung dengan Semangun (2004) yang menyatakan bahwa *S. rolfii* mempunyai miselium yang terdiri dari benang-benang berwarna putih, tersusun seperti bulu dan kapas.



Gambar 1. Biakan murni isolat *S. rolfii* mulai perlakuan M_0 sampai M_6 (a) M_0 : tanpa pemaparan (b) M_1 : pemaparan 5 menit (c) M_2 : pemaparan 10 menit (d) M_3 : pemaparan 15 menit (e) M_4 : pemaparan 20 menit (f) M_5 : pemaparan 25 menit (g) M_6 : pemaparan 30 menit

Iradiasi UV tidak berpengaruh terhadap warna serta bentuk koloni dari isolat mutan *S. rolfii* (Gambar 1). Hal ini terjadi karena iradiasi UV merusak pada bagian sel-sel tertentu dan tidak semua sel dirusak. Sel yang dirusak akan mengalami perubahan genetik dari induknya. Atlas (1994) menyebutkan bahwa sinar UV melepaskan energi sehingga menyebabkan eksitasi elektron memungkinkan perubahan susunan kimia DNA pada bagian sel yang terkena radiasi UV.

Semua isolat mutan *S. rolfii* tidak mengalami perubahan morfologi mikroskopis baik hifa maupun miseliumnya. *S. rolfii* merupakan jamur yang dalam perkembangbiakannya tidak membentuk spora, akan tetapi dilakukan secara seksual dengan bantuan miselium dan hifa aktif yang terdapat di bagian dalam sklerotia. Sehingga sklerotia merupakan bahan pemencaran dan pertahanan diri *S. rolfii* untuk tetap dapat bertahan hidup di alam dengan keunggulan sifatnya yang mampu bertahan dalam tanah selama ± 1 tahun. Sesuai Punja & Rahe (2001) bahwa untuk menjaga struktur pelindung, sklerotia terdiri dari hifa yang aktif dan menjadi inokulum pertama untuk perkembangan penyakit. Suhu optimum untuk pertumbuhan sklerotia adalah $27-30^{\circ}\text{C}$ dan tidak aktif pada suhu dibawah 0°C .

3. Diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii*

Analisis sidik ragam rata-rata diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Beda uji rata-rata diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii*

Perlakuan	Diameter koloni (cm)		
	1 hsi	2 hsi	3 hsi
M ₀	1,39 c	4,30 a	6,83 a
M ₁	1,73 b	3,98 a	6,85 a
M ₂	1,57 b	3,74 b	7,50 a
M ₃	1,77 b	3,23 c	6,07 b
M ₄	1,65 b	3,70 b	6,36 b
M ₅	2,11 a	3,36 b	6,34 b
M ₆	1,47 c	2,52 d	4,76 c

Keterangan : angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menyatakan berbeda nyata pada uji jarak duncan taraf 5%.
hsi = hari setelah inokulasi

Pada 1-2 hsi, diameter koloni isolat mutan relatif tidak stabil dengan pertumbuhan yang bersifat random dan tidak linear. Hal ini disebabkan karena setiap isolat *S. rolfsii* memiliki ketahanan dan respon yang berbeda dalam mentoleransi pengaruh yang disebabkan penetrasi sinar UV. Pada 3 hsi, perlakuan M₁ (pemaparan 5 menit) dan M₂ (pemaparan 10 menit) tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₀ (tanpa pemaparan). Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan tersebut memiliki kecepatan pertumbuhan yang sama dengan tipe liarnya. Pemaparan UV dengan waktu yang singkat belum efektif mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan *S. rolfsii* sehingga diasumsikan bahwa isolat tersebut mampu mentoleransi adanya pengaruh buruk yang diakibatkan oleh iradiasi UV.

Diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii* tertinggi yang berbeda nyata dengan M₀, M₁ dan M₂ (tanpa pemaparan, pemaparan 5 dan 10 menit) terdapat pada perlakuan M₄ (pemaparan 20 menit) sebesar 6,36 cm yang diikuti perlakuan M₅ dan M₃ (pemaparan 25 dan 15 menit). Sedangkan diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii* terendah terdapat pada perlakuan M₆ (pemaparan 30 menit) sebesar 4,76 cm yang berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan. Sebagaimana disebutkan oleh Sadana *et al.* (1979) bahwa iradiasi UV selama 20 menit terhadap isolat *S. rolfsii* berpengaruh

terhadap kecepatan pertumbuhan dari isolat mutan menjadi lebih lambat dibandingkan dengan tipe liarnya.

4. Luas Pertumbuhan Koloni Isolat Mutan *S. rolfsii*

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Beda uji rata-rata luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii*

Perlakuan	Luas pertumbuhan koloni (cm ²)		
	1 hsi	2 hsi	3 hsi
M ₀	1,46 c	16,34 a	38,54 a
M ₁	2,93 b	12,93 b	40,00 a
M ₂	2,44 b	12,68 b	45,12 a
M ₃	3,42 a	10,49 c	32,19 b
M ₄	2,93 b	11,71 b	34,15 b
M ₅	4,15 a	10,49 c	33,66 b
M ₆	1,95 c	6,10 d	18,54 c

Keterangan : angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menyatakan berbeda nyata pada uji jarak duncan taraf 5%.
hsi = hari setelah inokulasi

Luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii* sejalan dengan pertumbuhan diameter koloni *S. rolfsii*. Pada 1 hsi, luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii* pada perlakuan M₅ (4,15 cm²) (pemaparan 25 menit) dan M₃ (3,42 cm²) berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya karena pertumbuhannya yang lebih cepat dan lebar. Pada 2-3 hsi, perlakuan M₆ (6,10 cm²) (pemaparan 30 menit) berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan dikarenakan pertumbuhan isolat tersebut yang lebih lambat. Hal ini mengindikasikan bahwa pemaparan UV terhadap isolat *S. rolfsii* selama 30 menit menurunkan kecepatan pertumbuhan dari isolat tersebut sehingga luas pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan dengan pemaparan UV dengan waktu yang lebih singkat.

Pemaparan UV selama 5 dan 10 menit belum memberikan adanya perubahan pertumbuhan *S. rolfsii* yang tidak berbeda nyata dengan kontrol (tanpa pemaparan). Hal ini mungkin disebabkan energi iradiasi yang dilepaskan oleh sinar UV belum menyebabkan perubahan DNA yang cukup berat, sehingga *S. rolfsii* masih menunjukkan pertumbuhan yang sama dengan kontrol.

Selain karena rendahnya dosis/waktu pemaparan, tidak adanya perbedaan pada pertumbuhan *S. rolfsii* mungkin juga disebabkan daya tahan *S. rolfsii* terhadap pengaruh iradiasi yang disebabkan oleh faktor genetik dari *S. rolfsii*. Menurut Siagian (1980) daya tahan cendawan terhadap iradiasi selain dipengaruhi oleh faktor lingkungan saat iradiasi juga dipengaruhi oleh faktor genetik masing-masing cendawan.

Luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii* tertinggi yang berbeda nyata dengan M_0 , M_1 dan M_2 (tanpa pemaparan, pemaparan 5 dan 10 menit) terdapat pada perlakuan M_4 (pemaparan 20 menit) sebesar $34,15 \text{ cm}^2$ yang diikuti perlakuan M_5 dan M_3 (pemaparan 25 dan 15 menit). Sedangkan terendah terdapat pada perlakuan M_6 (pemaparan 30 menit) sebesar $18,54 \text{ cm}^2$ yang berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan.

KESIMPULAN

Kemampuan antagonis tertinggi pada 4 hsi terdapat pada perlakuan M_4 (pemaparan 20 menit) sebesar 63,66 % yang diikuti perlakuan M_5 (pemaparan 25 menit) sebesar 60,95 %. Sedangkan kemampuan antagonis terendah terdapat pada perlakuan M_6 (pemaparan 30 menit) sebesar 52,80 % yang diikuti perlakuan M_3 (pemaparan 15 menit) sebesar 55,17 %. Terjadi perubahan morfologi secara makroskopis pada perlakuan M_3 dan M_6 (koloni rapat, miselium seperti kapas, hifa halus), M_4 dan M_5 (koloni agak rapat). Diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii* tertinggi yang berbeda nyata dengan M_0 , M_1 dan M_2 (tanpa pemaparan, pemaparan 5 dan 10 menit) terdapat pada perlakuan M_4 (pemaparan 20 menit) sebesar 6,36 cm yang diikuti perlakuan M_5 dan M_3 . Sedangkan diameter koloni isolat mutan *S. rolfsii* terendah terdapat pada perlakuan M_6 (pemaparan 30 menit) sebesar 4,76 cm yang berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan. Luas pertumbuhan koloni isolat mutan *S. rolfsii* tertinggi yang berbeda nyata dengan M_0 , M_1 dan M_2 (tanpa pemaparan, pemaparan 5 dan 10 menit) terdapat pada perlakuan M_4 (pemaparan 20 menit) sebesar $34,15 \text{ cm}^2$ yang diikuti perlakuan M_5 dan M_3 . Sedangkan terendah terdapat pada perlakuan M_6 (pemaparan 30 menit) sebesar $18,54 \text{ cm}^2$ yang berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astiko, W., Irwan, M., & Yuni, F. 2009. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Kacang Tanah Lokal Bima Terhadap Penyakit *Sclerotium rolfsii* . *Crop Agro*. 2 (1): 44-50.
- Atlas R. M. 1994. *Microorganism in Our World*. University of Louisville. Louisville: Kentucky.
- Barnett, H. L., and Hunter, B. B. 1972. *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi*. Burges Company. 241 h.
- Depatemen Pertanian, 2006. Usaha pengembangan kedelai. Diakses dari http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/tan/tp_2006/LPkedelai2/htm pada tanggal 23 Mei 2011.
- Freeman, S., Zveibel, A., Vintal, H., & Maymon, M. 2002. Isolation of nonpathogenic mutants of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* for biological control of *Fusarium wilts* in cucurbits. *Phytopathology*. 92:164-168.
- Fichtner, E. J. 2006. *Sclerotium rolfsii* . 'Kudzu of the Fungal World'.
- Martoredjo, T. 1992. *Pengendalian penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Nasikhah, K. 2008. Pengaruh isolat alami *Pseudomonas fluorescens* pada beberapa tingkat pengenceran terhadap jamur *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit layu pada kedelai (*Glycine max* (l) Merrill). Skripsi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Punja, Z. K., & J. E. Rahe. 2001. *Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi*. APS Press, St. Paul. Minnesota. Page 167.
- Rahaju, M. 2007. Ragam Patogen Tular Tanah Dan Mikroba Antagonisnya Pada Rizosfer Kacang-Kacangan di Jawa Timur. Prosiding Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbu-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Bogor : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Sadana, J.C., J. G. Shewale., & M.V. Deshpande. 1979. Enhanced cellulase production by a mutant of *Sclerotium rolfsii*. *Appl. Environ. Microbial* 38:730-733.
- Semangun, H. 2004. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Siagian, E. C. 1980. *Mikrobiologi Dasar*. Pusdiklat BATAN, Jakarta.
- Supriati, L., Rahmawati, B. M., & Yulius, L. 2010. Kemampuan Antagonisme Beberapa Isolat *Trichoderma* sp. Indigenous Terhadap *Sclerotium rolfsii* Secara In Vitro. *Agroscentiae*.17:119-122
- Susanti, E., F. Widiyanti & T. Suganda. 2009. Pembuatan Strain Nonpatogenik *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopesici* Dengan Radiasi Sinar Ultraviolet. Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Bandung.
- Yulianti, T., Nildar I., dan Sri R. 1998. Ekobiologi Mikroorganisme Antagonis *Sclerotium rolfsii* Pada Kapas. *Jurnal littri*. 4(1): 1-5.