

Pengaruh Suhu, pH, dan Cahaya terhadap Pertumbuhan *In Vitro Rhizoctonia solani* pada Tanaman Jagung

Sri Wahyuni Budiarti^{1*}, A'isyah Surya Bintang²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

²Universitas Diponegoro;

Email: sriwahyuni.budiarti@gmail.com, bintang.aisyahsurya@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.32528/nms.v1i2.78>

*Correspondensi: Sri Wahyuni Budiarti

Email: sriwahyuni.budiarti@gmail.com

Published: Maret, 2022



Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Penyakit hawar pelepah pada tanaman jagung yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* merupakan salah satu penyakit penting di Indonesia. *R. solani* merupakan jamur patogen nekrotrofik tular tanah yang sensitif terhadap berbagai kondisi lingkungan. Pengaruh empat variasi suhu (10, 20, 30, dan 40 °C), lima variasi tingkat pH (5, 6, 7, 8, dan 9) dan tiga variasi durasi cahaya (12 jam gelap/12 jam terang, gelap 24 jam, dan terang 24 jam) diuji terhadap pertumbuhan koloni dan pembentukan sklerosium tiga isolat *R. solani* dari daerah yang berbeda lokasi secara *in vitro* di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada kisaran suhu 10-30 °C, sedangkan pada suhu 40 °C menyebabkan kematian jamur. Pertumbuhan optimum *R. solani* pada suhu 30 °C. Semua isolat *R. solani* membentuk sklerosium pada suhu 30 °C. Tiga isolat *R. solani* mampu tumbuh pada kisaran pH 5-9 dengan pertumbuhan optimum pada kisaran pH 6-9. Semua isolat *R. solani* mampu membentuk sklerosium pada kisaran pH 5-9. Tiga isolat *R. solani* mampu tumbuh dan membentuk sklerosium pada kondisi siklus cahaya bergantian 12 jam gelap dan 12 jam terang, gelap 24 jam, dan terang 24 jam. Bioekologi tiga isolat *R. solani* berupa pengaruh pH medium dan suhu inkubasi, serta durasi cahaya menunjukkan adanya keragaman tanggapan pertumbuhan koloni. Studi ini penting untuk memahami bagaimana perkembangan isolat *R. solani* terjadi begitu cepat dalam perilaku yang berbeda. Pengetahuan tentang respons perkembangan jamur *R. solani* terhadap kondisi lingkungan yang berbeda bermanfaat dalam studi lebih lanjut terkait interaksi inang-patogen dan perkembangan penyakit.

Keywords: pertumbuhan; suhu; pH, cahaya, *Rhizoctonia solani*

PENDAHULUAN

Penyakit hawar pelepah pada tanaman jagung yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* merupakan salah satu penyakit penting di Indonesia. Hawar pelepah pada tanaman jagung pernah dilaporkan di Indonesia dan menyebabkan kehilangan hasil hingga 100%. *R. solani* menginfeksi pelepah bagian bawah dan terus menjalar sampai ke tongkol sehingga menyebabkan kerugian yang signifikan (Sudjono, 1995; Muis, 2007; Soenartiningih, 2013; Budiarti *et al.*, 2020). Jamur *R. solani* dapat bertahan hidup dalam bentuk sklerosium dan miselium di tanah atau pada tanaman yang terinfeksi sehingga sulit ditekan penyebarannya (Smith *et al.*, 2003; Soenartiningih *et al.*, 2011, Soenartiningih *et al.*, 2015).

Berbagai faktor biotik dan abiotik yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi perkembangan pertumbuhan miselium dan sklerosium (Maurya *et al.*, 2010). Pertumbuhan vegetatif dan morfogenesis jamur, seperti perkembangan hifa, sporulasi, dan pembentukan sklerosium, dipengaruhi oleh nutrisi dan faktor fisik, seperti suhu, air atau kelembaban, pH dan cahaya (Moromizato *et al.*, 1983). Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam perkembangan penyakit pada tanaman yang disebabkan *R. solani*.

R. solani dapat berkembang baik pada kelembaban yang tinggi (>80%) dan suhu 15-35°C (Soenartiningih *et al.*, 2015). Perkecambahan sklerosium yang optimum terjadi pada kisaran suhu 21-30 °C.

Hifa akan mati dan tidak dapat membentuk sklerosium pada suhu 0 °C, dan pada suhu -10 °C sklerosium akan mati (Sumartini, 2012). Hasil penelitian (Sukamto dan Tombe, 1992) memperlihatkan isolat *R. solani* penyebab busuk pangkal batang tanaman *Mentha* mempunyai suhu optimum 30 °C. (Goswami *et al.*, 2011), menunjukkan lima isolat *R. solani* yang diisolasi dari tanaman padi mempunyai suhu optimum berkisar 25-30 °C. (Orozco-Avitia *et al.*, 2013) melaporkan sepuluh isolat *R. solani* yang diisolasi dari tanaman cabai menunjukkan pertumbuhan optimum pada kisaran suhu 15-30 °C.

Jumlah sklerosium di dalam tanah organik yang mengandung nutrisi yang tinggi lebih banyak daripada di tanah berpasir. Ketersediaan unsur-unsur yang diperlukan mikroorganisme dipengaruhi oleh pH. Ketersediaan unsur-unsur yang diperlukan oleh *Rhizoctonia* berkurang pada tanah dengan pH tinggi, sedangkan pada tanah dengan pH rendah organisme antagonis berkembang dengan baik sehingga perkembangan *Rhizoctonia* terhambat (Sumartini, 2012). Hasil penelitian (Goswami *et al.*, 2011), menunjukkan lima isolat *R. solani* yang diisolasi dari tanaman padi mempunyai pertumbuhan optimum dengan pH berkisar 6-7. (Datta *et al.*, 2014) juga melaporkan isolat *R. solani* dari tanaman padi tumbuh optimum pada pH 6.

Patogen mempunyai kemampuan beradaptasi di wilayah dengan letak geografis yang berbeda yang memiliki intensitas cahaya dan durasi cahaya yang berbeda (Mishra *et al.*, 2014a). Hasil penelitian (Lokesha dan Somashekar, 1988) mempelajari tentang pengaruh cahaya pada pola pertumbuhan dan pembentukan sklerosium *R. solani* isolat jagung. (Sukamto dan Tombe, 1992) memperlihatkan *R. solani* penyebab busuk pangkal batang tanaman *Mentha* mempunyai pertumbuhan optimum pada kondisi cahaya yang terus menerus. Pertumbuhan dan perkembangan sklerosium *R. solani* isolat padi dipengaruhi oleh intensitas dan durasi cahaya yang berbeda (Dutta *et al.*, 2012). (Mishra *et al.*, 2014b) menemukan bahwa periode terang dan gelap berpengaruh pada karakteristik koloni, waktu pembentukan dan jumlah sklerosium pada jamur *R. solani* f.sp. *sasakii*. Hasil penelitian (Budiarti *et al.*, 2019) melaporkan modifikasi perlakuan kondisi cahaya memberikan dampak terhadap pertumbuhan koloni dan pembentukan sklerosium pada sepuluh isolat *R. solani* asal tanaman jagung.

Faktor lingkungan abiotik merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam perkembangan penyakit pada tanaman jagung yang disebabkan jamur *R. solani*. Karakter pertumbuhan *R. solani* pada tingkat variasi suhu dan pH, serta kondisi cahaya dalam skala laboratorium telah dilaporkan para peneliti di sejumlah negara di dunia dan Asia. Namun, informasi terkait pengaruh suhu, pH, dan cahaya terhadap pertumbuhan *R. solani* terutama pada tanaman jagung di Indonesia masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan informasi tentang bioekologi isolat *R. solani* penyebab hawar pelepah pada jagung terutama tentang tingkat variasi suhu, pH, dan kondisi cahaya untuk pertumbuhan yang optimum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu, pH, dan durasi cahaya terhadap perkembangan pertumbuhan tiga isolat *R. solani* pada tanaman jagung secara *in vitro*.

METODE

Tiga isolat *R. solani* pada tanaman jagung yang berasal dari lokasi yang berbeda digunakan dalam uji pertumbuhan vegetatif (suhu, pH dan cahaya) yaitu SLM3 (Sleman, Yogyakarta), PTI (Pati, Jawa Tengah), dan BYL2 (Boyolali, Jawa Tengah). Tiga isolat *R. solani* dimurnikan dan ditumbuhkan pada medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Biakan murni isolat *R. solani* berumur 5 hari digunakan pada tiga pengujian suhu, pH, dan cahaya. Semua perlakuan menggunakan medium PDA sebanyak 15 mL yang ditempatkan ke cawan

Petri berukuran 90 mm. Pengujian dilakukan dengan mengambil biakan murni setiap isolat *R. solani* (bagian ujung) dengan bor gabus berdiameter 5 mm kemudian diletakkan ditengah cawan Petri. Tiga perlakuan untuk mengetahui pengaruh suhu, pH, dan cahaya dilakukan secara terpisah.

Pengujian pengaruh suhu merujuk metode Goswami *et al.* (2011), dilakukan dengan mengambil biakan murni isolat *R. solani* kemudian diletakkan di tengah cawan Petri, selanjutnya diinkubasi pada empat variasi suhu, yaitu 10, 20, 30, dan 40 °C. Setiap perlakuan tiga ulangan.

Pengujian pengaruh pH merujuk metode Goswami *et al.* (2011), dilakukan dengan mengambil biakan murni setiap isolat *R. solani* kemudian diletakkan ditengah cawan Petri yang berisi medium PDA pada lima level pH yaitu pH 5, 6, 7, 8 dan 9. Level pH dilakukan dengan menambahkan HCl atau NaOH sambil diaduk dengan pengaduk magnet sebelum medium PDA memadat. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang (± 28 °C). Setiap perlakuan tiga ulangan.

Pengujian pengaruh cahaya merujuk metode Mishra *et al.* (2014a), dilakukan dengan mengambil biakan murni setiap isolat *R. solani* kemudian diletakkan di tengah cawan Petri yang berisi medium PDA. Biakan jamur kemudian diinkubasi pada suhu ± 28 °C dalam inkubator dengan pengaturan kondisi ruang gelap terus (24 jam gelap), terang terus (24 jam terang), dan 12 jam gelap 12 jam terang. Lampu yang digunakan dalam inkubator adalah jenis *white light* (PHILIPS Lifemax; TL-D 10 W/54-765). Setiap perlakuan tiga ulangan.

Parameter pengamatan dilakukan dengan cara mengukur diameter pertumbuhan koloni jamur dan pembentukan sklerosium. Pengamatan pertumbuhan koloni dilakukan mulai 2 hari setelah inokulasi dan dihentikan hingga pertumbuhan salah satu isolat yang telah memenuhi cawan Petri. Parameter pengamatan berupa rerata diameter pertumbuhan koloni dan pembentukan sklerosium setiap isolat.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, dengan faktor pertama adalah isolat dengan tiga level asal isolat dan faktor kedua adalah level suhu, pH dan cahaya. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam dengan program SAS v9.3. Uji beda nyata antar perlakuan dengan BNT Tukey pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan koloni *R. solani* dan pembentukan sklerosium pada variasi suhu

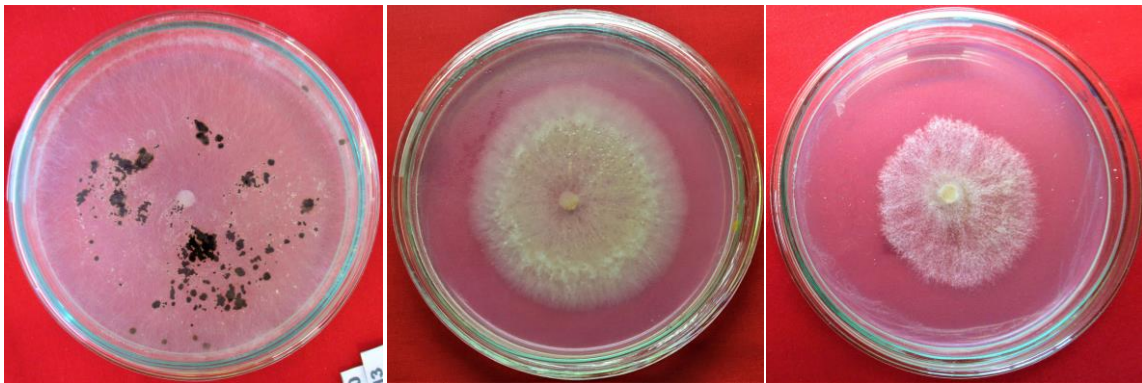
Tabel 1 menunjukkan pengujian suhu 10, 20, 30 dan 40 °C memberikan pengaruh nyata terhadap diameter pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani*. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa ketiga isolat jamur *R. solani* dapat tumbuh optimal pada suhu 30 °C. Tiga isolat *R. solani* masih dapat tumbuh dengan baik pada suhu 20 °C dan tertekan pertumbuhannya pada suhu 10 °C. Ketiga isolat jamur *R. solani* tidak tumbuh pada suhu 40 °C. Isolat SLM3 merupakan isolat yang tercepat pertumbuhannya, diikuti berturut-turut isolat BYL2 dan PTI. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaruh suhu terhadap rata rata diameter pertumbuhan koloni isolat *R. solani* memperlihatkan perbedaan dan mempunyai interaksi positif dimana kenaikan suhu memberikan pengaruh terhadap setiap isolat *R. solani*.

Diameter pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada variasi suhu menunjukkan variasi tanggapan pertumbuhan. Dua isolat *R. solani* (PTI dan BYL2) mempunyai tanggapan pertumbuhan koloni sedang dan menjadi cepat pada suhu 30 °C. Isolat SLM3 mempunyai tanggapan perkembangan koloni cepat baik pada suhu 20 °C maupun suhu 30 °C (Gambar 1).

Tabel 1. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada medium PDA 4 hari inkubasi

Isolat <i>R. solani</i>	Diameter pertumbuhan koloni (mm)				
	10°C	20°C	30°C	40°C	Rerata
SLM3	33,50c	90,00a	90,00a	0,00d	53,38
PTI	21,17c	60,67b	86,33a	0,00d	42,04
BYL2	19,83c	51,67b	90,00a	0,00d	40,38
Rerata	24,83	67,44	88,78	0,00	45,26 (+)

Keterangan: (+) menunjukkan interaksi yang signifikan antar 2 faktor; angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT Tukey pada taraf signifikansi 5%



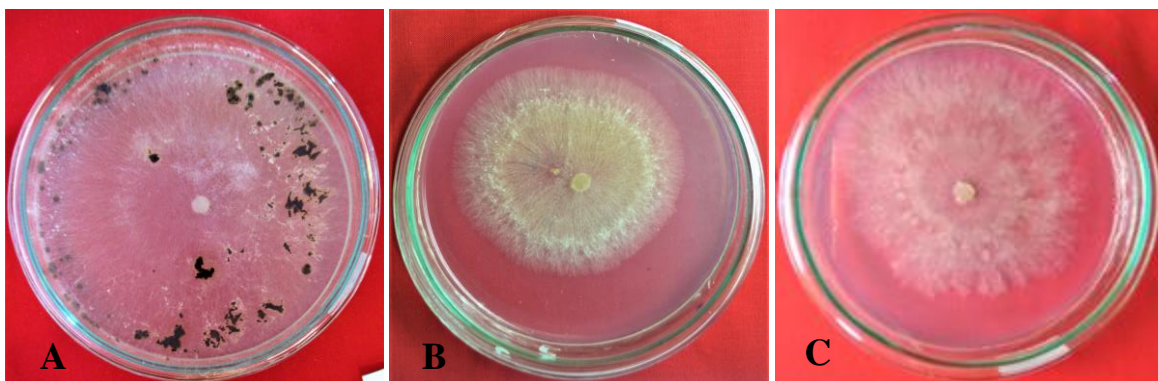
Gambar 1. Pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* 4 hari inkubasi pada perlakuan suhu 20 °C. (A) Isolat SLM3 (cepat), (B) Isolat PTI (sedang), (C) Isolat BYL2 (sedang)

Tiga isolat *R. solani* membentuk sklerosium pada suhu 30 °C dan tidak membentuk sklerosium pada suhu 10 °C (Tabel 2). Gambar 2 menunjukkan bahwa pada suhu 20 °C hanya satu isolat (SLM3) dapat membentuk sklerosium. Dua isolat *R. solani* (PTI dan BYL2) tidak membentuk sklerosium pada suhu 20 °C.

Tabel 2. Pengaruh suhu terhadap pembentukan sklerosium tiga isolat *R. solani* pada medium PDA 4 hari inkubasi

Isolat <i>R. solani</i>	Pembentukan Sklerosium			
	Suhu 10 °C	Suhu 20 °C	Suhu 30 °C	Suhu 40 °C
SLM3	-	+	+	-
PTI	-	-	+	-
BYL2	-	-	+	-

Keterangan: (+) menunjukkan pembentukan sklerosia pada medium PDA



Gambar 2. Pembentukan sklerosium tiga isolat *R. solani* 4 hari inkubasi pada perlakuan suhu 20 °C. (A) Isolat SLM3 (terbentuk), (B) Isolat PTI (tidak terbentuk), (C) Isolat BYL2 (tidak terbentuk)

Suhu merupakan salah satu komponen iklim yang berperan sangat penting pada pertumbuhan jamur. Selain berpengaruh langsung terhadap metabolisme jamur, suhu juga akan sangat mempengaruhi proses interaksi jamur patogen terhadap inang. Apabila suhu mendukung untuk pertumbuhan jamur patogen dan tidak mendukung untuk pertumbuhan tanaman, penyakit akan lebih cepat berkembang sehingga kerugian menjadi lebih besar karena akan sulit dikendalikan (Agrios, 1995).

Menurut Orozco-Avitia *et al.* (2013), analisis efisiensi metabolisme optimum untuk sebagian besar isolat berkisar antara suhu 15 dan 25 °C karena pada suhu di atas 30 °C isolat mengalami peningkatan pengeluaran energi untuk menggunakan CO₂ membentuk struktur biomassa. Hasil penelitian (Datta *et al.*, 2014) melaporkan bahwa isolat *R. solani* AG1-IA padi memperlihatkan pertumbuhan pada kisaran suhu 15-30 °C dengan pertumbuhan optimum pada suhu 30 °C. Menurut (Sukanto dan Tombe, 1992) *R. solani* penyebab busuk pangkal batang pada tanaman Mentha dapat tumbuh pada suhu 13-30 °C dan pertumbuhan miselium optimum pada suhu 25 °C, sedangkan pada suhu 40 °C jamur mati.

Pertumbuhan koloni *R. solani* dan pembentukan sklerosium pada variasi pH

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengujian variasi pH berpengaruh terhadap pertumbuhan *R. solani*. Tiga isolat *R. solani* mempunyai diameter pertumbuhan koloni yang tetap optimum sampai kenaikan pH mencapai pH 9. Isolat SLM3 memperlihatkan toleransi pertumbuhan koloni pada selang pH yang paling lebar yaitu pH 5-9 dengan diameter 90 mm pada empat hari inkubasi. Isolat BYL2 dan PTI menunjukkan pertumbuhan koloni yang lebih lambat dibandingkan isolat SLM3 pada pH 5.

Data Tabel 3 memperlihatkan adanya interaksi antara perlakuan lima tingkat derajat keasaman (pH) terhadap pertumbuhan diameter koloni tiga isolat *R. solani*. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh tingkat pH terhadap rata-rata diameter pertumbuhan koloni isolat *R. solani* memperlihatkan perbedaan dan mempunyai interaksi positif dimana kenaikan pH memberikan pengaruh terhadap setiap isolat *R. solani*.

Tabel 3. Pengaruh pH terhadap pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada medium PDA 4 hari inkubasi

Isolat <i>R. solani</i>	Diameter pertumbuhan koloni (mm)					
	pH 5	pH 6	pH 7	pH 8	pH 9	Rerata
SLM3	90,00a	90,00a	90,00a	90,00a	90,00a	90,00
PTI	82,83b	88,17a	90,00a	90,00a	90,00a	88,20
BYL2	71,17c	89,50a	90,00a	90,00a	90,00a	86,13
Rerata	81,33	89,22	90,00	90,00	90,00	88,11 (+)

Keterangan: (+) menunjukkan interaksi yang signifikan antar 2 faktor; angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT Tukey pada taraf signifikansi 5%

Diameter pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada perlakuan tingkat pH 5 menunjukkan variasi tanggapan pertumbuhan (Gambar 3). Isolat SLM3 mempunyai tanggapan pertumbuhan cepat pada pH 5, sedangkan isolat PTI dan BYL2 mempunyai tanggapan pertumbuhan secara berturut-turut sedang dan lambat. Tabel 4 menunjukkan bahwa tiga isolat *R. solani* mampu membentuk sklerosium pada medium PDA pada kisaran pH 5-9. Metabolisme dan sistem enzim sangat dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH). Apabila pH menyimpang jauh dari pH optimal, maka proses metabolisme jamur akan terhambat (Kusumaningrum *et al.*, 2017). Penelitian (Goswami *et al.*, 2011) menunjukkan lima isolat *R. solani* tumbuh dengan baik pada medium PDA dengan kisaran pH 4–8 dengan pertumbuhan optimum pada pH 7 serta tidak berbeda nyata dengan pertumbuhan pH 8.



Gambar 3. Pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* 4 hari inkubasi pada perlakuan pH 5. (A) Isolat SLM3 (cepat), (B) Isolat PTI (sedang), (C) Isolat BYL2 (lambat)

Tabel 4. Pengaruh pH terhadap pembentukan sklerosium tiga isolat *R. solani* pada medium PDA 4 hari inkubasi

Isolat <i>R. Solani</i>	Pembentukan sklerosium				
	pH 5	pH 6	pH 7	pH 8	pH 9
SLM3	+	+	+	+	+
PTI	+	+	+	+	+
BYL2	+	+	+	+	+

Keterangan: (+) menunjukkan pembentukan sklerosia pada medium PDA

Pertumbuhan koloni *R. solani* dan pembentukan sklerosium pada variasi durasi cahaya

Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan bahwa variasi durasi cahaya mempengaruhi pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani*. Pengamatan dua hari inkubasi memperlihatkan bahwa isolat SLM3 tumbuh paling baik dan memenuhi cawan petri pada perlakuan gelap 12 jam terang 12 jam, selanjutnya diikuti isolat BYL2 dan PTI. Ketiga isolat pada empat hari inkubasi tumbuh optimal pada perlakuan gelap 12 jam terang 12 jam, meskipun tidak ada perbedaan nyata jika dibandingkan dengan perlakuan gelap 24 jam dan terang 24 jam.

Diameter pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada perlakuan variasi durasi cahaya menunjukkan variasi tanggapan pertumbuhan pada pengamatan empat hari inkubasi. Isolat SLM3 mempunyai tanggapan pertumbuhan cepat pada tiga variasi kondisi cahaya, sedangkan isolat BYL2 mempunyai tanggapan pertumbuhan cepat pada kondisi cahaya gelap 12 jam terang 12 jam. Isolat PTI juga menunjukkan kecenderungan mempunyai tanggapan cepat pada kondisi cahaya gelap 12 jam terang 12 jam dan terang 24 jam meskipun belum mencapai diameter koloni maksimal sebesar 90 mm. Gambar 4 menunjukkan tanggapan isolat BYL2 lebih cepat pada kondisi gelap 12 jam terang 12 jam (90 mm) dan gelap 24 jam (89,17 mm), serta tanggapan sedang pada kondisi terang 24 jam (87,50 mm)

Tabel 5. Pengaruh durasi cahaya terhadap pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada medium PDA 2 hari inkubasi

Isolat <i>R. solani</i>	Diameter pertumbuhan koloni (mm)				Rerata
	Gelap 12 jam	Terang 12 jam	Gelap 24 jam	Terang 24 jam	
SLM3		81,00	79,50	69,67	76,72a
PTI		48,17	49,33	48,67	48,72c
BYL2		58,33	50,33	54,00	54,22b
Rerata		62,50x	59,72x	57,44x	59,89 (-)

Keterangan: (+) menunjukkan interaksi yang signifikan antar 2 faktor; angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT Tukey pada taraf signifikansi 5%

Tabel 6. Pengaruh durasi cahaya terhadap pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada medium PDA 4 hari inkubasi

Isolat <i>R. solani</i>	Diameter pertumbuhan koloni (mm)				Rerata
	Gelap 12	Terang 12 jam	Gelap 24 jam	Terang 24 jam	
SLM3		90,00	90,00	90,00	90,00a
PTI		88,83	88,00	88,33	88,39a
BYL2		90,00	89,17	87,50	88,89a
Rerata		89,61x	89,06x	88,61x	89,09 (-)

Keterangan: (+) menunjukkan interaksi yang signifikan antar 2 faktor; angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT Tukey pada taraf signifikansi 5%

Hasil penelitian (Budiarti *et al.*, 2019) menunjukkan isolat *R. solani* yang ditumbuhkan pada kondisi terang gelap bergantian 12 jam lebih cepat tumbuh jika dibandingkan dalam kondisi gelap maupun terang secara menerus selama 24 jam. Jamur secara umum, meskipun intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan jamur. Cahaya yang menyebar secara merata merupakan cahaya yang ideal untuk pertumbuhan jamur. Penelitian lain oleh (Sukanto dan Tombe, 1992) memperlihatkan pertumbuhan *R. solani* penyebab busuk pangkal batang pada tanaman Mentha dipengaruhi oleh cahaya. Cahaya terus menerus merupakan kondisi yang paling sesuai untuk pertumbuhan *R. solani*



Gambar 4. Perbandingan pertumbuhan koloni *R. solani* isolat BYL2 pada tiga perlakuan cahaya 4 hari inkubasi (cepat). (A) 12 jam gelap/12 jam terang (cepat), (B) 24 jam gelap (C) 12 jam terang (sedang)

Tabel 7. Pengaruh cahaya terhadap pembentukan sklerosium tiga isolat *R. solani* pada medium PDA 4 hari inkubasi

Isolat <i>R. solani</i>	Pembentukan sklerosium			
	Gelap 12 Jam	Terang 12 Jam	Gelap 24 Jam	Terang 24 Jam
SLM3	+	+	+	+
PTI	+	+	+	+
BYL2	+	+	+	+

Keterangan: (+) menunjukkan pembentukan sklerosia pada medium PDA

Tabel 7 menunjukkan bahwa tiga isolat *R. solani* mampu membentuk sklerosium pada medium PDA pada tiga variasi kondisi cahaya yaitu gelap 12 jam terang 12 jam, gelap 24 jam, dan terang 24 jam. Sklerosium merupakan miselium yang memadat dan merupakan struktur tahan dari *R. solani*. Sklerosium umumnya berbentuk bulat, berwarna coklat hingga kehitaman. Suhu, pH, dan cahaya memiliki peran penting dalam pertumbuhan sklerosium (Muis, 2007). Suhu 30 °C merupakan suhu optimal bagi pertumbuhan sklerosium. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan yang juga menunjukkan bahwa jamur *R. solani* mampu tumbuh dengan baik pada suhu 30 °C. Semakin cepat dan baik jamur tersebut tumbuh, maka sklerosium juga akan terbentuk. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, sklerosium mampu tumbuh pada pH 5 dan 6 yang cenderung asam. Sklerosium mampu tumbuh dalam berbagai perlakuan cahaya yang berbeda, baik dalam kondisi terang 24 jam, gelap 24 jam, maupun dalam kondisi 12 jam gelap/12 jam terang. Hasil ini menunjukkan bahwa sklerosium jamur *R. solani* asal tanaman jagung tetap mampu tumbuh dalam kondisi yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhannya.

Penelitian mengenai bioekologi terutama berkaitan dengan pengaruh pH, suhu, dan kondisi cahaya jamur terhadap jamur *R. solani* penyebab penyakit hawar pelepah pada jagung ini diharapkan dapat berguna sebagai sumber informasi tentang adanya perbedaan respon patogen jamur *R. solani* pada tanaman jagung. Suhu, pH dan kondisi cahaya mempunyai peran penting dalam perkembangan miselium dan pembentukan sklerosium *R. solani* yang selanjutnya dapat mempengaruhi kemampuan patogen untuk menginfeksi tanaman inang dan penyebaran. Pemahaman mengenai bioekologi patogen serta kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan *R. solani*, serta pengetahuan mengenai potensi ketahanan tanaman inang diharapkan mampu mengurangi inokulum patogen, memperkecil laju penyakit, sehingga penyakit lebih mudah untuk dikendalikan.

SIMPULAN

Pertumbuhan koloni dan pembentukan sklerosium tiga isolat *R. solani* (SLM3, PTI, dan BYL2) pada tanaman jagung secara *in vitro* dipengaruhi oleh suhu, pH dan durasi cahaya. Pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* pada kisaran suhu 10-30 °C dengan pertumbuhan optimum pada suhu 30 °C. Tiga isolat *R. solani* mampu tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5-9. Dua isolat *R. solani* (PTI dan BYL2) mempunyai pertumbuhan optimum pada kisaran pH 6-9, sedangkan isolat SLM3 mempunyai pertumbuhan optimum pada kisaran pH 5-9. Pertumbuhan koloni tiga isolat *R. solani* tumbuh baik pada kondisi tiga kondisi cahaya gelap 12 jam terang 12 jam, gelap 24 jam, dan terang 24 jam, namun mempunyai kecenderungan tumbuh optimum pada kondisi gelap 12 jam terang 12 jam. Tiga isolat *R. solani* mampu membentuk sklerosium pada perlakuan variasi suhu, pH, dan kondisi cahaya, kecuali isolat PTI dan BYL2 tidak mampu membentuk sklerosium pada suhu 20 °C. Adanya pengetahuan perbedaan tanggapan perkembangan setiap isolat *R. solani* pada paparan variasi suhu, pH, dan kondisi cahaya selama pertumbuhan *R. solani* dapat menjadi ukuran

penting dalam mendukung proses penekanan perkembangan patogen dan pengelolaan penyakit hawar pelepah. Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan penyakit tanaman yang disebabkan jamur *R. solani* yang pada saat ini informasinya masih terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. (2005). 'Plant Pathology', *New York: Elsevier Academic Press*.
- Budiarti, S.W., R. Lukman, A. Wibowo, C. Sumardiyono dan A. Priyatmojo (2020) 'Effect Of Photoperiod On The Cultural Morphology Of *Rhizoctonia solani* Isolates Of Maize From Yogyakarta And Central Java, Indonesia', *Biodiversitas*, 20(7): 2028-2038.
- Budiarti, S.W., R. Lukman, A. Wibowo, C. Sumardiyono dan A. Priyatmojo (2020) 'The Cultural And Morphological Variability Among *Rhizoctonia solani* Isolates Causing Banded Leaf And Sheath Blight Of Maize In Indonesia', *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 53:1-2, 17-36
- Datta, S., S. Das, A. Sarkar, J. Tarafdar dan A. Chowdhury (2014) 'Assessing The Effects Of Varied Temperature And PH On The Growth And Sclerotial Formation Of *Rhizoctonia solani* Kuhn, Isolated From Paddy Field: A Case Study', *International Journal of Life Sciences*, 8(2): 4-9
- Dutta, U., C.S. Kalha dan J.N. Srivastava (2012), 'Effect Of Different Light Intensities, Different Light Duration Patterns And Different Temperatures On Growth And Sclerotial Development Of *Rhizoctonia solani*', *Internat J Agric Sci*, 8: 184-187.
- Goswami, B.K., M.M. Rahaman, A.K.M.A Hoque, K. Bhuyan dan I.H. Mian (2011) Variations In Different Isolates Of *Rhizoctonia solani* Based On Temperature And PH', *Bangladesh J. Agril. Res.*, 36(3) : 389-396.
- Kusumaningrum, I. K., Zakia, N., dan Nilasari, C. (2017) 'Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Media Tanam Dan Waktu Panen Pada Fortifikasi Selenium Jalur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)', *Jurnal Cis-Trans*.
- Loksha, S. dan R.K. Somashekar (1988) 'Influence Of Light On Growth Pattern Of *Rhizoctonia solani*—A Maize Isolate', *Curr Sci*, 57: 614-615.
- Maurya, S., P.S. Udar, S. Rashmi, S. Amitabh dan B.S. Harikesh (2010) 'Role Of Air And Light In Sclerotial Development And Basidiospore Formation In *Sclerotium rolfsii*', *J of Pl Prot Res*, 50: 206-209.
- Mishra, P.K., R. Gogoi, P.K. Singh, S.N. Rai dan A. Kumar (2014a) 'Effect Of Photo Period On Morpho-Cultural Characteristic Of *Rhizoctonia solani* f. sp. *sasakii* Of Maize', *Annals of Biology*, 30(4):733-737.

-
- Mishra, P.K., R. Gogoi, P.K. Singh, S.N. Rai, A. Singode, A. Kumar dan C. Manjunatha (2014b) 'Morpho-Cultural And Pathogenic Variability In *Rhizoctonia solani* Isolates From Rice, Maize And Green Gram', *Indian Phytopath*, 67(2): 147-154.
- Moromizato, Z., T. Amano dan M. Tamori (1983) 'The Effect Of Light On Sclerotial Formation Of *Rhizoctonia solani* Kuhn (AG-1, IA)', *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 49: 495-500.
- Muis, A. (2007) 'Pengelolaan Penyakit Busuk Pelepah (*Rhizoctonia solani* Kuhn) Pada Tanaman Jagung', *Jurnal Litbang Pertanian*, 26(3):100-103.
- Orozco-Avitia, A., M. Esqueda, A. Meza, M. Tiznado, A. Gutierrez dan A. Gardea (2013) 'Temperature Effect On *Rhizoctonia solani* Analyzed By Microcalorimetry', *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 8 (2): 162-166
- Smith, J.D., K.K. Kidwell, M.A. Evans., R.J. Cook dan R.W. Smiley (2003) 'Assessment Of Spring Wheat Genotypes For Disease Reaction To *Rhizoctonia solani* AG 8 In Controlled Environment And Direct-Seeded Field Evaluation', *Crop Science*, 43:694-700.
- Soenartiningih (2011) 'Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular Dalam Pengendalian Penyakit Busuk Pelepah Dan Peningkatan Produksi Jagung', *Prosiding Seminar dan Pertemuan Tahunan XXI PEI, PFI Komda Sulawesi Selatan dan Dinas Perkebunan Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan Makasar 7 Juni 201*, 61-66.
- Soenartiningih (2013) 'Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskular Sebagai Media Pengendalian Penyakit Busuk Pelepah Pada Jagung', *Iptek Tanaman Pangan*, 8(1): 48-53.
- Soenartiningih, M. Akil dan N.N. Andayani (2015) 'Cendawan Tular Tanah (*Rhizoctonia solani*) Penyebab Busuk Pelepah Pada Tanaman Jagung Dan Sorghum Dengan Komponen Pengendaliannya', *Iptek Tanaman Pangan*, 10(2): 85-92.
- Sudjono, M.S. (1995) 'Effectiveness Of Antagonists Against Sheath Blight And Ear Rot Caused By *Rhizoctonia solani* Kuhn', *Prosiding Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia 1993*, 545-549.
- Sukamto dan Mesak Tombe (1992) 'Pengaruh Temperatur, Kelembaban Dan Cahaya Terhadap Pertumbuhan *In Vitro Rhizoctonia solani* Kuhn. Asal Tanaman *Mentha Piperita*', *Bul. Litro*, 7(2): 26-30.
- Sumartini (2012) 'Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium rolfsii* Dan *Rhizoctonia solani*) Pada Tanaman Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian Serta Cara Pengendaliannya', *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(1): 27-34.