

UJI VARIASI WAKTU RADIASI GELOMBANG MIKRO TERHADAP INSIDENSI JAMUR PATOGEN TULAR BENIH DAN PERKECAMBAHAN PADI

MICROWAVE RADIATION PERIOD VARIATION EFFECT TO SEED BORNE FUNGAL PATHOGENS INCIDENCE AND GERMINATION OF RICE

Fajar Tri Cahya¹, Fifi Puspita², Armaini²

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

E-mail korespondensi : fajartrichaya18@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan waktu radiasi gelombang mikro yang terbaik untuk mengendalikan jamur patogen tular benih padi dengan tetap mempertahankan viabilitas dan vigor benih. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau, Laboratorium Ekofisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau dan Laboratorium *Organic Synthesis* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau, di Kampus Panam, Pekanbaru selama 1 bulan pada Februari 2018. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Parameter pengamatan yang diamatai adalah jenis-jenis jamur patogen tular benih padi, insidensi jamur patogen tular benih padi serta viabilitas dan vigor benih melalui uji daya kecambah, kecambah hitung pertama dan nilai indeks kecambah. Hasil deteksi menunjukkan bahwa isolat jamur tular benih padi yang diduga patogen adalah *Rhizoctonia* sp. (isolat PK-1 dan PK-7), *Pyricularia* sp. (isolat PK-3), *Curvularia* sp. (isolat PK-5 dan PK-9) dan jamur yang belum teridentifikasi (isolat PK-2, PK-4, PK-6 dan PK-8). Perlakuan radiasi selama 15 detik merupakan perlakuan terbaik yang diperoleh karena mampu menekan insidensi total jamur tular benih sebesar 84,67% dengan persentase daya kecambah 92%, kecambah hitung pertama 49,67% dan kecepatan kecambah 1,5%/etmal.

Keywords: gelombang mikro, waktu radiasi, benih padi, jamur patogen tular benih, perkecambahan

ABSTRACT

This study aims to determine the effect and get the best microwave radiation period to control the pathogenic fungus of rice seeds while maintaining viability and seed vigor. This research was conducted in Plant Disease Laboratory, Plant Ecophysical Laboratory of Agriculture Faculty and Synthesis Organic Laboratory Faculty of Mathematics and Natural Sciences University of Riau, Pekanbaru in February 2018. The study was using complete randomized design (RAL). The parameters observed were kind of seed born pathogenic fungus, incidence of seed born pathogenic fungus, seed viability and vigor through seed germination test, first count test and index value test. The detection results indicate that the isolate of the suspected pathogenic fungus of rice seed was *Rhizoctonia* sp. (isolate PK-1 and PK-7), *Pyricularia* sp. (isolate PK-3), *Curvularia* sp. (isolate PK-5 and PK-9) and unidentified fungus (isolate PK-2, PK-4, PK-6 and PK-8). The total incidence of fungi from rice seed on 60 seconds of radiation effectively reduced the incidence percentage to 38% lower than the duration of other radiation and without radiation. Radiation treatment for 15 seconds was the best treatment obtained because it was able to suppress the incidence percentage by 84.67% with a 92% seed germination, 49.67% first count sprout and 1.5%/etmal speed sprout.

Keywords: microwaves, radiation period, rice seeds, seed born pathogenic fungus, seed germination

1 Mahasiswa Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman penghasil beras yang menjadi komoditas pangan utama di Indonesia. Peranan beras sebagai makanan pokok mayoritas masyarakat Indonesia menyebabkan ketersediaan beras mempengaruhi ketahanan pangan nasional, karena pertambahan jumlah penduduk akan meningkatkan kebutuhan beras. Hal ini menjadikan padi dibudidayakan hampir di seluruh provinsi di Indonesia termasuk Riau.

Riau merupakan salah satu provinsi produsen beras di Indonesia dengan luas tanam pada tahun 2015 mencapai 107.546 ha (Badan Pusat Statistik, 2016a). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2016b) produksi gabah di Riau pada tahun 2015 mencapai 393.917 ton yang masih rendah jika dibandingkan dengan Provinsi Jambi yang mencapai 541.846 ton, Sumatera Barat 2.550.609 ton serta Sumatera Utara 4.044.829 ton. Rendahnya produksi padi di Riau disebabkan antara lain keterbatasan lahan budidaya, alih fungsi lahan, gangguan hama dan penyakit pada saat budidaya serta kualitas benih.

Kualitas benih yang baik diantaranya adalah terbebas dari patogen tular benih (Arengka, 2014). Kerugian yang ditimbulkan dari serangan patogen tular benih dapat berupa kerusakan fisik pada benih, perubahan biokimia yang mengganggu aktivitas fisiologis benih dan penurunan viabilitas dan vigor benih. Patogen tular benih padi dapat berupa bakteri maupun jamur, akan tetapi jamur merupakan patogen tular benih padi yang sering ditemukan (Mardinua, 2003). Hal ini menjadikan pengendalian jamur patogen tular benih penting untuk dilakukan.

Pengendalian jamur patogen tular benih yang telah dilakukan adalah perlakuan benih (seed treatment)

menggunakan fungisida kimia sintetik, fungisida nabati serta perlakuan fisik. Pengendalian secara fisik diketahui lebih aman dan mudah digunakan oleh petani. Salahsatu pengendalian secara fisik yang dapat dilakukan adalah dengan pemaparan radiasi gelombang mikro.

Pemaparan radiasi gelombang mikro untuk mengendalikan jamur patogen tular benih dilaporkan cukup efektif pada lama radiasi tertentu, diantaranya *Penicillium* spp. selama 45 detik pada benih buncis dengan efektifitas pengendalian sebesar 100% (Tylkowska et al., 2010), *Fusarium* subglutinans dan *Aspergillus niger* pada benih jagung manis selama 30 detik sebesar 75% (Arengka, 2014) dan *Colletotrichum acutatum* pada benih cabai selama 40 detik sebesar 64,3% (Najah et al., 2016).

Gelombang mikro merupakan gelombang elektromagnetik yang mempunyai frekuensi super tinggi, yaitu berkisar antara 300 MHz hingga 300 GHz (Wang dan Tang, 2001). Gelombang mikro pada umumnya diaplikasikan melalui oven gelombang mikro atau yang lebih dikenal dengan microwave.

Mekanisme perpindahan panas yang digunakan oleh gelombang mikro adalah secara radiasi, yaitu perpindahan panas dari suatu benda ke benda lainnya tanpa adanya kontak fisik melalui gerakan gelombang (Arengka, 2014). Najah dkk., (2016) menambahkan frekuensi gelombang mikro yang biasa digunakan dalam microwave ialah 2450 MHz karena frekuensi tersebut mudah diserap oleh molekul air yang ada di setiap sel hidup. Konsep radiasi gelombang mikro didasarkan pada proses pembangkitan panas secara cepat dari molekul air dalam bahan yang terpapar gelombang elektromagnetik yang mengakibatkan peningkatan suhu berlangsung sepuluh kali lebih cepat dibandingkan perlakuan panas konvensional (Wang dan Tang, 2001).

1 Mahasiswa Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kerja enzim. Suhu tinggi menyebabkan reaksi kimia berlangsung cepat sehingga terjadinya inaktivasi enzim yang menyebabkan konsentrasi efektif enzim menjadi berkurang (Sadikin, 2002). Nelson (2011) menambahkan bahwa benih yang mengalami pemanasan dengan gelombang mikro akan terjadi peningkatan suhu secara cepat yang mengakibatkan rusaknya dinding sel jamur, degradasi protein yang memicu terjadinya inaktivasi enzim, penurunan viabilitas konidia jamur dan kematian sel-sel hifa jamur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan mendapatkan waktu radiasi gelombang mikro yang terbaik dalam mengendalikan jamur patogen tular benih padi dengan tetap mempertahankan viabilitas dan vigor benih.

METODOLOGI

Benih padi yang digunakan adalah varietas lokal Segudang yang diperoleh dari Petani Desa Tambang, Kec. Tambang, Kab. Kampar, Riau. Sampel kerja sebanyak 1 kg benih dan pengambilan benih untuk pengujian dilakukan secara acak dari sampel kerja (Yukti, 2009). Total benih padi yang digunakan sebanyak 2.350 butir. Benih dibagi untuk 2 pelaksanaan penelitian, dimana 750 butir untuk isolasi dan identifikasi jamur tular benih padi dan 1.500 butir digunakan untuk pengujian viabilitas dan vigor benih. Sebelum perlakuan, 100 butir sampel benih dilakukan pengukuran kadar air menggunakan *grain moisture tester*.

Pemaparan Radiasi Gelombang Mikro

Pemaparan dilakukan dengan menggunakan microwave dengan spesifikasi Samsung ME109F, frekuensi 2450 Mhz dan daya 450 W (Lampiran 5) terhadap sampel benih padi. Sampel

benih diletakkan di atas aluminium foil. Waktu dan jumlah benih yang dipaparkan gelombang mikro dipisah berdasarkan pelaksanaan penelitian sesuai perlakuan. Hari pertama untuk isolasi jamur patogen dan hari kedua untuk uji viabilitas dan vigor.

Deteksi Jamur Patogen Tular Benih Padi

Benih yang digunakan pada percobaan ini sebanyak 750 butir dan tiap unit percobaan terdiri dari 50 butir benih padi. Isolasi jamur tular benih padi dilakukan dengan metode agar datar berdasarkan prosedur yang dikerjakan oleh Artika (2012) dengan modifikasi purifikasi jamur. Jamur yang tumbuh kemudian dipurifikasi dengan memindahkan sebagian konidia atau spora jamur ke medium PDA yang baru menggunakan jarum ose. Koloni yang tumbuh diamati dan diidentifikasi morfologi secara makroskopis dan mikroskopis.

Jenis-jenis jamur patogen tular benih diidentifikasi dengan dua pengamatan yaitu secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis koloni jamur dilakukan secara visual dengan mengamati : warna miselium, arah pertumbuhan miselium (ke atas atau ke samping), dan struktur miselium (kasar atau halus). Pengamatan mikroskopis koloni jamur menggunakan mikroskop dengan mengamati : warna hifa (hialin atau berwarna dan memiliki sekat atau tidak) dan bentuk spora atau konidia jamur.

Insidensi Jamur Patogen Tular Benih Padi

Pengamatan dilakukan pada benih setelah sampel diisolasi dan diinkubasi selama 5 hari. Persentase insidensi jamur patogen tular benih padi yang dihitung ialah insidensi total (jumlah benih yang

1 Mahasiswa Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

ditumbuhi jamur) serta insidensi masing-masing jamur berdasarkan perbedaan morfologi yang tumbuh pada benih padi. Persentase insidensi total serta persentase insidensi masing-masing jamur dihitung dengan rumus yang digunakan Setiyowati (2007) sebagai berikut:

$$PIT = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

PIJ : persentase insidensi total jamur

a : jumlah benih yang terinfeksi jamur

b : jumlah benih yang ditanam

$$PIJ = \frac{x_i}{y} \times 100\%$$

Keterangan :

PIJ : persentase insidensi masing-masing jamur

x_i : jumlah insidensi jamur-i

y : jumlah benih yang ditanam

Uji Viabilitas dan Vigor

Benih yang digunakan pada percobaan ini sebanyak 1.500 butir dan tiap unit percobaan terdiri dari 100 butir benih padi. Uji viabilitas dan vigor dilakukan dengan metode Kartasapoetra (2003). Kertas stensil disterilkan dalam oven pada suhu 80°C selama 2 jam. Kertas stensil dilembabkan dengan direndam dalam larutan aquades steril. Dua lembar kertas stensil dibentangkan pada permukaan yang datar. Sebanyak 50 benih padi yang telah diberi perlakuan disusun di atas dua kertas stensil lalu ditutup dengan satu helai kertas stensil lainnya. Kemudian kertas stensil dilipat 4 dan diletakkan di dalam germinator datar selama 14 hari. Uji viabilitas dan vigor yang dilakukan adalah *seed germination test* (SGT), *first count test* (FCT) dan *index value test* (IVT).

Seed germination test (SGT) dilakukan untuk melihat daya kecambah benih padi. dihitung berdasarkan persentase jumlah kecambah normal pada hari ke-4 setelah tanam sampai dengan hari ke-14 yang dibandingkan dengan

jumlah total benih yang ditanam. SGT dihitung dengan rumus :

$$SGT = \frac{\sum KN (\text{hari ke4 s/d hari ke14})}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan :

KN : kecambah normal

n : jumlah benih yang dikecambahkan

First count test (FCT) dilakukan untuk mengetahui indeks vigor benih padi. FCT dihitung berdasarkan persentase jumlah kecambah normal pada hari ke-4 dibagi dengan jumlah benih yang ditanam. FCT dihitung dengan rumus :

$$FCT = \frac{\sum KN (\text{hari ke4})}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan :

KN : kecambah normal

n : jumlah benih yang dikecambahkan

Index value test (IVT) dilakukan untuk mengetahui kecepatan kecambah benih padi dengan melihat banyaknya benih yang berkecambah per satuan waktu. Pengamatan dilakukan setiap hari setelah benih berkecambah hingga 14 HST atau tidak ada lagi benih yang berkecambah. Semakin banyak benih yang berkecambah pada waktu yang lebih pendek maka semakin besar persentase kecepatan benih berkecambah. IVT dihitung menggunakan rumus :

$$IVT = \sum \frac{Gt}{T}$$

Keterangan :

Gt : Jumlah benih berkecambah pada hari ke-t

T : Pengamatan hari ke-n

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-Jenis Jamur Tual Benih

Hasil deteksi jamur tular benih padi secara makroskopis dan mikroskopis menunjukkan adanya 9 jenis jamur yang

memiliki morfologi koloni yang berbeda pada pengamatan hari kelima setelah aplikasi gelombang mikro.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa 9 jenis jamur memiliki morfologi yang berbeda baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Karakter makroskopis ditunjukkan dengan warna koloni, penonjolan dan bentuk dari atas. Karakter mikroskopis ditunjukkan dengan bentuk hifa (berseptata atau tidak berseptata) dan bentuk konidia.

Isolat PK-1 (Gambar 1a) memiliki warna koloni coklat dengan tipe penonjolan timbul dan bentuk dari atas rhizoid. Isolat PK-7 (Gambar 1g) memiliki warna koloni coklat dengan tipe penonjolan umbonat serta bentuk dari atas rhizoid. Isolat PK-1 dan PK-7 secara mikroskopis memiliki karakteristik yang serupa yaitu hifa berseptata dan terdapat sudut lancip serta tidak memiliki konidia. Hal ini menunjukkan isolat PK-1 dan PK-7 memiliki kemiripan dengan jamur *Rhizoctonia* sp. Watanabe (2002) menyatakan bahwa *Rhizoctonia* sp. memiliki hifa sedikit memanjang, bersekat dan terdapat sudut lancip serta tidak memiliki konidia atau spora. Nuryanto (2017) menambahkan bahwa salah satu jamur patogen pada genus *Rhizoctonia* yang menyerang tanaman padi adalah *Rhizoctonia solani* Kuhn (AG-1) yang merupakan penyebab penyakit hawar pelepah.

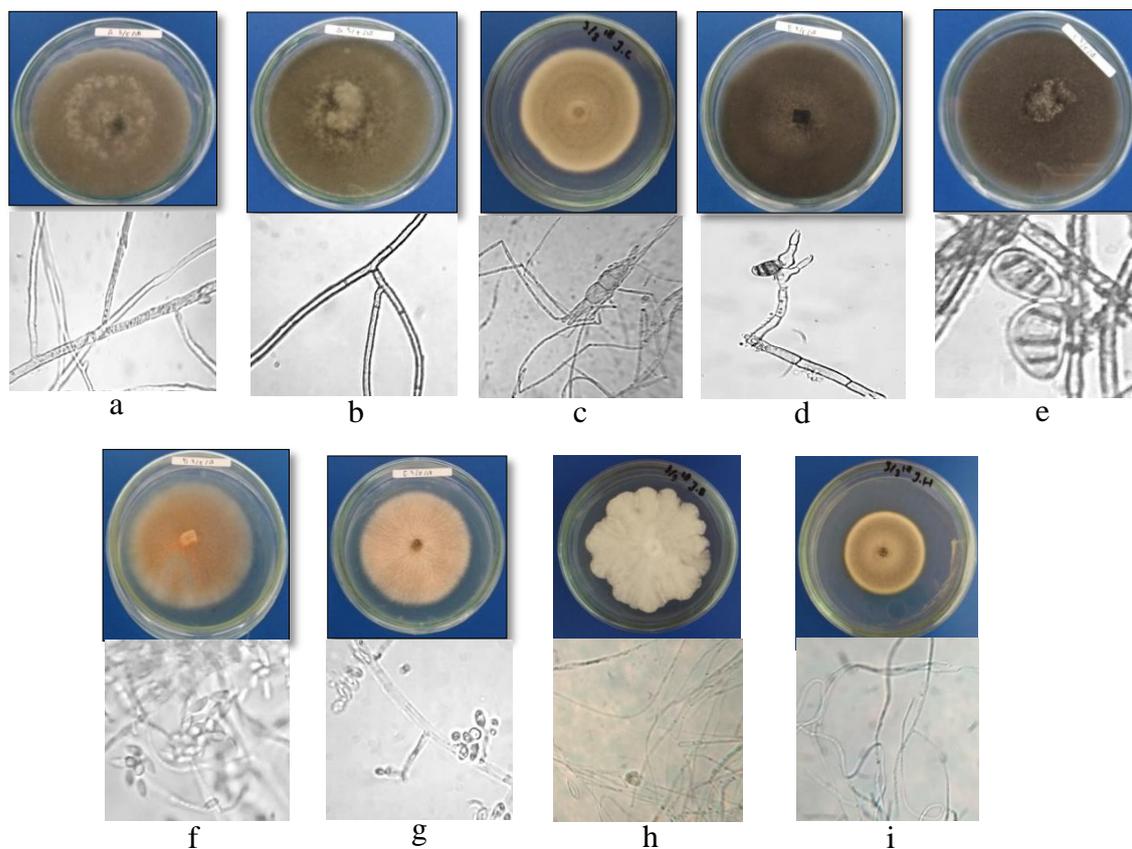
Isolat PK-3 (Gambar 1c) memiliki warna koloni putih dengan tipe penonjolan konveks serta bentuk dari atas bulat. Secara mikroskopis isolat PK-3 memiliki hifa yang berseptata dan konidia berbentuk panjang silinder dengan 3 sel yang mirip dengan *Pyricularia* sp. Barnett dan Hunter (1998) menyatakan bahwa *Pyricularia* sp. memiliki konidiofor panjang bersekat-sekat, jarang bercabang, tunggal, berwarna kelabu, membentuk konidium pada ujungnya, konidium bulat telur dengan ujung

meruncing, bersekat 2 sampai 3, dengan ukuran 0-22 x 10-12 nm. Mardinus (2003) menyatakan bahwa *Pyricularia oryzae* merupakan jamur patogen dalam genus *Pyricularia* yang menyebabkan penyakit blas pada tanaman padi.

Isolat PK-5 (Gambar 1e) memiliki warna koloni hitam kehijauan dengan tipe penonjolan timbul dan bentuk dari atas bulat. Isolat PK-9 (Gambar 1i) memiliki warna koloni hitam dengan tipe penonjolan umbonat serta bentuk dari atas bulat. Secara mikroskopis isolat PK-5 dan PK-9 memiliki konidia berbentuk oval dengan beberapa sel dan hifa yang berseptata. Kedua isolat ini memiliki kemiripan dengan dengan jamur *Curvularia* sp. Watanabe (2002) menyatakan bahwa jamur *Curvularia* sp. memiliki konidiofor coklat, hifa berseptata, konidia berbentuk oval umumnya membengkok dengan satu inti sel yang lebih besar mencapai 5 sel. Semangun (2008) menyatakan bahwa *Curvularia oryzae* merupakan jamur patogen dalam genus *Curvularia* yang menyebabkan penyakit bercak daun pada tanaman padi.

Isolat PK-4 (Gambar 1d) memiliki warna koloni merah bata dengan tipe penonjolan datar dan bentuk dari atas filamen. Isolat PK-6 (Gambar 1f) memiliki warna koloni putih merah bata dengan tipe penonjolan timbul serta bentuk dari atas filamen. Secara mikroskopis isolat PK-4 dan PK-6 memiliki hifa berseptata dan konidia berbentuk oval dengan satu sel yang hialin. Berdasarkan buku identifikasi Barnett dan Hunter (1998) dan Watanabe (2002) tidak ditemukan kemiripan kedua isolat ini dengan genus jamur tertentu.

Isolat PK-2 (Gambar 1b) memiliki warna koloni putih dengan tipe penonjolan berbukit dan bentuk dari atas menyebar tidak teratur. Isolat PK-8 (Gambar 1h) memiliki warna koloni putih kekuningan dengan tipe penonjolan konveks serta bentuk dari atas bulat.



Gambar 1. Makroskopis dan mikroskopis jamur tular benih padi. Keterangan : (a) isolat PK-1; (b) isolat PK-2; (c) isolat PK-3; (d) isolat PK-4; (e)isolat PK-5; (f)isolat PK-6; (g)isolat PK-7; (h) isolat PK-8; (i) isolat PK-9

Tabel 1. Insidensi total jamur tular benih padi setelah radiasi gelombang mikro

Lama radiasi gelombang mikro	Insidensi total jamur (%)
Tanpa radiasi	92,00 e
15 detik	84,67 d
30 detik	67,33 c
45 detik	52,67 b
60 detik	38,00 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata setelah uji lanjut BNJ pada taraf 5% setelah ditransformasi dengan $\text{arc sin } \sqrt{y}$

Secara mikroskopis isolat PK-2 dan PK-8 memiliki hifa yang tidak berseptata serta tidak ditemukan konidia maupun ciri khusus pada hifa yang menunjukkan identitas dari jamur tersebut untuk dikelompokkan dalam genus jamur tertentu. Hal ini menyebabkan kedua isolat ini tidak dapat diidentifikasi menggunakan buku identifikasi Watanabe (2002) maupun Barnett dan Hunter (1998).

Insidensi Jamur Tular Benih Padi

Lama radiasi gelombang mikro memberikan pengaruh nyata terhadap persentase insidensi total jamur tular benih padi. Tabel 1 menunjukkan bahwa radiasi gelombang mikro selama 60 detik mempunyai persentase insidensi total jamur tular benih padi terkecil sebesar 38% yang berbeda nyata dengan lama radiasi lainnya serta perlakuan tanpa radiasi. Semakin lama radiasi maka insidensi total jamur tular benih padi semakin menurun. Penurunan insidensi total jamur tular benih padi diduga disebabkan oleh kenaikan suhu yang terjadi dengan cepat di dalam benih seiring dengan lama radiasi gelombang mikro.

Benih yang dipaparkan radiasi gelombang mikro mengalami pemanasan internal melalui molekul-molekul air di dalam benih yang merupakan molekul polar bermuatan positif dan negatif saling bergesekan (Gaurilcikiene *et al.*, 2013). Suhu benih meningkat dengan cepat dikarenakan panas yang disebabkan oleh radiasi gelombang mikro berlangsung sepuluh kali lebih cepat dibandingkan perlakuan panas secara konvensional (Wang dan Tang, 2001).

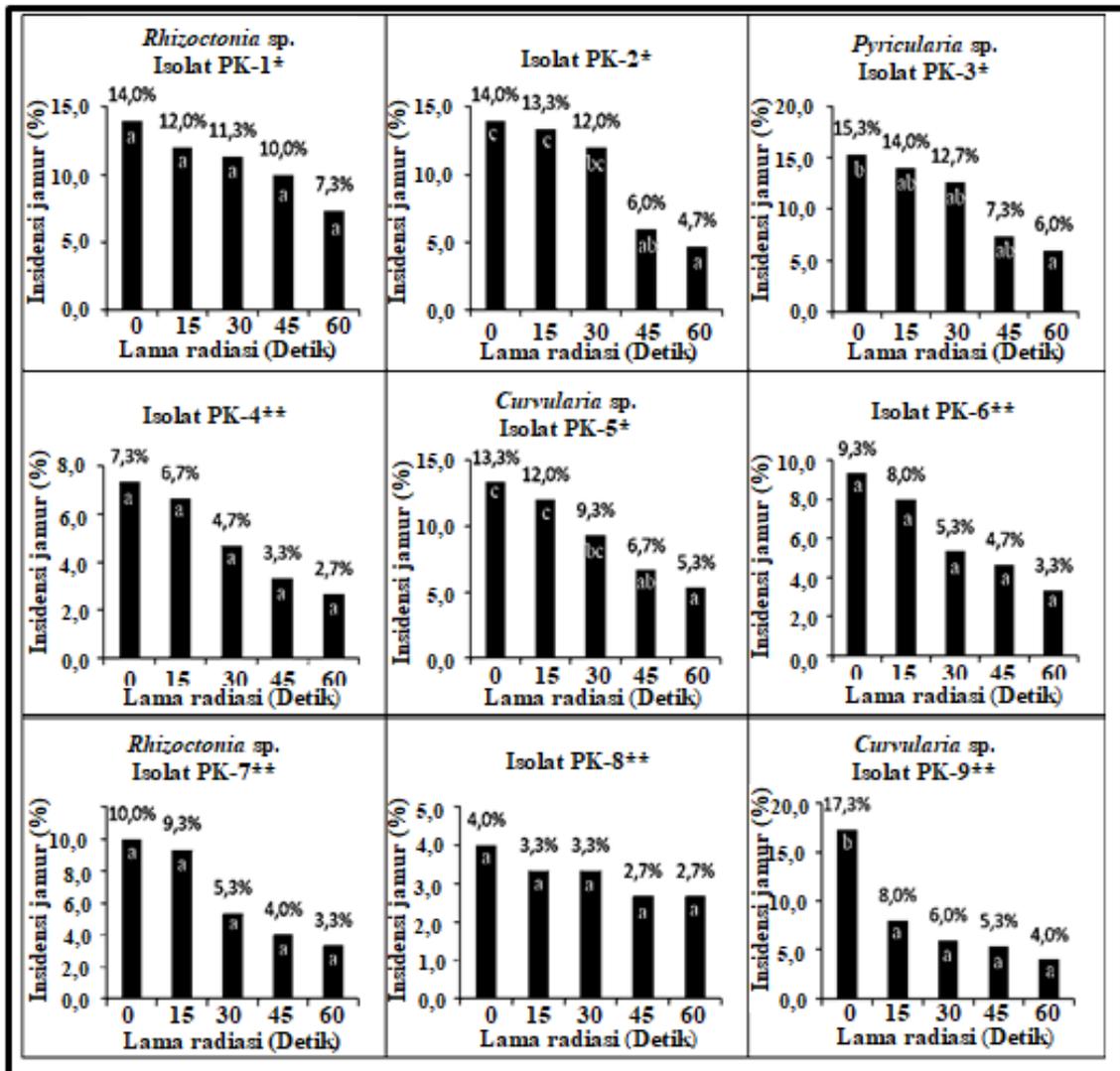
Peningkatan suhu dalam waktu singkat pada benih berpengaruh terhadap insidensi jamur tular benih padi. Hal ini dikarenakan secara umum jamur tular benih terdapat di dalam jaringan benih. Mardinus (2003) menyatakan bahwa hifa

jamur tular benih dapat berada pada berbagai lapisan benih seperti epidermis, endosperma, embrio dan sebagainya. Nelson (2011) mengemukakan bahwa peningkatan suhu pada benih menyebabkan dinding sel jamur tular benih padi menjadi rusak serta terjadinya degradasi protein yang menyebabkan inaktivasi enzim, penurunan viabilitas konidia dan kematian sel-sel hifa jamur.

Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Arengka (2014) bahwa perlakuan lama pemanasan gelombang mikro berpengaruh nyata dalam menurunkan tingkat infeksi patogen pada benih jagung manis. Radiasi gelombang mikro selama 40 detik mampu menurunkan tingkat infeksi *Fusarium subglunitan* dan *Aspergillus niger* menjadi sebesar 4,3% dan 13,3% dibandingkan dengan tanpa radiasi yang mencapai 7,8% dan 20,7%.

Lama radiasi gelombang mikro juga menghasilkan persentase insidensi yang berbeda pada setiap jamur tular benih yang terdeteksi. Gambar 2 menunjukkan bahwa secara umum persentase insidensi jamur masing-masing isolat mengalami penurunan seiring dengan penambahan waktu radiasi gelombang mikro. *Rhizoctonia* sp. (Isolat PK-1 dan PK-7) berbeda tidak nyata pada setiap lama radiasi gelombang mikro dan tanpa radiasi, akan tetapi pada lama radiasi 60 detik memiliki persentase insidensi terendah masing-masing 7,3% dan 3,3%.

Hal ini diduga disebabkan oleh karakter dari *Rhizoctonia* sp. yang memiliki hifa tebal dan mampu membentuk sklerotia (Soelistijono, 2011). Sklerotia merupakan sekumpulan hifa yang memadat, berwarna gelap dan mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan (Agrios, 2005).



Gambar 2. Insidensi masing-masing jamur tular benih padi. Huruf kecil yang tidak sama pada grafik adalah berbeda nyata setelah uji lanjut BNJ pada taraf 5%). Keterangan := data setelah ditransformasi dengan \sqrt{y} ; **= data setelah ditransformasi dengan $\sqrt{y + 1/2}$

Tabel 2. Viabilitas dan vigor benih padi setelah radiasi gelombang mikro

Lama radiasi gelombang mikro	Daya kecambah baku (%)*	Kecambah hitung pertama (%)*	Nilai indeks benih (%/etmal)**
Tanpa radiasi	93,33 a	62,33 a	20,64 a
15 detik	92,00 a	49,67 b	19,53 a
30 detik	31,33 b	9,33 c	5,93 b
45 detik	10,33 c	1,67 d	1,50 c
60 detik	5,33 c	1,33 d	0,85 c

Angka-angka pada setiap parameter yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata setelah uji lanjut BNJ pada taraf 5%. Keterangan : * = data setelah ditransformasi dengan $\text{arc sin } \sqrt{y}$; ** = data setelah ditransformasi dengan $\sqrt{y + 1/2}$

Struktur tahan ini diduga menyebabkan panas yang dihasilkan akibat radiasi gelombang mikro pada benih memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap insidensi jamur.

Isolat PK-4, isolat PK-6 dan isolat PK-8 juga memberikan hasil berbeda tidak nyata pada setiap lama radiasi gelombang mikro dan tanpa radiasi. Hal ini diduga ketiga isolat ini memiliki struktur tahan yang mirip dengan *Rhizoctonia* sp., akan tetapi belum diketahui struktur tahan yang dimiliki dikarenakan keempat isolat ini belum diketahui kemiripannya dengan genus jamur tertentu.

Radiasi gelombang mikro selama 60 detik memberikan hasil yang berbeda nyata pada *Pyricularia* sp. (isolat PK-3), *Curvularia* sp. (isolat PK-5 dan PK-9) dan isolat PK-2 dengan persentase insidensi masing-masing mencapai 6,0%, 5,3%, 4,0% dan 4,7% yang cenderung lebih baik dari lama radiasi lainnya dan tanpa radiasi (Gambar 8). Hal ini diduga dikarenakan *Pyricularia* sp. dan *Curvularia* sp. memiliki fase perkembangan melalui perkecambahan konidia (Ou, 1985). Radiasi gelombang mikro mempengaruhi viabilitas konidia sehingga semakin lama radiasi menyebabkan insidensi jamur semakin menurun (Nelson, 2011). Isolat PK-2 belum diketahui kemiripannya dengan genus jamur tertentu, sehingga diduga bahwa penyebab penurunan insidensi disebabkan jamur yang tidak memiliki struktur tahan pada lingkungan ekstrim, sehingga panas yang diakibatkan gelombang mikro pada benih berpengaruh terhadap persentase insidensi.

Viabilitas dan Vigor Benih Padi setelah Radiasi Gelombang Mikro

Hasil pengamatan menunjukkan radiasi gelombang mikro memberikan pengaruh nyata terhadap viabilitas dan

vigor benih melalui uji daya kecambah baku, kecambah hitung pertama dan nilai indeks benih. Tabel 2 menunjukkan bahwa viabilitas dan vigor benih menurun seiring dengan bertambahnya lama radiasi gelombang mikro. Radiasi gelombang mikro selama 45 dan 60 detik menyebabkan daya berkecambah benih cenderung menurun menjadi 10,33% dan 5,33% berbeda nyata dengan tanpa radiasi dan radiasi selama 15 detik yang cenderung lebih baik dengan persentase mencapai 92,00% dan 93,33%.

Kecambah hitung pertama benih juga cenderung menurun pada radiasi selama 45 dan 60 detik yang mencapai 1,67% dan 1,33% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan tanpa radiasi yang mencapai 62,33%. Kecepatan berkecambah benih juga cenderung menurun pada radiasi selama 45 dan 60 detik mencapai 1,50%/etmal dan 0,85%/etmal yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa radiasi dan radiasi selama 15 detik yang cenderung lebih baik dengan kecepatan berkecambah mencapai 20,64%/etmal dan 19,53%/etmal. Penurunan viabilitas dan vigor benih diduga disebabkan oleh suhu benih yang meningkat seiring meningkatnya lama radiasi gelombang mikro yang mengakibatkan kerusakan benih.

Peningkatan suhu berkaitan dengan benih padi yang mengalami pemanasan akibat radiasi gelombang mikro. Peningkatan suhu benih terjadi akibat gesekan molekul-molekul air di dalam benih yang dipaparkan oleh radiasi gelombang mikro. Air merupakan molekul polar bermuatan positif dan negatif sehingga ketika mendapat radiasi gelombang mikro, molekul-molekul polar bergerak cepat saling bergesekan dan pergerakannya dapat menimbulkan panas (Gaurilicikiene *et al.*, 2013). Pemanasan molekul air menyebabkan meningkatnya suhu benih sehingga mengakibatkan perkecambahan dan pertumbuhan benih

1 Mahasiswa Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

menjadi terhambat hingga terjadinya kematian benih (Knox *et al.*, 2013).

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kerja enzim. Suhu tinggi menyebabkan reaksi kimia berlangsung cepat sehingga terjadinya inaktivasi enzim yang menyebabkan konsentrasi efektif enzim menjadi berkurang (Martono, 1993). Enzim memiliki peranan penting dalam mengkatalis reaksi metabolik yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan kecambah (Copeland dan McDonald (2001). McCormack (2004) menambahkan bahwa apabila benih dipanaskan dengan gelombang mikro terlalu lama, maka mengakibatkan terjadinya denaturasi enzim pada benih sehingga kehilangan aktifitas enzim dan menyebabkan viabilitas dan vigor benih menurun.

Suhu tinggi menyebabkan kerusakan pada benih, karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair pada benih, hingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah (Sutopo, 2004). Akibat dari kekurangan suplai air menyebabkan terganggunya metabolisme sel sehingga proses perkecambahan akan terganggu (Lakitan, 2004). Proses metabolisme yang berdampak pada peningkatan suhu diantaranya adalah respirasi.

Pengaruh faktor suhu bagi laju respirasi berkaitan dengan kuosien suhu (Q10), umumnya laju reaksi respirasi akan meningkat untuk setiap kenaikan suhu sebesar 10°C namun hal ini tergantung pada masing-masing spesies (Salisbury dan Ross, 1995). Viabilitas padi yang tergolong kedalam benih ortodoks sangat dipengaruhi oleh lajunya respirasi. Proses respirasi yang semakin lama, maka akan semakin banyak pula cadangan makanan pada benih yang digunakan (Justice dan Bass, 1994).

Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Najah (2016) bahwa semakin lama radiasi gelombang mikro menyebabkan viabilitas dan vigor benih semakin menurun. Radiasi gelombang mikro selama 50 detik menyebabkan persentase daya kecambah benih cabai merah menurun menjadi sebesar 40% pada kadar air 4,31% dengan indeks vigor 11,5% dan kecepatan berkecambah 4,8%/etmal yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol yang memiliki persentase daya kecambah benih mencapai 79% dengan indeks vigor 23,5% dan kecepatan berkecambah 9,8%/etmal.

Arengka (2014) juga melaporkan bahwa semakin lama radiasi gelombang mikro menyebabkan viabilitas dan vigor benih semakin menurun. Radiasi gelombang mikro selama 40 detik menyebabkan persentase kecambah benih jagung manis menurun menjadi sebesar 23% pada kadar air 20,25% dengan indeks vigor 15 % dan kecepatan berkecambah 5,8%/etmal yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol yang memiliki persentase kecambah benih 96% dengan indeks vigor 62% dan kecepatan berkecambah 21,4%/etmal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan disimpulkan bahwa Isolasi jamur tular benih padi asal kampar menunjukkan adanya 9 jenis jamur yang berbeda secara morfologi. Hasil identifikasi karakter makroskopis dan mikroskopis, jamur isolat PK-1 dan PK-7 memiliki kemiripan dengan *Rhizoctonia* sp., isolat PK-3 memiliki kemiripan dengan *Pyricularia* sp., isolat PK-5 dan PK-9 memiliki kemiripan dengan *Curvularia* sp., sedangkan isolat PK-2, PK-4, PK-6 dan PK-8 belum diketahui kemiripannya dengan genus jamur tertentu. Perlakuan radiasi selama 15 detik merupakan perlakuan terbaik yang diperoleh karena mampu menekan insidensi total jamur

tular benih sebesar 84,67% dengan persentase daya kecambah 92%, kecambah hitung pertama 49,67% dan kecepatan kecambah 1,5%/etmal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press. New York.
- Arengka, D. 2014. Pemanfaatan gelombang mikro untuk mengendalikan patogen terbawa benih jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Tesis (Tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Artika. 2012. Uji antimikroba tepung daun *Chromolaena odorata*, *Azadirachta indica* serta kombinasinya dalam mengendalikan jamur terbawa benih dan pengaruhnya terhadap daya kecambah benih padi. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik. 2016a. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Padi Riau, 2013-2015. <https://riau.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/235>. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2017.
- _____. 2016b. Produksi Padi menurut Provinsi (ton), 1993 - 2015. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/865>. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2017
- Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth Edition. The American Phytopathology Society St. Paul. Minnesota.
- Copeland, L.O and M.B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Kluwer Academic Publisher. London.
- Gaurilcikiene I., J. Ramanauskiene, M. Dagys, R. Simniskis, Z. Dabkevicius, S. Suproniene. 2013. The effect of strong microwave electric field radiation on: (2) wheat (*Triticum aestivum* L.) seed germination and sanitation. Journal of Zemdirb Agric, volume 100 (2):185-190.
- Ilyas, S. 2012. Ilmu dan Teknologi Benih : Teori dan Hasil Penelitian. IPB Press. Bogor.
- Justice, O. L. Dan L. N. Bass. 1994. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. 2003. Teknologi Benih : Pengolahan Benih dan Penuntun Praktikum. Rineka Cipta. Jakarta.
- Knox, O.G.G., M.J. McHugh, J.M. Fountaine, N.D. Havis. 2013. Effects of microwave on fungal pathogens of wheat seed. Crop prot, volume 50:12-16.
- Lakitan, B. 2004. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mardinus. 2003. Patologi Benih dan Jamur Gudang. Andalas Univesity Press. Padang.
- McCormack, J.H. 2004. Seed Processing and Storage: Principles and Practices. California (US).

- Najah, L.N. 2016. Pengendalian *Colletotrichum* spp. terbawa Benih Cabai Menggunakan Gelombang Mikro. Tesis (Tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Najah, L.N., M.R. Suhartanto, Widodo. 2016. Pengendalian *Colletotrichum* spp. terbawa benih cabai dengan paparan gelombang mikro. Jurnal Patologi Indonesia, volume 12 (4):115-123.
- Nelson S. 2011. A half century of research on agricultural applications for RF and microwave dielectric heating. ASABE Journal. Paper No. 1110849. DOI: <http://dx.doi.org/10.13031/2013.37336>. Hindawi Publishing Corporation.
- Nuryanto, B. 2017. Penyakit hawar daun pelepah (*Rhizoctonia solani*) pada padi dan taktik pengelolaannya. Jurnal Perlindungan tanaman Indonesia. Volume 21 (2): 63-71.
- Ou, S. H. 1985. Rice Disease. Second Edition. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey. London.
- Sadikin, M. 2002. Biokimia Enzim. Widya Medika. Jakarta
- Salisbury, F. B. Dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid I. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Semangun, H. 1993. Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- _____. 2008. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setiyowati, H., M. Surahman, Wiyono S. 2007. Pengaruh seed coating fungisida benomil dan tepung curcuma terhadap patogen antraknosa terbawa benih dan viabilitas benih cabai besar (*Capsicum annuum* L.). Bul Agron, volume 35 (3):176-182.
- Soelistijono, A. Priyatmojo, E. Semiarti, C. Sumardiyono. 2011. Karakterisasi isolat *Rhizoctonia* Mikoriza pada tanamn anggrek tanah *Spathoglottis plicata*. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati, Volume 16 (2) : 371-380.
- Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Tylkowska, K., M. Turek, R.B. Prieto. 2010. Health, germination and vigour of common bean seeds in relation to microwave irradiation. Journal of Phytopathologia, volume 55 :5-12.
- Wang, S. and J.Tang. 2001. Radio frequency and microwave alternative treatments for insect control in nuts : are view. International Agricultural Engineering Journal, volume 10 (3): 105–120.
- Watanabe, T. 2002. Soil and Fungi. Second Edition. CRC Press. New York.
- Yukti, A.M. 2009. Efektivitas *Matricconditioning* plus agens hayati dalam pengendalian patogen terbawa benih, peningkatan vigor dan hasil padi. Tesis (Tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.