

# Seleksi rizobakteri dalam menekan pertumbuhan cendawan *Diplodia maydis* penyebab penyakit busuk tongkol pada jagung secara in vitro

## In vitro selection of rhizobacteria for control *Diplodia maydis* cause of ear rot disease in maize

HALIATUR RAHMA<sup>✉</sup>, ARNETI, SUSI NOFRIANTI

Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Kampus Unand Limau Manis, Padang 25163, Sumatera Barat.  
Tel.: +62-751-72701, ✉email: haliaturrahma@agr.unand.ac.id

Manuskrip diterima: 25 Juni 2018. Revisi disetujui: 4 Agustus 2018.

**Abstrak.** Rahma H, Arneti, Nofrianti S. 2018. Seleksi rizobakteri dalam menekan pertumbuhan cendawan *Diplodia maydis* penyebab penyakit busuk tongkol pada jagung secara in vitro. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 4*: 225-230. Jagung merupakan tanaman pangan penting di Indonesia baik untuk di konsumsi maupun untuk pakan ternak. Salah satu organisme pengganggu tanaman pada tanaman jagung adalah cendawan *Diplodia maydis* (Barkeley) Saccardo penyebab penyakit busuk tongkol. Pengendalian hayati menggunakan rizobakteri merupakan salah satu alternatif pengendali *D. maydis*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat rizobakteri perakaran tanaman jagung yang memiliki kemampuan sebagai agens antagonis terhadap *D. maydis*. Penelitian dilakukan 2 tahap, pertama seleksi kemampuan 16 isolat rizobakteria dalam menghambat pertumbuhan *D. maydis*. Kedua Uji daya hambat rizobakteria terhadap *D. maydis* menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap menggunakan 11 perlakuan dan 4 kali ulangan. Rizobakteri diseleksi berdasarkan daya hambatnya terhadap *D. maydis* menggunakan metode *dual culture*. Uji aktivitas senyawa bioaktif supernatan dengan metode difusi cakram dan peracunan medium. Hasil penelitian menunjukkan rizobakteri isolat KJTSB 7.2 dan LMTSA 5.4 memiliki kemampuan sebagai agens antagonis dengan persentase daya hambat *dual culture* sebesar 51,10% dan 50,00%. Uji antibiosis senyawa bioaktif supernatant kedua isolat ini dengan metode difusi cakram adalah 7,77 dan 17,73%. Sementara itu berat kering *D. maydis* pada uji antibiosis menggunakan metode peracunan medium adalah 0,12 g dan 0,18 g dengan efektivitas sebesar 82,85% dan 74,28%.

**Kata kunci:** Antibiosis, busuk tongkol, *Diplodia maydis*, rizobakteri, uji antagonis

**Abstract.** Rahma H, Arneti, Nofrianti S. 2018. In vitro selection of rhizobacteria for control *Diplodia maydis* cause of ear rot disease in maize. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 4*: 225-230. Maize is an important food crop in Indonesia both for consumption and for animal feed. One of the plant-disturbing organisms in corn plants is a fungus *Diplodia maydis* (Barkeley) Saccardo which causes cob rot. Biological control using rhizobacteria is one alternative for controlling *D. maydis*. The objective of this research was to get the rhizobacterial of maize plant that has the ability as antagonist to *D. maydis*. The research was carried out in 2 stages, the first was the ability of 16 rhizobacteria isolates to inhibit the growth of *D. maydis*. Second Rhizobacteria inhibitory test on *D. maydis* used an experimental method with a completely randomized design using 11 treatments and 4 repetitions. Rhizobacteria were selected based on their inhibitory effect on *D. maydis* using the dual culture method. Activity test of bioactive compounds from rhizobacterial supernatant using disc diffusion and medium poisoning method. The results showed that isolate KJTSB 7.2 and LMTSA 5.4 have the ability as an antagonist with inhibitory ability in dual culture method of 51.10% and 50.00%. The antibiosis test of supernatant bioactive compounds of these isolates with disc diffusion method was 7.77 and 17.73%. Meanwhile the dry weight of *D. maydis* in the antibiotic test using medium poisoning method was 0.12 g and 0.18 g with an effectiveness of 82.85% and 74.28%.

**Keywords:** Antagonistic test, antibiosis, ear rot, *Diplodia maydis*, rhizobacteria

### PENDAHULUAN

Busuk tongkol *Diplodia maydis* (Barkeley) Saccardo merupakan penyakit yang umum pada jagung di dunia. Patogen ini menyerang tongkol sehingga terjadi pembusukan. Pembusukan biasanya berkembang dari pangkal hingga ke ujung tongkol kemudian merambat ke permukaan biji dan menutupi kelobot. Tongkol menjadi busuk dan kelobotnya saling menempel erat pada tongkol (Akinsanmi et al. 2004). Selain pada bagian tongkol cendawan ini juga dapat menginfeksi pada bagian pelepah

daun meluas ke buku dan pangkal ruas batang. Busuk batang dimulai dari luka pada bagian pelepah (tempat keluarnya akar adventif) (Soenartiningih 2015). Serangan penyakit ini menyebabkan adanya infeksi kompleks, yaitu busuk tongkol, busuk daun, dan penyakit pada persemaian (Charles 2009).

Pengendalian yang telah dilakukan terhadap penyakit busuk tongkol *D. maydis* adalah penggunaan fungisida sintetik dan genotipe tahan (Matiello et al. 2015), rotasi tanaman (Vincelli 1997), dan agens hayati (Parwati et al. 2014). Pengendalian menggunakan agens hayati yang telah

di laporkan adalah menggunakan bakteri *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas* spp., *Pseudomonas fluorescens*, *Pantoea agglomerans* (Sagahon et al. 2011) dan *Streptomyces* (Bressan dan Figueiredo 2005). Pengendalian menggunakan agens hayati merupakan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Parwati et al. 2014).

Rahma et al. (2016) melaporkan bahwa beberapa isolat rizobakteri indigenos tanaman jagung yang berasal dari Sumatera Barat mampu menekan perkembangan patogen *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* penyebab layu stewart pada tanaman jagung secara *in vitro* dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung (Laila 2016). Kristi (2017) melaporkan bahwa beberapa isolat rizobakteri ini mampu menginduksi ketahanan tanaman jagung terhadap gejala penyakit layu stewart. Penelitian ini bertujuan untuk menseleksi isolat rizobakteri indigenus dan senyawa bioaktifnya untuk pengendalian cendawan *Diplodia maydis* penyebab busuk tongkol pada tanaman jagung.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Hayati dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat dari bulan Maret sampai bulan Juni 2017.

### Peremajaan cendawan *Diplodia maydis*

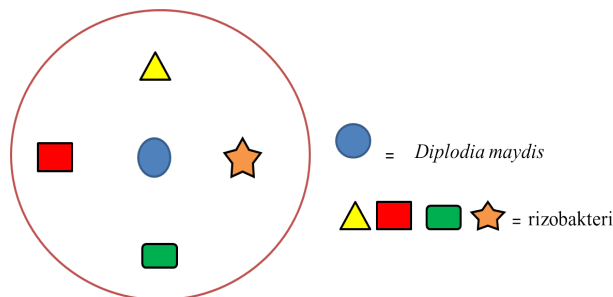
Cendawan *D. maydis* merupakan hasil isolasi dari jagung bergejala busuk tongkol dari Kabupaten Pasaman Barat (Nofrianti 2017)., cendawan diremajakan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA), dan diinkubasi selama 7 hari.

### Peremajaan Rizobakteri

Lima belas (15) isolat rizobakteri hasil seleksi penelitian sebelumnya (Rahma et al. 2016) dan Laila (2016) diremajakan dengan metode gores kuadran pada media *Luria Bertani Agar* (LBA), selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 2 x 24 jam (Radji 2011).

### Seleksi daya hambat rizobakteri terhadap cendawan *Diplodia maydis*

Seleksi daya hambat isolat rizobakteri pada media PDA menggunakan metode Abidin et al. (2015) yang dimodifikasi. Miselia cendawan *D. maydis* yang telah diremajakan diambil menggunakan *cork borer* dengan diameter 5 mm dan ditempatkan pada bagian tengah cawan petri. Kemudian masing-masing isolat rizobakteri yang telah diremajakan ditempatkan dengan jarak 1 cm pada 4 sisi tepi cawan petri. Untuk kontrol, miselia cendawan *D. maydis* yang telah diremajakan diambil menggunakan *cork borer* dengan diameter 5 mm dan ditempatkan pada bagian tengah cawan petri tanpa rizobakteri. Isolat yang menunjukkan kemampuan menghambat *D. maydis* digunakan untuk pengujian berikutnya. Sketsa pengujian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Sketsa seleksi daya hambat rizobakteri terhadap cendawan *Diplodia maydis*

### Kemampuan antibiosis rizobakteri terhadap cendawan *Diplodia maydis*

Percobaan ini dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan isolat rizobakteri hasil seleksi daya hambat sebagai perlakuan dan diulang 4 kali. Uji kemampuan antibiosis dilakukan pada media PDA dengan metode kultur ganda (*Dual Culture*) menggunakan metode Sutariati dan Wahab (2010). Miselia cendawan *D. maydis* pada media PDA diambil menggunakan *cork borer* dengan diameter 5 mm dan ditempatkan pada jarak 3 cm dari tepi cawan petri berdiameter 9 cm. Masing-masing isolat rizobakteri yang ditumbuhkan pada media LBA diuji dengan cara digoreskan memanjang pada jarak 3 cm dari tepi cawan petri berlawanan arah dengan posisi cendawan *D. maydis*. Untuk kontrol miselia cendawan *D. maydis* ditempatkan pada jarak 3 cm dari tepi cawan petri berisi media PDA tanpa perlakuan isolat rizobakteri.

Persentase daya hambat (DH) isolat rizobakteri terhadap cendawan patogen dihitung dengan rumus (Syamsudin dan Ulim 2013):

$$DH = \frac{(R1 - R2)}{R1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

DH = Daya hambat

R1 = Jarak pertumbuhan patogen ke arah tepi cawan cawan petri

R2 = Jarak pertumbuhan patogen ke arah rizobakteri

### Uji potensi senyawa bioaktif rizobakteri

Uji potensi senyawa bioaktif rizobakteri dilakukan menggunakan metode Rustam (2011). Koloni tunggal rizobakteri pada media LBA diambil dan dimasukkan kedalam 100 ml medium LB Broth di dalam labu *erlenmeyer* 250 ml. Kemudian diinkubasi di atas *shaker* (100 rpm, pada suhu ruang) selama 2 x 24 jam. Untuk mendapatkan senyawa bioaktif, rizobakteri dipisahkan antara sel dengan pelarutnya dengan cara disentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 14.000 rpm (25°C). Selanjutnya supernatan yang dihasilkan kemudian disterilisasi menggunakan saringan millipore (0.22 µm). Untuk menguji aktivitas senyawa bioaktif dari supernatan dilakukan dengan dua metode yaitu:

**Difusi cakram.** Uji senyawa bioaktif dari supernatan dilakukan menggunakan metode difusi kertas cakram (Muharni et al. 2014) yang dimodifikasi. Kertas cakram steril dicelupkan pada supernatan, lalu dikeringkan kira-kira 1 menit sampai supernatan meresap pada kertas cakram, lalu kertas cakram ditempatkan pada jarak 3 cm dari ujung cawan petri yang berisi media PDA. Miselia cendawan *D. maydis* diambil menggunakan *cork borer* diameter 5 mm dan ditempatkan pada jarak 3 cm dari tepi cawan petri, posisi berlawanan arah dengan supernatant rizobakteri. Sebagai kontrol kertas cakram dicelupkan pada akuades steril. Aktifitas senyawa bioaktif dinyatakan dengan mengukur diameter koloni *D. maydis* yang dibandingkan dengan diameter kontrol. Persentase daya hambat (DH) senyawa biokatif rizobakteri terhadap cendawan patogen *D. maydis* dihitung dengan menggunakan rumus (1).

**Paracunan medium.** Supernatan rizobakteri diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml media PDA (35 °C), lalu divortex dan segera dituang ke dalam cawan petri. Setelah media padat, miselia cendawan diambil menggunakan *cork borer* berukuran 5 mm lalu ditempatkan di tengah media kemudian diinkubasi pada suhu ruang. Sebagai kontrol 1 ml akuades steril dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml media PDA (35°C) (Rustam 2011). Pengamatan dilakukan hingga cendawan pada kontrol telah memenuhi cawan petri. Untuk mengukur potensi senyawa bioaktif supernatant rizobakteri terhadap cendawan *D. maydis*, selanjutnya dilakukan penimbangan terhadap miselia cendawan. Pengambilan miselia cendawan dilakukan dengan metode Riyadi et al. (2008) dengan menambahkan 10 ml HCl 2,5% pada cawan petri yang ditumbuhi cendawan *D. maydis*, lalu dipanaskan pada kompor listrik hingga media PDA mencair, kemudian miselium dituang pada kertas *Whatman* No.40 yang telah diketahui beratnya. Miselia cendawan yang tertinggal pada kertas *Whatman* ditimbang untuk mengetahui berat basah dan selanjutnya dikeringkan sampai beratnya konstan untuk mengetahui berat kering.

Persentase efektivitas berat basah dihitung dengan rumus (Riyadi et al. 2008):

$$E_{BB} = \frac{(BB \text{ Kontrol} - BB \text{ Perlakuan})}{BB \text{ Kontrol}} \times 100\% \dots\dots (2)$$

Persentase efektivitas berat kering dihitung dengan rumus:

$$E_{BK} = \frac{(BK \text{ Kontrol} - BK \text{ Perlakuan})}{BK \text{ Kontrol}} \times 100\% \dots\dots (3)$$

Keterangan:  
 E = Efektivitas  
 BB = Berat basah  
 BK = Berat kering

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

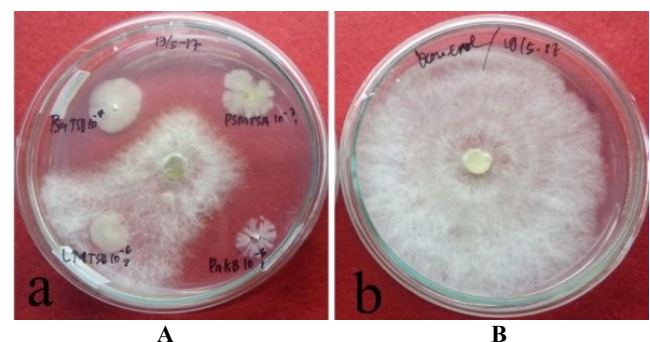
**Seleksi daya hambat rizobakteri terhadap cendawan *Diplodia maydis***

Hasil seleksi 15 isolat rizobakteri diperoleh 10 isolat yang mampu menghambat pertumbuhan cendawan *D. maydis*. Daya hambat isolat rizobakteri terhadap cendawan *D. maydis* dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa hasil seleksi ditandai dengan adanya zona bening diantara pertumbuhan rizobakteri dan cendawan yang menandakan bahwa isolat tersebut memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan cendawan *D. maydis*. Isolat rizobakteri yang tidak memiliki zona bening adalah isolat yang tidak memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan cendawan *D. maydis*. Isolat rizobakteri yang memiliki daya hambat digunakan untuk pengujian selanjutnya. Menurut Sutariati dan Wahab (2010) ada 3 mekanisme antagonis bakteri dalam menghambat pertumbuhan patogen maupun perkembangan penyakit dapat terjadi secara langsung melalui kompetisi, antibiosis maupun parasitisme, tidak langsung melalui mekanisme induksi ketahanan terhadap penyakit tanaman.

**Tabel 1.** Daya hambat rizobakteri terhadap jamur *Diplodia maydis*

Isolat	Daya hambat
BaKB 7.1	-
KJKB 5.4	+
KJKB 7.2	+
KJKB 7.3	-
KJTSA 7.2	+
KJTSB 7.2	+
LA2MK 5.2	-
LBTSA 6.4	-
LMTSA 5.4	+
LMTSB 6.2	-
PN1K 6.1	+
PSM1a 7.1	+
PSM1a 5.1	+
PSM1b 7.3	+
PSM3b 7.1	+

Keterangan: + = memiliki daya hambat, = tidak memiliki daya hambat



**Gambar 2.** Seleksi daya hambat rizobakteri terhadap cendawan *Diplodia maydis* umur 5 hsi. A. Isolat rizobakteri (1. PSM3b 7.1, 2. PSM1a 7.1, 3. PN1K 6.1, 4. LMTSB 6.2 (tidak memiliki daya hambat), B. Kontrol

### Uji potensi antibiosis dan senyawa bioaktif rizobakteri

Analisis uji potensi antibiosis 10 isolat rizobakteri terhadap cendawan *D. maydis* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada semua perlakuan. Persentase daya hambat berkisar antara 11,10% -51,10%. Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa isolat KJTSB 7.2 dan LMTSA 5.4 secara nyata mampu menekan pertumbuhan *D. maydis* dengan persentase daya hambat 51,10% dan 50,00%. Gambar 3 menunjukkan perbandingan pertumbuhan cendawan *D. maydis* tanpa rizobakteri (3a) sebagai kontrol dan *dual culture* *D. maydis* dengan isolat KJTSB 7.2 (3b). Kemampuan antagonis rizobakteri dalam menekan pertumbuhan cendawan *D. maydis* diduga karena adanya mekanisme seperti persaingan ruang dan nutrisi, produksi senyawa antibiotik dan persaingan pemanfaatan unsur Fe melalui produksi siderofor. Menurut Tanati (2012) kemampuan bakteri dalam memproduksi senyawa siderofor yang mampu mengkelat ion  $Fe^{3+}$  sehingga tidak tersedia bagi patogen. Ion  $Fe^{3+}$  sangat dibutuhkan oleh spora patogen untuk berkecambah.

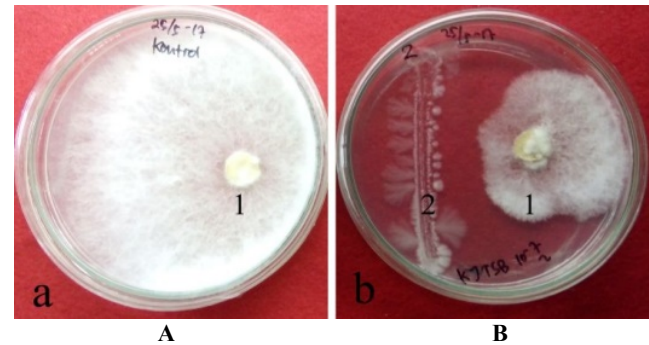
Menurut Laila (2016) isolat KJTSB 7.2 dan KJKB 5.4 tidak menghasilkan siderofor, namun pada pengujian ini kedua isolat tersebut mampu menghambat pertumbuhan cendawan *D. Maydis*, hal ini diduga bahwa isolat ini memiliki mekanisme langsung seperti kemampuan memproduksi senyawa antimikroba atau memiliki mekanisme lain dalam menekan pertumbuhan cendawan *D. maydis*. Mahartha et al. (2013) melaporkan bahwa mekanisme lain penghambatan mikroba antagonis terhadap patogen adalah dengan produksi asam sianida (HCN). Sriyanti et al. (2015) melaporkan bahwa HCN yang dihasilkan rizobakteri dapat menghambat patogen dengan menguraikan dinding sel cendawan sehingga patogen akan mengalami kematian.

Analisis aktivitas senyawa bioaktif dengan metode difusi cakram terhadap cendawan *D. maydis* menunjukkan persentase daya hambat supernatan berkisar antara 5,55% - 18,86%. Perlakuan menggunakan supernatan isolat KJKB 5.4 berbeda tidak nyata dengan supernatan isolat LMTSA 5.4 dengan persentase daya hambat 18,86% dan 17,73% namun berbeda nyata dengan supernatan isolat lainnya, kecuali terhadap isolat PSM3b 7.1, KJKB 7.2, PSM1a 5.1 dan PSM1a 7.1 yang tidak memiliki daya hambat.

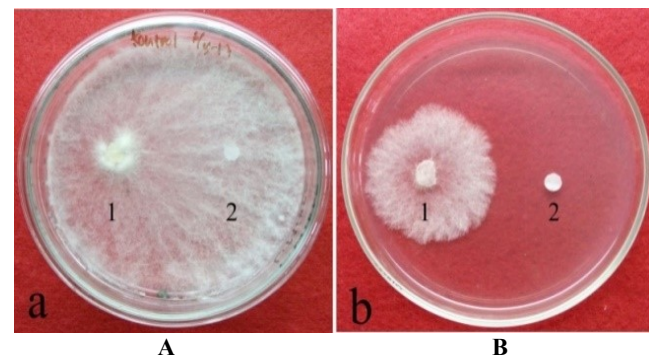
Supernatan rizobakteri yang mampu menghambat pertumbuhan cendawan *D. maydis* ditandai dengan adanya zona bening yaitu daerah yang tidak ditumbuhi cendawan *D. maydis* dan supernatan rizobakteri (Gambar 4b) bila dibandingkan kontrol (4a). Kemampuan 10 supernatan rizobakteri dalam menghambat pertumbuhan cendawan *D. maydis* dengan metode difusi cakram memiliki persentase daya hambat yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan persentase daya hambat rizobakteri dengan metode *dual culture*.

Pada pengujian senyawa bioaktif dari supernatant rizobakteri menggunakan metode Difusi cakram, ternyata kemampuan daya hambatnya lebih kecil dibanding *dual culture*. Hal ini diduga karena pada uji daya hambat rizobakteri dengan metode *dual culture* masih melibatkan pengaruh sel bakteri sehingga terjadi kompetisi yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan cendawan *D.*

*maydis*. Sedangkan pada uji supernatan dengan metode difusi cakram terhambatnya pertumbuhan *D. maydis* adalah akibat adanya senyawa bioaktif dari metabolit sekunder yang terdapat pada supernatan.



**Gambar 3.** Uji *dual culture* rizobakteri dengan cendawan *Diplodia maydis* umur 5 hari setelah inokulasi. A. Kontrol dan B. *Dual culture* rizobakteri (1) Cendawan *D. maydis* (2) Isolat KJTSB 7.2



**Gambar 4.** Daya hambat supernatan rizobakteri terhadap cendawan *Diplodia maydis* menggunakan metode Difusi Cakram umur 5 hsi A. Kontrol (1. Cendawan *Diplodia maydis*, 2. Akuades), B. KJKB 5.4. (1. Cendawan *Diplodia maydis*, 2. Supernatan isolat KJKB 5.4)

**Tabel 2.** Daya hambat isolat rizobakteri terhadap jamur *Diplodia maydis* menggunakan metoda *dual culture*

Perlakuan	Daya hambat (%)
KJTSB 7.2	51,10 a
LMTSA 5.4	50,00 a
PN1K 6.1	40,00 b
PSM1b 7.3	38,86 b
KJKB 5.4	33,30 c
KJKB 7.2	33,30 c
PSM1a 5.1	32,20 c
PSM1a 7.1	32,20 c
PSM3b 7.1	14,40 d
KJTSA 7.2	11,10 e
Kontrol	_*
KK	5,39

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut LSD taraf nyata 5%.



**Tabel 3.** Berat basah dan berat kering koloni cendawan *Diplodia maydis* pada uji antibiosis rizobakteri menggunakan metode peracunan medium

Kode isolat	Daya hambat senyawa bioaktif (%)	Berat basah (g)	Efektivitas (%)	Berat kering (g)	Efektivitas (%)
KJKB 5.4	18,86 a	1,01 cd	24,06	0,26 ab	62,85
LMTSA 5.4	17,73 a	0,55 ab	58,64	0,18 ab	74,28
PN1K 6.1	13,30 b	0,71 b	46,61	0,20 ab	71,42
KJTSB 7.2	7,77 c	0,49 a	63,15	0,12 a	82,85
PSM1b 7.3	6,82 c	0,91 c	31,57	0,27 ab	61,42
KJTSA 7.2	5,55 c	1,29 ef	3,00	0,60 de	14,28
PSM1a 5.1	-	1,00 cd	24,81	0,28 ab	60,00
KJKB 7.2	-	1,02 cd	23,30	0,31 bc	55,71
PSM3b 7.1	-	1,04 cd	21,80	0,48 cd	31,42
PSM1a 7.1	-	1,12 de	15,78	0,52 d	25,71
Kontrol	-	1,33 f	0,00	0,70 e	0,00

Keterangan: Angka pada lajur yang sama dan diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut LSD taraf nyata 5%.

Menurut Adriansyah et al. (2015) untuk meningkatkan jumlah metabolit sekunder supernatan rizobakteri dapat dilakukan dengan cara mencampurkan patogen pada saat perbanyak sel, sehingga terjadi persaingan antar sel bakteri dengan patogen. Penambahan patogen dapat memacu bakteri untuk meningkatkan produksi senyawa anti mikroba. Pada saat dilakukan pemisahan rizobakteri dengan selnya maka diharapkan senyawa anti mikroba pada supernatan akan bertambah.

#### Peracunan medium

Berat basah miselia cendawan *D. maydis* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada semua perlakuan. Efektivitas berat basah berkisar antara 3,00% -63,15%. Berat basah koloni cendawan yang diperlakukan dengan supernatan KJTSB 7.2 berbeda tidak nyata dengan supernatan LMTSA 5.4 dan supernatan PN1K 6.1 dengan persentase efektivitas berat basah 63,15%, 58,64% dan 46,61% namun berbeda nyata dengan berat basah koloni cendawan *D. maydis* yang diperlakukan dengan supernatan lainnya. Semakin rendah berat basah, maka akan semakin tinggi efektivitas penekanan supernatan rizobakteri begitu sebaliknya semakin tinggi berat basah miselia cendawan *D. maydis* maka akan semakin rendah efektivitasnya.

Kemampuan rizobakteri dalam memproduksi senyawa antibiosis merupakan salah satu mekanisme rizobakteri dalam mengendalikan penyakit tanaman dengan mengeluarkan senyawa metabolit yang umumnya berupa antibiotik, enzim dan senyawa toksin (Pal dan Gardener, 2006). Menurut Liu et al. (2007), penghambatan terhadap pertumbuhan patogen disebabkan oleh senyawa antifungal yang dihasilkan oleh bakteri antagonis yang masuk ke dalam sel patogen dan menghambat aktivitas patogen. Rustam (2011) yang melaporkan bahwa aktivitas anti cendawan dari metabolit sekunder bakteri dari kelompok *Ralstonia pickettii* dan *Bacillus subtilis* dengan metode peracunan medium mampu menekan pertumbuhan cendawan *Rhizoctonia solani* Kuhn. penyebab penyakit hawar pelepah pada tanaman padi. Menurut Sutariati dan Wahab (2010) senyawa anti mikroba yang dihasilkan oleh bakteri kelompok *Bacillus* spp. antara lain mikosubtilins,

basilomisin, fengimisin, mikobasilin dan mikroserein, sementara senyawa anti mikroba yang dihasilkan bakteri kelompok *P. fluorescens* antara lain pioluteorin, pirolnitrin, fenazines dan fusarisidin.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rizobakteri isolat KJTSB 7.2 memiliki kemampuan sebagai agens antagonis dengan persentase daya hambat *dual culture* sebesar 51,10% dan efektivitas berat kering pada metode peracunan medium sebesar 82,85%. Isolat LMTSA 5.4 memiliki kemampuan sebagai agens antagonis dengan persentase daya hambat yaitu 50,00% dan efektivitas berat kering pada metode peracunan medium sebesar 74,28%. Laila (2016) melaporkan bahwa isolat KJTSB 7.2 merupakan bakteri Gram positif, bakteri tahan panas dan pelarut fosfat. Sementara isolat LMTSA 5.4 merupakan bakteri Gram negative dan penghasil siderofor. Isolat LMTSA 5.4 juga mampu menghambat pertumbuhan patogen *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* penyebab layu stewart pada jagung secara *in vitro*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Aini LQ, Abadi AL. 2015. Pengaruh bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. terhadap pertumbuhan jamur patogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai. Jurnal HPT 3 (1): 1-10.
- Adriansyah A, Arri M, Hamawi M, Ikhwan A. 2015. Uji metabolit sekunder *Trichoderma* sp. sebagai antimikrobia patogen tanaman *Pseudomonas solanacearum* secara *in vitro*. Jurnal Sains Agrotech 2 (1): 25-28.
- Akinsanmi OA, Mitter V, Simfendorfer S, Backhouse D, Chakraborty S. 2004. Identity and pathogenicity of *Fusarium* spp. isolate from wheat fields in Queensland and Northern Australia. Australian J Agric Res 55: 97-107.
- Bressan W, Figueiredo JEF. 2005. Biological Control of *Stenocarpella maydis* in Maize Seed with Antagonistic *Streptomyces* sp. Isolates. J Phytopathol 153: 623-626.
- Charles WK. 2009. Disease of Corn *Diplodia* Ear Rot. <http://www.Agricultural.purdue.edu> [13 Januari 2017].
- Kristi A. 2017. Aplikasi Rizobakteri Indigenus untuk Menekan Penyakit Layu Stewart dan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung. [Skripsi] Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Laila J. 2016. Seleksi Rizobakteri Indigenus untuk Menekan *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* dan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung. [Skripsi] Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.

- Liu CH, Chen X, Liu TT, Lian B, Yucheng G, Caer V, Xue YR, Wang BT. 2007. Study antifungal activity of *Actinobacter baumannii* and its antifungal componen. *Appl Microbial Biotechnol* 76: 459-466.
- Mahartha KA, Khalimi K, Wirya GNAS. 2013. Uji efektivitas rizobakteri sebagai agens antagonis terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 2 (3): 145-154.
- Matiello RR, Santos DDPMD, Coelho CDJ, Pria MD, Gardingo JR. 2015. Damage in Maize Ears Associated with Methods of Inoculation of *Stenocarpella maydis*. *African J Agric Res* 10 (28): 2711-2716.
- Muharni, Fitriya M, Oktaruliza, Elfita. 2014. Uji aktivitas anti bakteri dan anti oksidan senyawa derivat piranon dari mikroba endofitik *Penicillium* sp pada tumbuhan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). *Trad Med J* 19 (3): 107-112.
- Nofrianti S. 2018. Uji Antagonis Rizobakteri Indigenos terhadap Jamur *Diplodia maydis* (Berkeley) Saccardo Penyebab Penyakit Busuk Tongkol Pada Jagung (*Zea Mays*) Secara *In Vitro*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.
- Pal KK, Gardener MS. 2006. Biological Control of Pathogens. *Plant Health Instructor* 10: 1-25.
- Parwati GAK, Khalimi CK, Adiantayasa W. 2014. Uji efikasi formulasi rizobakteri *Pantoea agglomerans* GTA24 dalam mengendalikan penyakit rebah semai yang disebabkan oleh *Sceloritum rolfsii* pada tanaman kedelai. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 3 (4): 218-299.
- Radji M. 2011. Isolation of fungal endophytes from *Garcinia mangostana* and their antibacterial activity. *African J Biotechnol* 10 (1): 103-107.
- Rahma H, Zainal A, Suryati. 2016. Isolasi dan seleksi rizobakteri yang berpotensi sebagai agen pengendali *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* penyebab layu stewart pada tanaman jagung. *Jurnal HPT Tropika* 16 (2): 124-130.
- Riyadi AS, Soesanto L, Kustantinah. 2008. Virulensi *Fusarium oxysporum* f.sp. *zingiberi* isolat Boyolali dan Temanggung setelah disimpan enam tahun dalam tanah steril. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 14 (2): 80-85.
- Rustam. 2011. Potensi Bakteri Penghasil Metabolit Sekunder untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Pelelah Padi yang Disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* Kunh. [Disertasi] Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sagahon IP, Reyes MAA, Rojas HVS, Cuenca AA, Jurado AT, Alvarez IOC, Flores YM. 2011. Isolation of bacteria with antifungal activity against the phytopathogenic fungi *Stenocarpella maydis* and *Stenocarpella macrospora*. *Intl J Mol Sci* 12: 5522-5537.
- Soenartiningih. 2015. Uji Ketahanan beberapa varietas unggul jagung terhadap penyakit *Giberella* dan *Diplodia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Sriyanti NLG, Suprpta DN, Suada IK. 2015. Uji keefektifan dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Colletotrichum* spp. penyebab antraknosa pada cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 4 (1): 2301-6515.
- Syamsudin, Ulim MA. 2013. Daya hambat rizobakteri kandidat agens biokontrol terhadap pertumbuhan koloni patogen *Phytophthora capsici* secara *in vitro*. *Jurnal Floratek* 8 : 64-72.
- Sutariati GAK Wahab A. 2010. Isolasi dan Uji kemampuan rizobakteri indigenos sebagai agensia pengendalian hayati penyakit pada tanaman cabai. *Jurnal Hortikultura* 20 (1): 86-95.
- Tanati AE. 2012. Identifikasi Penyebab Penyakit Hawar Daun Tanaman Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) dan Pengendaliannya Menggunakan Bakteri Rizosfer. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Vincelli P. 1997. Ear Rot of Corn Caused by *Stenocarpella maydis* (= *Diplodia maydis*). College of Agriculture, University of Kentucky, USA.