

ISOLASI DAN UJI ANTAGONIS BAKTERI ENDOFIT DARI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) TERHADAP JAMUR *Alternaria porri* Ellis Cif.

(Isolation and Antagonicity of Endophytic Bacteria from Onion Plant
(*Allium ascalonicum* L.) to *Alternaria porri* Ellis Cif.)

Agus Pitasari¹, Muhammad Ali²

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos, 28293, Pekanbaru
Aguspitasari93@gmail.com

ABSTRACT

The research aims to isolate and to observe the antagonicity of endophytic bacteria from onion plant to *Alternaria porri* Ellis Cif. The research has been conducted at Plant Pathology Laboratory, Agriculture Faculty, University of Riau from April until June 2017. The research used explorational method (isolation and purification of the bacteria from red onion), experimental method (antagonicity test of bacteria endophytic from red onion plant and *A. porri*) and observation methods (hypersensitive test). Data collected from step 1 and 3 were analyzed descriptively. Step 2 used analysis of variance. The mean treatments were compared with Duncan's new multiple range test at 5% level. Result of the research showed that there were 9 different bacterial isolated based on their color and shape. There were five highest antagonicity bacteria root-1 (54,00%), leaf-1 (46,00%), bulb-1 (44,00%), leaf-3 (42,00%) and bulb-3 (38,00%). The five bacteria are not hypersensitive due to the absence of the necrosis on injected tobacco leaf.

Key words: Endophytic bacteria, onion plants, antagonicity, A. porri

PENDAHULUAN

Alternaria porri merupakan jamur penyebab penyakit bercak ungu pada tanaman bawang merah (Kareem *et al.*, 2012). Total luas lahan bawang merah yang terserang *A. porri* di Indonesia sekitar 1.658,9 ha dengan nilai kerugian Rp 138,4 miliar/tahun (Nasiroh, 2015). Serangan *A. porri* di Jawa Barat dapat menurunkan hasil panen yang besar dan menyebabkan kerugian mencapai 50% serta pada kondisi yang sesuai dapat menyebabkan gagal panen (Gunaeni, 2015). *A. porri* biasanya

menyerang pada bagian daun bawang merah, namun pada kondisi tertentu juga dapat menyerang batang maupun umbi dan bertahan pada sisa-sisa bahan organik sehingga akan mengganggu proses fotosintesis yang menyebabkan rendahnya produktivitas bawang merah (Woudenberg *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan petani di lapangan total luas lahan yang terserang *A. porri* di Pekanbaru mencapai 55% dan terjadi peningkatan pada musim hujan. Besarnya kerugian yang ditimbulkan akibat serangan *A. Porri*

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau 1

²Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

menyebabkan perlunya dilakukan tindakan pengendalian yang tepat.

Upaya pengendalian yang banyak dilakukan untuk mengatasi serangan *A. porri* pada tanaman bawang merah adalah penggunaan fungisida sintetis (Balai Penelitian dan Pengkajian Teknologi, 2007) dan penggunaan jamur *Trichoderma* sp. (Muksin *et al.*, 2013). Upaya pengendalian ini masih tergolong belum efektif. Penggunaan fungisida sintetis memiliki dampak negatif karena residunya dapat mencemari lingkungan dan meracuni petani (Anitha and Rabeeth, 2009) serta membutuhkan biaya tambahan yang besar bagi petani (Rosmahani, 2006). Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan jamur *Trichoderma* sp. asal rhizosfir dianggap belum efektif karena daya antagonis yang dihasilkan masih tergolong rendah, yaitu 33,68% (Muksin *et al.*, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan dan upaya pengendalian yang lebih efektif dan ramah lingkungan yaitu dengan pengendalian hayati lainnya, salah satunya menggunakan bakteri endofit.

Bakteri endofit dapat hidup dan berasosiasi dengan jaringan tanaman tanpa menimbulkan kerugian pada tanaman tersebut (Soesanto, 2008). Bakteri endofit memiliki sifat antagonis terhadap patogen tanaman dengan mekanisme antibiosis, kompetisi dan lisis (Hallmann and Berg, 2006). Bakteri endofit dapat menghasilkan enzim kitinase yang berpotensi untuk menghancurkan dinding sel hifa jamur *A. porri* melalui mekanisme lisis. Bakteri endofit yang diisolasi dari akar jagung dilaporkan memiliki aktivitas *antifungi* terhadap jamur patogen *Fusarium verticillioides*, *Colletotrichum graminicola*, *Bacillus*

maydis dan *Cercospora* sp. dengan persentase penghambatan hingga 70% (Zecchin *et al.*, 2014). Bakteri endofit juga dapat menghasilkan metabolit sekunder sehingga dapat mengendalikan patogen tanaman (Nasiroh *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penggunaan bakteri endofit tanaman diharapkan menjadi upaya pengendalian patogen yang lebih efektif.

Djatnika (2012) telah berhasil mengisolasi 5 isolat bakteri endofit dari tanaman anggrek yang mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium* spp. Penelitian Rangkuti *et al.* (2014) berhasil memperoleh 7 isolat bakteri endofit dari tanaman semangka yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum* sp. Penelitian Fitriyah (2015) juga telah berhasil mengisolasi 21 isolat bakteri endofit dari tanaman cabai merah yang mampu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum capsici*. Penelitian tentang isolasi bakteri endofit dan pengujiannya terhadap jamur *A. porri* pada tanaman bawang merah belum banyak dilaporkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya km 12,5 Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan April sampai Juni 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah organ tanaman bawang merah yang sehat serta daun yang terserang *A. porri*, kertas tisu gulung, kantong plastik steril, amplop, alkohol 70%, aquades, *Nutrient Agar* (NA), *Potato Dextrose Agar* (PDA), bibit

tembakau, *Aluminium Foil*, kapas, plastik *wrap*, spiritus, kertas *millimeter* dan kertas label.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, kulkas, gunting, pinset, mortar, jarum ose, kompor gas, *spectrophotometer*, *syringe* 1 ml, pipet tetes, *cork borer*, lampu bunsen, tabung reaksi, timbangan analitik, *sprayer*, *erlenmeyer*, cawan petri, batang pengaduk, *autoclave*, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), inkubator, *orbital shaker*, kamera dan alat tulis.

Penelitian terdiri dari 3 tahap yaitu: 1) isolasi dan purifikasi bakteri endofit bawang merah yang dilakukan menggunakan metode eksploratif, 2) uji antagonis bakteri endofit bawang merah terhadap *A. porri* yang dilakukan menggunakan metode eksperimen dan 3) uji hipersensitif yang dilakukan menggunakan metode observasi.

Data yang diperoleh pada tahap 1 dan 3 dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Penelitian tahap 2 dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 10 perlakuan dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dan untuk membandingkan rata-rata nilai tengah setiap perlakuan dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Isolasi dan purifikasi bakteri endofit bawang merah

Bagian akar, umbi dan daun tanaman bawang merah dipisah dan dicuci dengan air mengalir, lalu dipotong menjadi 4 bagian dengan ukuran ± 1 cm x 1 cm. Akar, umbi dan daun direndam di dalam alkohol

70% selama 2 menit kemudian direndam di dalam aquades sebanyak 2 kali selama 2 menit. Potongan jaringan akar, umbi dan daun yang sudah kering pada media NA dan diinkubasi pada suhu kamar selama 2 hari. Isolat yang telah tumbuh diberi label dan selanjutnya dipurifikasi untuk mendapatkan isolat-isolat murni.

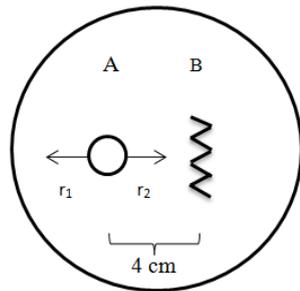
Isolasi jamur *A. porri*

Daun bawang merah yang terserang *A. porri* dicuci dengan air mengalir. Daun dipotong sebanyak 5 potong dengan ukuran lebih kurang 1 cm (setengah bagian sakit dan setengah bagian sehat) dan disterilkan dengan merendamnya ke dalam larutan alkohol 70% selama 1 menit lalu direndam ke dalam aquades sebanyak 2 kali dan diletakkan di atas kertas tisu steril hingga kering. Potongan daun diletakkan pada media PDA steril dan diinkubasi selama 5 hari.

Uji antagonis bakteri endofit bawang merah terhadap *A. porri*

Uji antagonis dilakukan menggunakan metode biakan ganda, dengan cara menanam koloni dari masing-masing biakan murni bakteri endofit dan jamur *A. porri* di dalam cawan petri yang berisi media PDA dengan jarak 4 cm. Isolat jamur *A. porri* yang diinokulasikan berdiameter 5 mm yang diambil dengan *cork borer*. Koloni bakteri endofit digoreskan pada media PDA berjarak 4 cm dari miselia *A. porri*. Isolat kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 6 hari.

Gambar dari uji antagonis bakteri endofit terhadap *A. porri* dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1. Uji antagonis bakteri endofit dari jaringan organ tanaman bawang merah terhadap *A. porri*

Keterangan:

A =Jamur patogen *A. porri*

B =Bakteri endofit dari jaringan organ tanaman bawang merah

r_1 =Jari-jari koloni jamur *A. porri* yang menjauhi bakteri endofit

r_2 =Jari-jari koloni jamur *A. porri* yang mendekati bakteri endofit

Uji hipersensitif

Uji hipersensitif dilakukan dengan menyuntikkan suspensi bakteri endofit dari tanaman bawang merah dengan kerapatan populasi $\pm 10^8$ sel/ml) pada permukaan bawah daun tanaman tembakau menggunakan *syringe* 1 ml (tanpa jarum) hingga membasahi ruang antar sel, tanpa menembus lapisan daun bagian atas. Bagian daun yang sudah diinokulasi diberi label dan dibungkus dengan plastik bening untuk menjaga kelembaban. Pengamatan dilakukan 48 jam setelah inokulasi (Klement *et al.*, 1990).

Pengamatan

Karakteristik morfologi koloni bakteri endofit dari tanaman bawang merah

Pengamatan karakteristik morfologi koloni bakteri endofit dari tanaman bawang merah (akar, umbi dan daun) dilakukan secara visual mulai hari ke-2 setelah isolasi

meliputi warna koloni, bentuk koloni, tepi koloni dan elevasi koloni. Pengamatan disesuaikan berdasarkan buku acuan dari Hadioetomo (1993).

Daya antagonis bakteri endofit bawang merah terhadap *A. porri* (%)

Pengamatan daya antagonis dilakukan dengan mengukur jari-jari koloni patogen *A. porri* yang menjauhi dan mendekati bakteri antagonis dengan menggunakan kertas *milimeter*. Daya antagonis isolat bakteri endofit dihitung dengan rumus oleh Skidmore and Dickinson (1976) sebagai berikut:

$$P = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\%$$

Keterangan :

P =Daya antagonis (%)

r_1 =Jari-jari koloni jamur *A. porri* yang menjauhi bakteri endofit

r_2 =Jari-jari koloni jamur *A. porri* mendekati bakteri endofit

Daya hipersensitifitas bakteri endofit tanaman bawang merah

Pengamatan daya hipersensitifitas bakteri endofit dilakukan 48 jam setelah inokulasi untuk mengetahui perubahan warna dan kondisi daun tembakau setelah disuntikkan isolat bakteri. Reaksi positif ditandai dengan adanya bercak nekrosis pada bagian daun tembakau yang disuntikkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Endofit dari Tanaman Bawang Merah

Hasil isolasi bakteri endofit dari tanaman bawang merah diperoleh 9 isolat bakteri endofit, terdiri dari 2

isolat asal akar, 3 isolat asal umbi dan 4 isolat asal daun bawang merah. Hal ini didukung dengan pendapat Leiwakabessy dan Latupeirissa (2013) yang menyatakan bahwa

bakteri endofit dapat diisolasi dari bagian akar, umbi dan daun. Karakteristik morfologi koloni bakteri endofit dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Karakteristik morfologi koloni bakteri endofit secara makroskopis

Isolat	Warna	Bentuk	Tepian	Elevasi
Akar-1	Putih	Menyebar	Bergelombang	Datar
	Kekuningan	tidak teratur		
Akar-2	Putih	Bulat	Halus	Tumbuh ke dalam media
	Kekuningan			Timbul
Umbi-1	Putih	Bulat	Halus	Timbul
	Kemerahan			
Umbi-2	Putih	Menyebar	Tidak teratur	Timbul
		tidak teratur		
Umbi-3	Putih	Bulat	Halus	Konveks
Daun-1	Putih	Bulat	Halus	Datar
Daun-2	Putih	Menyebar	Bergelombang	Timbul
	Kekuningan	tidak teratur		
Daun-3	Putih	Bulat	Halus	Datar
	Kekuningan			
Daun-4	Putih	Bulat	Halus	Timbul

Hasil isolasi bakteri endofit dari tanaman bawang merah, lebih banyak diperoleh isolat yang berasal dari bagian daun dibandingkan dari bagian umbi dan akar. Bakteri endofit pada umumnya lebih banyak terdapat di bagian akar dan semakin menurun jumlahnya pada bagian umbi dan daun (Leiwakabessy dan Latupeirissa, 2013) namun terkadang jumlah bakteri endofit lebih banyak ditemukan di bagian daun dari pada di bagian akar (Koomnok *et al.*, 2007). Hal ini diduga karena adanya aliran produk fotosintesis yang berasal dari daun ke seluruh bagian tanaman melalui floem, sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri endofit sebagai sumber nutrisi (Koomnok *et al.*, 2007). Berdasarkan hasil wawancara dengan petani di lapangan, hal ini juga diduga karena adanya dampak dari penggunaan pestisida secara intensif (satu minggu

sekali dan satu hari sekali apabila musim hujan) oleh petani saat penanaman bawang merah yang residunya akan menumpuk di dalam tanah yang menyebabkan jenis dan populasi bakteri-bakteri endofit yang terdapat pada bagian akar menjadi berkurang, sehingga jumlahnya lebih sedikit dibandingkan pada bagian umbi dan daun.

Pengamatan karakteristik morfologi koloni bakteri dilakukan untuk mempermudah dalam proses identifikasi awal jenis bakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lay (1994) bahwa ciri morfologi koloni bakteri dan biakan murni dapat dijadikan dasar dalam proses identifikasi jenis-jenis bakteri.

Daya Antagonis Bakteri Endofit Bawang Merah terhadap *A. porri*

Isolat-isolat bakteri endofit dari tanaman bawang merah

memberikan daya antagonis yang berpengaruh nyata terhadap jamur patogen *A. porri* di medium PDA setelah dianalisis ragam. Hasil uji

lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya antagonis bakteri endofit tanaman bawang merah terhadap jamur patogen *A. porri*

Isolat	Daya antagonis
Tanpa isolat	0,00 g
Daun-2	24,00 f
Umbi-2	27,66 ef
Daun-4	29,33 ed
Akar-2	33,00 d
Umbi-3	38,00 c
Daun-3	42,00 cb
Umbi-1	44,00 b
Daun-1	46,00 b
Akar-1	54,00 a

Angka angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut hasil uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% setelah ditransformasi Arcsin.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa isolat akar-1 memiliki daya antagonis tertinggi (54,00%) untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen *A. porri* serta berbeda nyata dengan isolat daun-1 (46,00%), isolat umbi-1 (44,00%), isolat daun-3 (42,00%), isolat umbi-3 (38,00%), isolat akar-2 (33,00%), isolat daun-4 (29,33%), isolat umbi-2 (27,66%) dan isolat daun-2 (24,00%). Hal ini diduga karena isolat akar-1 mampu menghasilkan senyawa antibiotik yang terdifusi ke dalam medium biakan untuk menghambat pertumbuhan *A. porri* sehingga daya antagonis yang dihasilkan lebih besar dibandingkan isolat lainnya. Wardhika *et al.* (2014) melaporkan bahwa penghambatan oleh bakteri endofit juga dapat terjadi melalui produksi senyawa antibiotik yang terdifusikan ke dalam medium yang mampu menghambat pertumbuhan pertambahan jamur patogen sehingga terbentuk zona penghambatan pada medium serta menghasilkan senyawa volatil yang bersifat *antifungi*.

Isolat daun-2 pada uji antagonis menunjukkan daya antagonis terendah dan berbeda tidak nyata dengan isolat umbi-2, namun berbeda nyata dengan 7 isolat bakteri endofit lainnya (isolat akar-1, isolat daun-1, isolat umbi-1, isolat daun-3, isolat umbi-3, isolat akar-2 dan isolat daun-4). Hal ini diduga isolat daun-2 menghasilkan senyawa antibiotik dalam jumlah yang berlebihan sehingga bersifat toksik dan dapat menghambat bahkan membunuh bakteri itu sendiri yang selanjutnya mengakibatkan populasi bakteri menurun dan daya hambat menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Marwan *et al.* (2011) bahwa antibiotik yang dihasilkan oleh bakteri endofit dalam jumlah banyak dapat berpengaruh negatif bagi bakteri itu sendiri. Penelitian Mourhofer *et al.* (1995) membuktikan bahwa antibiotik pyoluteorin dan 2,4 diacetylphloroglucinol yang dihasilkan oleh bakteri *Pseudomonas* spp. bersifat toksik pada konsentrasi tinggi terhadap bakteri itu sendiri.

Tabel 2 menunjukkan masing-masing isolat bakteri endofit memiliki daya antagonis yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan *A. porri*. Hal ini diduga karena adanya faktor yang mempengaruhi yaitu jumlah bakteri yang diinokulasi sehingga daya antagonis yang dihasilkan masing-masing isolat bakteri endofit menjadi berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa kecepatan pertumbuhan bakteri antagonis pada medium biakan tergantung pada jumlah awal bakteri yang diinokulasi. Perbedaan daya antagonis yang dihasilkan juga dapat diduga karena adanya perbedaan jenis dan jumlah metabolit yang dihasilkan oleh masing-masing isolat bakteri endofit yang berfungsi sebagai *antifungi* terhadap *A. porri*. Hasil penelitian Arios *et al.* (2014) yang membuktikan bahwa besarnya zona hambat yang dihasilkan tergantung dari jenis dan stabilitas metabolit yang dihasilkan oleh masing-masing bakteri untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen.

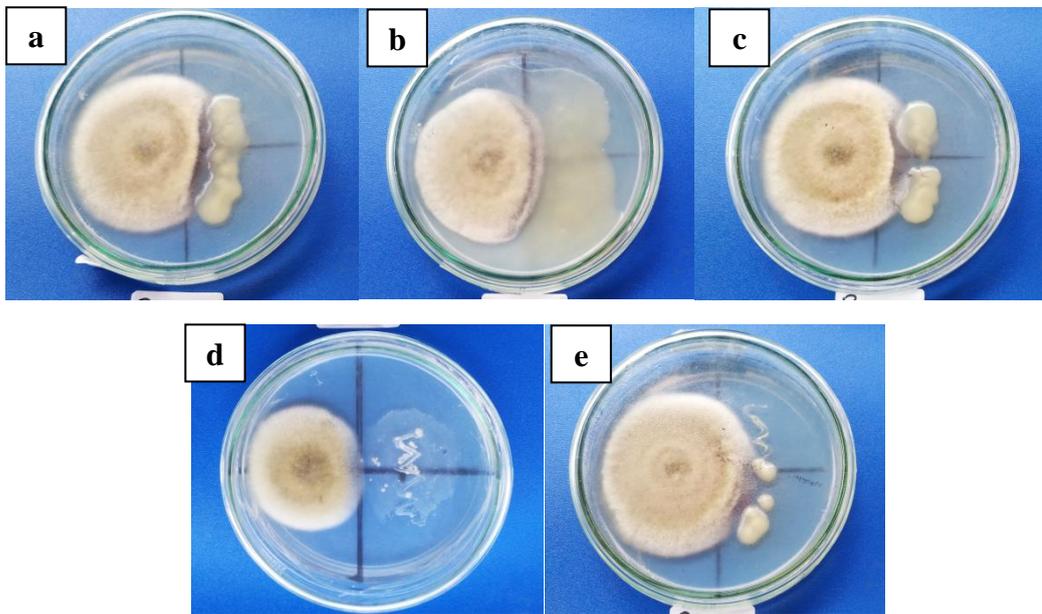
Djatnika (2012) mengemukakan bahwa mekanisme penghambatan patogen oleh bakteri endofit adalah melalui aktivitas antibiosis, kompetisi dan lisis. Berdasarkan pengamatan pada kelima isolat bakteri dengan daya antagonis tinggi pada uji biakan ganda, menunjukkan bahwa isolat akar-1 bakteri endofit, isolat umbi-1, isolat daun-3 dan isolat umbi-3 menunjukkan adanya aktivitas antibiosis dan lisis terhadap koloni jamur patogen yang menyebabkan penghambatan terhadap pertumbuhan jamur *A. porri*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat di antara bakteri endofit dan *A. porri*

serta terhentinya pertumbuhan miselium *A. porri* saat terjadi kontak dengan bakteri endofit. Hal ini didukung dengan pendapat Strobel and Daisy (2003) yang menyatakan bahwa terbentuknya zona hambat menandakan bahwa bakteri endofit tersebut menghasilkan antibiotik. Antibiotik merupakan suatu substansi yang dihasilkan oleh bakteri endofit yang dalam konsentrasi rendah dapat menghambat bahkan membunuh patogen. Hal ini juga didukung dengan pendapat Nasiroh *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa terhentinya pertumbuhan miselium jamur patogen saat terjadi kontak dengan bakteri endofit membuktikan bahwa telah terjadinya lisis. Bakri (2009) mengemukakan bahwa aktivitas lisis oleh bakteri endofit terhadap jamur patogen ditandai dengan hifa menipis, mengeriting dan menjadi abnormal sehingga menghambat pertumbuhan miselium jamur patogen.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ada 1 isolat (akar-1) yang memiliki daya antagonis 54,00%. Menurut Tjahjono (2000) dalam Pasorong (2013), bakteri yang mempunyai daya antagonis $\geq 50\%$ pada pengujian secara *in vitro* mempunyai potensi untuk digunakan sebagai agens pengendalian hayati di lapangan. Hidayah dan Yulianti (2015) menambahkan bahwa bakteri endofit yang memiliki daya antagonis $\geq 35\%$ juga mampu dan berpotensi untuk digunakan sebagai agens pengendalian hayati di lapangan. Isolat daun-1, umbi-1, daun-3 dan umbi-3 memiliki daya antagonis $> 35\%$ sehingga keempat isolat ini diduga juga berpotensi untuk digunakan sebagai agens pengendalian hayati di lapangan. Berdasarkan uraian di atas, lima isolat dengan daya antagonis tinggi diduga

berpotensi digunakan sebagai agens pengendalian hayati. Lima bakteri

endofit dengan daya antagonis tinggi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya antagonis tinggi 5 isolat bakteri endofit dari tanaman bawang merah terhadap jamur patogen *A. porri* pada media PDA setelah inkubasi selama 6 hari. a) isolat akar-1, b) isolat daun-1, c) isolat umbi-1, d) isolat daun-3 dan f) isolat umbi-3

Daya Hipersensitifitas Bakteri Endofit Tanaman Bawang Merah

Hasil uji hipersensitif 9 isolat

bakteri endofit dari tanaman bawang merah terhadap tanaman tembakau dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daya hipersensitifitas bakteri endofit tanaman bawang merah

Isolat	Hipersensitifitas
Tanpa isolat	-
Akar-1	-
Akar-2	+
Umbi-1	-
Umbi-2	-
Umbi-3	-
Daun-1	-
Daun-2	-
Daun-3	-
Daun-4	-

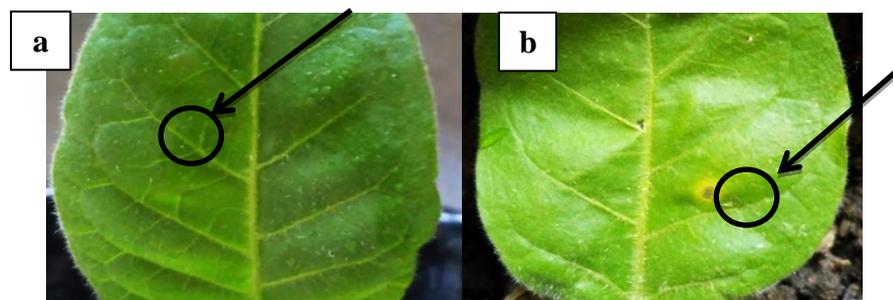
Tabel 3 menunjukkan bahwa 1 isolat bakteri endofit asal akar (akar-2) mempunyai daya hipersensitifitas positif, sedangkan 8 isolat bakteri endofit lainnya memiliki daya

hipersensitifitas negatif terhadap uji hipersensitif pada daun tanaman tembakau.

Suspensi isolat bakteri akar-2 ketika disuntikkan pada daun

tembakau dalam waktu 2 x 24 jam menyebabkan gejala nekrosis pada bagian daun yang disuntikkan, sedangkan 8 isolat bakteri endofit lainnya tidak menyebabkan perubahan pada bagian daun yang disuntikkan suspensi bakteri endofit (Gambar 3b). Hal ini diduga karena suspensi bakteri endofit akar-2 yang disuntikkan pada daun tembakau merupakan isolat bakteri bersifat patogen yang menunjukkan adanya gejala nekrosis di bagian daun yang disuntikkan, sehingga tidak berpotensi untuk digunakan sebagai agens hayati. Hal ini didukung

dengan pendapat Kurniawati *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa apabila suatu suspensi isolat bakteri disuntikkan pada daun tembakau dan menunjukkan gejala nekrosis dalam waktu 2 x 24 jam, maka isolat tersebut memiliki potensi sebagai bakteri patogenik sehingga tidak berpotensi untuk digunakan sebagai agens pengendalian hayati. Daya hipersensitifitas negatif menunjukkan bahwa 8 isolat bakteri endofit tidak bersifat patogenik sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai agens pengendalian hayati.



Gambar 3. Daya hipersensitifitas isolat bakteri endofit setelah disuntikkan pada daun tembakau. a) reaksi negatif dan b) reaksi positif

KESIMPULAN

Hasil Isolasi dan purifikasi bakteri endofit dari tanaman bawang merah mendapatkan 9 isolat bakteri endofit yang masing-masingnya berbeda berdasarkan warna dan bentuk koloninya. Lima isolat diantaranya mempunyai daya antagonis tinggi terhadap *A. porri* yaitu isolat akar-1(54,00%), daun-1(46,00%), umbi-1(44,00%), daun-3 (42,00%) dan umbi-3 (38,00%). Hasil uji hipersensitif terhadap 9 isolat bakteri endofit menunjukkan 1 isolat positif hipersensitif yaitu isolat akar-2 sehingga bersifat patogenik dan tidak berpotensi untuk digunakan sebagai agens pengendalian hayati, sedangkan 8 isolat lainnya termasuk 5 isolat bakteri endofit dengan daya

antagonis tinggi bersifat negatif hipersensitif sehingga bersifat non-patogenik dan berpotensi untuk digunakan sebagai agens pengendalian hayati.

SARAN

Penelitian lanjutan di lahan dalam bentuk formulasi bakteri endofit perlu dilakukan terhadap bakteri endofit yang memiliki daya antagonis tinggi untuk mengendalikan *A. porri* dan identifikasi lanjutan terhadap isolat-isolat bakteri endofit dengan daya antagonis tinggi perlu dilakukan untuk mengetahui genus bakteri tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anitha, A. and M. Rabeeth. 2009. **Control of fusarium wilt of tomato by bioformulation of *Streptomyces griseus* in green house condition.** Journal of Basic Appl. Sci, 1(1-2): 9-14.
- Arios, L. N., D. Suryanto, K. Nurtjahja dan E. Munir. 2014. **Asai kemampuan bakteri endofit dari kacang tanah dalam menghambat pertumbuhan *Sclerotium* sp. pada kecambah kacang tanah.** Jurnal HPT Tropika, 14(2): 178-186.
- Bakri, M. 2009. **Isolasi dan uji kemampuan antifungal fungi endofit dari tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap fungi perusak makanan.** Skripsi Fakultas Pertanian USU, Medan. (Tidak dipublikasikan)
- Balai Penelitian dan Pengkajian Teknologi. 2007. **Bawang.** [http://www.ipitek.net.id/ind/teknologi-pangan /indek.php /id=244](http://www.ipitek.net.id/ind/teknologi-pangan/indek.php?id=244), Diakses pada tanggal 2 Februari 2017.
- Djatnika, I. 2012. **Seleksi bakteri antagonis untuk mengendalikan layu fusarium pada tanaman anggrek.** Jurnal Hortikultura, 22(3): 276-284.
- Fitriyah, L. A. 2015. **Penapisan dan identifikasi bakteri endofit cabai merah penghambat *Colletotrichum capsici*.** Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Gunaeni, N. 2015. **Pengendalian hama dan penyakit secara fisik dan mekanik pada produksi bawang daun (*Allium fistulosum* L.).** Jurnal Agrin, 19(1): 37-51.
- Hadioetomo, R. S. 1993. **Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium.** Gramedia. Jakarta.
- Hallmann, J. and G. Berg. 2006. **Plant interaction with endophytic bacteria.** In : Jeger, M. J. and N. J. Spencer. (Editors). Biotic Interaction In Plant-Pathogen Associations. CAB International. pp. 87-119.
- Hidayah, N. dan T. Yulianti. 2015. **Uji antagonisme *Bacillus cereus* dan *Rhizoctonia solani* terhadap *Sclerotium rolfsii*.** Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri, 7(1): 2406-8853.
- Kareem, M. A., K. V. M. K. Murthy, H. A. Nadaf and M. A. Waseem. 2012. **Effect of temperature, relative humidity and light on lesion length due to *Alternaria porri* in onion.** Asian J Environ Sci, 7:47-49.
- Klement, Z., K. Rudolph and D. C. Sand. 1990. **Methods in Phytobacteriology.** Akademi piado press. Budapest.
- Koomnok, C., N. Teaumroong, B. Rerkasem and S. Lumyong. 2007. **Diazotroph endophytic bacteria in cultivated and wild rice in Thailand.** Science Asia, 33: 429-435.
- Kurniawati, S., K. H. Mutaqin dan

- Giyanto. 2015. **Eksplorasi dan uji senyawa bioaktif bakteri agensia hayati untuk pengendalian penyakit kresek pada padi.** Jurnal HPT Tropika, 15(2): 1411-7525.
- Lay, W. B. 1994. **Analisis Mikrob di Laboratorium.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, C. dan Y. Latupeirissa. 2013. **Eksplorasi bakteri endofit sebagai agens hayati pada tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.).** Jurnal Budidaya Pertanian, 9(1): 16-21.
- Marwan, H., M. S. Sinaga, Giyanto dan A. A. Nawangsih. 2011. **Isolasi dan seleksi bakteri endofit untuk pengendalian penyakit darah pada tanaman pisang.** Jurnal HPT Tropika, 11(2): 113-121.
- Mourhofer, M., C. Keel, D. Haas and G. Defago. 1995. **Influence of plants species on disease suppression by *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO with enhanced antibiotic production.** Journal Plant Pathology, 44: 40-50.
- Muksin, R., Rosmini dan J. Panggeso. 2013. **Uji antagonis *Trichoderma* sp. terhadap jamur patogen *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak ungu pada bawang merah secara *in vitro*.** Jurnal Agrotekbis, 1(2): 140-144.
- Nasiroh, U., G. Isnawati dan Trimulyono. 2015. **Aktivitas antifungi *Serratia marcescens* terhadap *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak ungu secara *in vitro*.** Jurnal Biologi, 4(1): 13-18.
- Pasorong, N. 2013. **Pengaruh tingkat konsentrasi *Trichoderma* sp. terhadap intensitas penyakit kudis pada tanaman ubi jalar.** Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua. (Tidak dipublikasikan)
- Rangkuti, E. E., S. Dwi, N. Kiki dan M. Erman. 2014. **Kemampuan bakteri endofit tanaman semangka dalam menekan perkembangan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp.** Jurnal HPT Tropika, 14(2): 170-177.
- Rosmahani, L. 2006. **Pengelolaan Hama dan Penyakit Bawang Merah secara Terpadu.** Info Teknologi Pertanian No. 30: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Schulz, B. J. E., C. J. C. Boyle and T. N. Sieber. 2006. **What are Endophytes ? Microbial Roots Endophytes.** Springer Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Skidmore, A. M., and C. M. Dickinson. 1976. **Colony interactions and hyphal interferences between septoria nodorum and phylloplane fungi.** Transac British Mycol Soc, 66(1): 57-64.
- Soesanto, L. 2008. **Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman.** PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Strobel, G. A., and B. Daisy. 2003. **Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products.** *Microbiology And Molecular Biology Rev*, 67(4): 63-68. AMB Express, 4(26): 1-9.
- Tjahjono. 2000. **Pengamatan penyakit layu bakteri pada tanaman Tomat di green house dan pengujian antagonis.** Prosiding Seminar Ilmiah Nasional PFI. Bogor.
- Wardhika, C. M., Suryanti dan Joko, T. 2014. **Eksplorasi bakteri yang berfungsi sebagai agens pengendali hayati *Fusarium solani* dan *Meloidogyne incognita* pada lada.** *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 18(2): 89-94.
- Woudenberg, J. H. C., J. Z. Groenewald, M. Binder and P. W. Crous. ***Alternaria* Redefined.** *Studies in Micology Utrecht University The Netherlands*, 75: 171-212.
- Wulandari, H., Zakiyatulyaqin dan Supriyanto. 2012. **Isolasi dan pengujian bakteri endofit dari tanaman lada (*Piper nigrum* L.) sebagai antagonis terhadap patogen hawar beludru (*Septobasidium* sp.).** *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(2): 23-31.
- Zecchin, V. J. S., A. C. Ikeda, M. Hungria, D. Adamoski and V. K. Cordeiro. 2014. **Identification and characterization of endophytic bacteria from corn (*Zea mays* L.) roots with biotechnological potential in agriculture.**