

KARAKTERISASI MIKROSKOPIS DAN UJI BIOKIMIA BAKTERI PELARUT FOSFAT (BPF) DARI RHIZOSFER TANAMAN JAGUNG FASE VEGETATIF

Fany Juliarti Panjaitan¹, Taufiq Bachtiar², Irsyana Arsyad³, Onesimus Ke Lele⁴, Wharisma Indriyani⁵

^{1,4}Dosen Program Studi Agronomi FIKP Unika Santu Paulus Ruteng, NTT, Indonesia

²Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta Selatan, 12440

³Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan - Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Dramaga Babakan, Bogor, 16680

⁵Mahasiswa Program Studi Agronomi FIKP Unika Santu Paulus Ruteng, NTT, Indonesia

Abstrak

Hasil isolasi bakteri pelarut fosfat dari rhizosfer tanaman jagung fase vegetatif diperoleh sebanyak 2 isolat yang telah diseleksi berdasarkan kemampuan melarutkan unsur fosfat yang tinggi, yaitu JV FIO 3 dan JV FIO 9 yang kemudian diidentifikasi dan dikarakterisasi agar diketahui karakter dari kedua BPF tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkaraktarisasi JV FIO 3 dan JV FIO 9 baik secara mikroskopis maupun biokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa JV FIO 3 dan JV FIO 9 memiliki karakteristik mikroskopis dan fisiologis yang sama, yaitu berbentuk basil, bersifat aerob, memiliki enzim katalase, memiliki enzim oksidase, dan tidak motil. Ukuran sel isolat JV FIO 3 berukuran 2 µm lebih kecil dibandingkan dengan sel isolat JV FIO 9. Isolat JV FIO 3 merupakan Gram negatif, sedangkan isolat JV FIO 9 merupakan Gram positif. Isolat JV FIO 3 mampu memfermentasikan glukosa dan isolat JM FIO 9 mampu memfermentasikan sukrosa.

Kata Kunci: Bakteri pelarut fosfat, rhisosfer, tanaman jagung

Abstract

The results of isolation of phosphate solubilizing bacteria from the rhizosphere of maize plants in the vegetative phase obtained 2 isolates that were selected based on their ability to dissolve high phosphate elements, namely JV FIO 3 and JV FIO 9 which were then identified and characterized in order to know the characters of the two BPFs. This study aims to identify and characterize JV FIO 3 and JV FIO 9 both microscopically and biochemically. The results showed that JV FIO 3 and JV FIO 9 have the same microscopic and physiological characteristics, namely in the form of bacilli, aerobic, have catalase enzymes, have oxidase enzymes, and are not motile. The size of the JV FIO 3 isolate was 2 µm smaller than the JV FIO 9 isolates. The JV FIO 3 isolate was Gram negative, while the JV FIO 9 isolate was Gram positive. JV FIO 3 isolate was able to ferment glucose and JV FIO 9 isolate was able to ferment sucrose.

Keywords: Phosphate solubilizing bacteria, rhizosphere, maize plants

✉Corresponding author :

Address : Jln. Jend. Ahmad Yani No. 10-Ruteng

Email : oneskelele@gmail.com

CIWAL (Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan)

Vol 1, No 1, Des 2020 (e-ISSN: XXXXXXXX)

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Apabila tanaman mendapatkan unsur hara cukup, maka produktivitas dan produksi tanaman akan optimal dan sebaliknya apabila mengalami defisiensi hara, pertumbuhan tanaman terganggu. Dalam kondisi seperti ini, perlu dilakukan penambahan unsur hara atau pemupukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Petani umumnya menggunakan pupuk anorganik untuk menyediakan unsur hara di dalam tanah dan bahkan penggunaannya semakin meningkat. Penggunaan pupuk anorganik yang mengandung fosfor (P) sering diberikan oleh petani untuk mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Penggunaan pupuk anorganik yang tidak terkontrol dalam dosis dan waktu pemberian akan menyebabkan tanah semakin memadat sehingga dapat mengganggu perakaran tanaman yang dibudidayakan. Selain itu, unsur fosfor sering tidak tersedia bagi tanaman karena sering terfiksasi oleh unsur Al, Fe, Mn, Mg dan Ca tergantung pada kemasaman tanah. Tanaman hanya menggunakan pupuk fosfat yang diberikan sekitar 10-30%, artinya sekitar 70-90% dari pupuk fosfat tersebut tetap berada dalam tanah tetapi tidak tersedia (Larasati *et al.*, 2018) sehingga penyerapan hara dari pupuk tersebut tidak efisien dan efektif. Oleh karena itu, diperlukan suatu yang ramah lingkungan dalam penyediaan unsur nitrogen bagi tanaman. Pemanfaatan bakteri pelarut fosfat (BPF) yang berpotensi dalam meningkatkan unsur fosfat di dalam tanah sehingga unsur P tersedia cukup di dalam tanah.

Bakteri pelarut fosfat (BPF) merupakan mikroba dengan kemampuan melarutkan dan memineralisasi unsur P anorganik sehingga unsur P yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Sharma *et al.*, 2013). Pada penelitian sebelumnya telah diperoleh dua BPF yang berpotensi dalam melarutkan unsur P, yaitu JV FIO 3 dan JV FIO 9. Kedua BPF ini diisolasi dari rhizosfer tanaman jagung fase vegetatif yang telah diseleksi kemampuan dan sifat patogenitasnya (Panjaitan *et al.*, 2020). Tetapi karakteristik mikroskopis dan uji fisiologis dari kedua BPF tersebut belum diketahui. Karakterisasi mikroskopis dan uji fisiologis penting untuk dilakukan guna mengidentifikasi dan mengetahui karakter dari kedua BPF tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik mikroskopis dan uji fisiologis JV FIO 3 dan JV FIO 9 yang berpotensi dalam melarutkan unsur P.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian selama 4 bulan mulai dari bulan September sampai bulan Desember 2015 di Laboratorium Biologi Tanah, Departemen Ilmu Tanah Sumberdaya Lingkungan, Fakultas Pertanian, IPB. Sampel tanah diambil dari rhizosfer tanaman jagung fase vegetatif di kebun percobaan Cikabayan IPB kemudian dikompositkan dan dimasukkan ke dalam plastik serta diberi label.

Identifikasi dan Karakterisasi Mikroskopis Bakteri Pelarut Fosfat

Koloni tunggal BPF yang diperoleh kemudian diidentifikasi dan dikarakterisasi mikroskopis di *Laminar Air Flow* secara aseptik. Identifikasi dan karakterisasi mikroskopis yang

dilakukan seperti uji gram, uji kebutuhan oksigen, uji katalase, uji oksidase, uji fermentasi (glukosa dan sukrosa) dan uji motilitas.

Uji Gram

Uji gram dilakukan menggunakan metode pewarnaan. Masing-masing biakan BPF diambil menggunakan jarum ose secara aseptik dan digoreskan pada objek gelas secara halus atau tidak terlalu tebal agar mudah dibaca dalam mikroskop kemudian difiksasi dengan panas. Preparat yang telah siap, ditetes Kristal Violet selama 1 menit kemudian dibilas dengan aquades mengalir secara perlahan-lahan. Selanjutnya, preparat ditetes dengan yodium gram dan didiamkan selama ± 1 menit dan dibilas dengan aquades. Preparat ditetesi alkohol tetes demi tetes dan dibilas selanjutnya preparat diberi pewarna safrain dan biarkan selama $\pm 1-2$ menit lalu dibilas. Tahap terakhir preparat dikeringanginkan dan diamati dibawah mikroskop. Bakteri yang teridentifikasi bila bakteri Gram-positif berwarna ungu dan Gram-negatif berwarna merah. Diamati pula ukuran dan bentuk dari sel bakteri tersebut apakah bulat (*coccus*), batang (*basil*), atau bergelombang (*spiral*) (Djide dan Sartini, 2008).

Uji Fermentasi Karbohidrat

Pengujian gula-gula dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri yang mampu memfermentasi karbohidrat. Pengujian fermentatif ditandai dengan adanya perubahan warna dari warna ungu menjadi warna kuning dan juga terlihat adanya pembentukan gelembung gas pada tabung Durham. Perubahan warna yang terjadi menandakan bahwa bakteri ini membentuk asam dari fermentasi glukosa dan fermentasi sukrosa. Pembentukan gelembung gas yang terjadi pada tabung Durham

disebabkan oleh adanya reaksi fermentasi karbohidrat (Hadioetomo, 1985).

Biakan bakteri dipindahkan secara aseptik kedalam media NA pada tabung reaksi sebanyak 9 ml yang telah disiapkan. Selanjutnya tabung durham dimasukkan kedalam tabung reaksi secara perlahan-lahan sampai tabung durham tersebut terisi dengan media NA dan diinkubasi selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri ditandai dengan bila tabung durham terapung menunjukkan fermentasi positif dan bila tabung durham tidak terapung menunjukkan bahwa fermentasi negatif baik untuk glukosa ataupun sukrosa.

Uji Kebutuhan Oksigen

Biakan murni BPF diambil menggunakan jarum ose secara aseptik dan diinokulasikan pada tabung reaksi 9 ml yang berisi media *Nutrient Agar* (NA) semi solid dan diinkubasi selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan adanya kekeruhan pada tabung media yakni di permukaan, ditengah, dibagian dasar, maupun tersebar dalam media.

Uji Katalase

Suspensi BPF diinokulasikan ke dalam tabung reaksi 9 ml berisi media NA kemudian ditetesi Hidrogen Peroksida (H_2O_2) sebanyak 1-2 tetes menggunakan mikro pipet dan diamati. Bila ada gelembung-gelembung udara menunjukkan bahwa reaksi tersebut positif dan bila tidak terdapat gelembung udara pada tabung reaksi maka reaksi tersebut negatif.

Uji Oksidase

Biakan masing-masing bakteri dioleskan pada kertas oksidase menggunakan jarum ose secara aseptik. Perubahan koloni bakteri diamati sekitar ± 5 detik. Bila koloni berubah warna *deep blue/ violet* pada kertas oksidase menunjukkan positif oksidase,

sementara reaksi negatif ditandai dengan warna merah pada kertas oksidase.

Uji Ketahanan Bakteri Pelarut Fosfat terhadap Berbagai pH

Pengujian ketahanan BPF ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri yang mampu bertahan tumbuh mulai dari kemasaman tinggi hingga kemasaman rendah. Uji ketahanan BPF terhadap pH dilakukan dengan cara menginokulasi isolat dari media agar *Pikovskaya* ke media cair *Pikovskaya* dengan pH yang bervariasi, mulai dari pH 3, pH 5, pH 6, pH 7, dan pH 9. BPF yang tidak mampu bertahan hidup dengan pH medianya ditandai dengan reaksi negatif, sedangkan Bakteri yang mampu bertahan hidup pada pH medianya ditandai dengan reaksi positif.

Uji Motilitas

Uji motilitas bertujuan untuk melihat pergerakan bakteri di dalam media tumbuh. Biakan bakteri diambil menggunakan jarum ose secara aseptik dan diinokulasikan secara vertikal pada media NA semi solid serta diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk melihat pertumbuhan dari masing-masing bakteri tersebut. Motilitas bakteri ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan pada permukaan medium dan tidak ada bekas pada tusukan atau menyebar (positif) sedangkan bakteri yang menunjukkan pada permukaan medium tumbuh pada tusukan berarti negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dan Karakteristik Bakteri Pelarut Fosfat secara Fisiologis

Dari hasil isolasi BPF dari rhizosfer tanaman jagung fase vegetatif diperoleh 16 isolat BPF pada media agar *Pikovskaya* kemudian diseleksi

berdasarkan kemampuan melarutkan unsur fosfor yang tinggi sehingga diperoleh 2 isolat yang potensial, yaitu JV FIO 3 dan JV FIO 9 (Panjaitan *et al.*, 2020). Kedua isolat tersebut kemudian diidentifikasi dan dikarakterisasi dengan mengacu pada petunjuk Cowan dan Talaro (2006) bahwa karakteristik mikroskopis dan uji fisiologis mengarah kepada bentuk sel, ukuran sel, uji gram, uji fermentatif, uji kebutuhan oksigen, uji katalase, uji oksidase, uji ketahanan bakteri terhadap berbagai pH dan uji motilitas.

Bentuk, Ukuran Sel dan Uji Gram

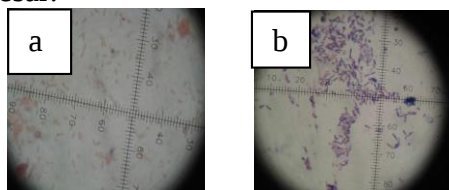
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kedua BPF memiliki bentuk yang sama, yaitu basil atau batang, sementara ukuran sel keduanya bervariasi. Ukuran sel JV FIO 3 adalah 2 µm lebih kecil dibandingkan dengan ukuran sel JV FIO 9, yaitu 5 µm. Dari hasil uji gram pada kedua BPF diperoleh bahwa JV FIO 3 merupakan BPF gram positif, sedangkan JV FIO 9 termasuk ke dalam BPF gram negatif. Hal ini terindikasi dari warna sel BPF. Pratita dan Putra (2012) menjelaskan bahwa warna ungu pada bakteri gram positif disebabkan adanya pengikatan dari kristal violet, sementara warna merah pada bakteri gram negatif karena bakteri tersebut mengikat zat warna safranin pada dinding sel. Ilham *et al.* (2014) melaporkan bahwa bakteri *Yersinia* sp. memiliki bentuk sel basil (batang) dan merupakan bakteri Gram negatif yang ditandai dengan sel bakteri berwarna merah dikarenakan sel dari bakteri tersebut menyerap pewarna safranin. Bentuk, ukuran sel dan uji gram pada kedua BPF disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Bentuk, ukuran sel dan uji gram Bakteri Pelarut Fosfat

Kode Isolat	Bentuk Sel	Ukuran Sel	Uji Gram
JV	Basil	2 µm	+

FIO 3			
JV FIO 9	Basil	5 μ m	-

Perbedaan ukuran dan warna baik pada gram negatif maupun gram positif disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel antara kedua jenis bakteri (Rani *et al.*, 2017). Menurut Purwoko (2009), dinding sel bakteri gram negatif terdiri dari beberapa lapis peptidoglikogen dan membran luar, ketika dilakukan pewarnaan gram akan menghasilkan warna merah dari warna safranin pada membran luar, sementara dinding sel gram positif terdiri dari berlapis-lapis peptidoglikan, dimana bagian terluar adalah lapisan peptidoglikan sehingga ketika dilakukan pewarnaan akan menghasilkan warna ungu dari warna kristal violet pada bagian peptidoglikan. Hal ini sesuai dengan penjelasan Fitri dan Yasmin (2011) bahwa struktur dinding sel bakteri gram positif terdiri dari peptidoglikan tebal, sebaliknya struktur dinding sel bakteri gram negatif mengandung lipid dalam jumlah besar.



Gambar 1.

- Bentuk, ukuran sel dan uji gram JV FIO 9.
- Bentuk, ukuran sel dan uji gram JV FIO 3.

Uji Fermentasi Karbohidrat

Hasil pengujian fermentasi karbohidrat menggunakan glukosa dan sukrosa pada kedua BPF menunjukkan bahwa JV FIO 3 dapat melakukan fermentasi karbohidrat jika bahan baku gulanya adalah glukosa, sementara JV FIO 9 memfermentasikan karbohidrat apabila bahan baku gula dalam media pertumbuhan berupa sukrosa. Hasil

pengujian fermentasi karbohidrat baik menggunakan glukosa maupun sukrosa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji fermentasi menggunakan glukosa dan sukrosa

Kode Isolat	Uji Fermentatif	
	Glukosa	Sukrosa
JV FIO 3	+	-
JV FIO 9	-	+

Hasil pengujian fermentasi karbohidrat menggunakan glukosa menunjukkan bahwa JV FIO 3 bereaksi positif yang mengindikasikan bahwa JV FIO 3 mampu memfermentasikan glukosa dan memanfaatkan glukosa sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan bakteri, tetapi tidak mampu memfermentasikan sukrosa. Hal ini menunjukkan bahwa JV FIO 3 tidak mampu memanfaatkan sukrosa sebagai sumber makanan. Ketika JV FIO 3 ditumbuhkan pada media yang mengandung glukosa dan sukrosa, maka JV FIO 3 akan memanfaatkan glukosa sebagai sumber makanan terlebih dahulu kemudian setelah glukosa habis kemudian JV FIO 3 akan beradaptasi dalam menggunakan sukrosa.



Gambar 2

- Uji fermentasi glukosa oleh isolat JV FIO 3
- Uji fermentasi sukrosa oleh isolat JV FIO 9

Hasil pengujian fermentasi sukrosa pada JV FIO 9 ditandai dengan hasil positif, dimana adanya gelembung udara pada tabung durham. Hal ini menunjukkan bahwa JV FIO 9 mampu memanfaatkan sukrosa sebagai sumber makanan untuk meningkatkan

pertumbuhan bakteri, sedangkan pengujian fermentasi glukosa pada JV FIO 9 menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak adanya gelembung udara pada tabung durham, artinya JV FIO 9 tidak mampu memanfaatkan glukosa sehingga ketika ditumbuhkan pada media yang mengandung glukosa dan sukrosa, maka JV FIO 9 akan memanfaatkan sukrosa terlebih dahulu kemudian setelah habis akan beradaptasi memanfaatkan glukosa sebagai sumber karbon. Menurut Yousef dan Clastrom (2003), bakteri umumnya memfermentasikan sumber gula sederhana dan ketika sumber karbon sederhana tidak tersedia, maka bakteri akan memfermentasikan sumber karbon lebih kompleks. Gelembung gas yang terbentuk pada tabung Durham disebabkan adanya reaksi fermentasi karbohidrat (Hadioetomo, 1985). Energi yang dihasilkan dari fermentasi gula oleh bakteri akan membentuk asam piruvat dan asam asetat, disertai oleh gelembung gas CO₂ dalam media (Putri dan Kurnia, 2018).

Uji Kebutuhan Oksigen

Hasil pengujian kebutuhan oksigen pada isolat JV FIO 3 dan JV FIO 9 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji kebutuhan oksigen pada Isolat JV FIO 3 dan JV FIO 9

Kode Isolat	Uji Kebutuhan Oksigen
JV FIO 3	Aerob
JV FIO 9	Aerob

Tabel 3 menunjukkan bahwa kedua BPF yang diuji kebutuhan oksigen menunjukkan bahwa JV FIO 3 dan JV FIO 9 bersifat aerob, yang artinya bahwa kedua BPF tersebut membutuhkan oksigen untuk keberlangsungan hidupnya. Damayanti *et al.* (2018) melaporkan bahwa tiga isolat bakteri RS1a, RS2a, RS2b

bersifat aerob disebut juga *aerobic sporeformers* yang ditandai dengan adanya biakan bakterinya tumbuh dipermukaan media.

Uji Katalase

Hasil pengujian katalase pada JV FIO 3 dan JV FIO 9 dari rhizosfer tanaman jagung fase vegetatif disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Uji katalase pada JV FIO 3 dan JV FIO 9

Kode Isolat	Katalase
JV FIO 3	+
JV FIO 9	+

Tabel 4 menunjukkan bahwa isolat JV FIO 3 dan JV FIO 9 bereaksi positif, artinya kedua BPF memiliki enzim katalase untuk mempertahankan diri dari hidrogen peroksida. Enzim katalase akan mengkatalisis dalam penguraian hidrogen peroksida (H₂O₂) yang berbahaya menjadi air dan oksigen sehingga tidak menyebabkan bahaya bagi organisme. Hidrogen peroksida terbentuk dalam metabolisme aerob, sehingga organisme yang berhabitat pada lingkungan aerob mampu memecahkan senyawa tersebut (Lay, 1994). Bakteri yang memiliki enzim katalase diindikasikan dengan terbentuknya gelembung pada media yang disebabkan adanya gas oksigen dari penguraian H₂O₂ (Yoni *et al.*, 2010). Hal yang sama dikemukakan oleh Damayanti *et al.* (2018) bahwa ketiga isolat bakteri yang diperoleh bereaksi positif dalam pengujian katalase disebabkan adanya pemecahan H₂O₂ menjadi O₂, sementara satu isolat bakteri lainnya bereaksi negatif dalam pengujian katalase karena tidak adanya penguraian H₂O₂ menjadi O₂.

Uji Oksidase

Hasil pengujian oksidase pada JV FIO 3 dan JV FIO 9 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Uji oksidase pada JV FIO 3 dan JV FIO 9

Kode Isolat	Oksidase
JV FIO 3	++
JV FIO 9	+

Hasil pengamatan pengujian oksidase terhadap isolat JV FIO 3 dan JV FIO 9 menunjukkan reaksi positif yang ditandai dengan warna ungu pada kertas oksidase. Hasil uji oksidase pada isolat JV FIO 3 menghasilkan warna ungu pekat lebih dibandingkan JV FIO 9. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan JV FIO 3 dalam menghasilkan enzim oksidase lebih tinggi dibandingkan JV FIO 9. Hal ini sesuai dengan penelitian Cohen *et al.* (2000) bahwa uji oksidase pada *Paenibacillus alvei* ditandai dengan perubahan warna menjadi biru yang mengindikasikan bakteri memiliki enzim oksidase. Jawetz *et al.* (2008) menambahkan bahwa enzim oksidase dapat dihasilkan oleh beberapa mikroorganisme untuk mengkatalisis proses oksidasi dan reduksi elektron.

Uji ketahanan Bakteri pelarut fosfat terhadap Berbagai pH

Hasil pengujian ketahanan bakteri pelarut fosfat terhadap berbagai pH disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Uji oksidase pada JV FIO 3 dan JV FIO 9

Kode Isolat	pH				
	3	5	6	7	9
JV FIO 3	-	+	+	+	+
JV FIO 9	+	+	+	+	+

Tabel 6 menunjukkan bahwa JV FIO 3 tidak mampu hidup pada pH 3 di media kultur, hal ini ditandai dengan reaksi negatif atau warna

media sama dengan warna media kontrol, tetapi mampu hidup pada pH 5, pH 6, pH 7 dan pH 9 yang ditandai dengan reaksi positif. Artinya JV FIO 3 merupakan isolat yang bersifat mesofilik dan basofilik. JV FIO 9 mampu tumbuh pada berbagai pH media mulai dari pH 3, pH 5, pH 6, pH 7, dan pH 9 yang ditandai dengan adanya perubahan warna pada media tumbuh. Artinya JV FIO 9 merupakan isolat yang bersifat acidofilik, mesofilik, dan basofilik. Hal ini menunjukkan bahwa JV FIO 3 memiliki potensi untuk dikembangkan pada daerah-daerah dengan kemasaman mendekati netral dan basa, sedangkan JV FIO 9 memiliki potensi untuk dikembangkan pada daerah-daerah yang memiliki kemasaman tinggi, mendekati netral, dan basa. Lay *et al.* (1999) menyatakan bahwa bakteri umumnya mampu tumbuh dengan baik pada pH 7 tetapi masih mampu bertumbuh pada kisaran 5,0 - 8,0.

Uji Motilitas

Hasil pengujian motilitas pada isolat JV FIO 3 dan JV FIO 9 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji motilitas pada JV FIO 3 dan JV FIO 9

Kode Isolat	Motilitas
JV FIO 3	-
JV FIO 9	-

Pengamatan pengujian motilitas isolat JV FIO 3 dan JV FIO 9 menunjukkan reaksi negatif, artinya kedua bakteri pelarut fosfat tersebut tidak motil. Hal ini diindikasikan dengan adanya koloni hanya tumbuh di sekitar tusukan saja. Pergerakan bakteri motil ditandai dengan adanya alat gerak bakteri tersebut berupa flagela atau *gliding motility*, sedangkan bakteri tidak motil tidak mempunyai flagela atau *gliding motility*. Dengan

demikian, JV FIO 3 dan JV FIO 9 tidak memiliki alat pergerakan seperti flagela atau *gliding motility*. Hal ini didukung oleh Damayanti *et al.* (2018) bahwa isolat bakteri RS1b bereaksi negatif dalam pengujian motilitas, hal ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut bersifat nonmotil yang ditandai dengan tidak adanya penyebaran koloni melainkan koloni bakteri hanya tumbuh dan mengumpul pada bagian tengah agar tegak. Pelczar dan Chan (1986) menambahkan bahwa uji motilitas pada bakteri bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pergerakan sel tersebut.

KESIMPULAN

Dari hasil isolasi dari rhizosfer tanaman jagung diperoleh dua bakteri pelarut fosfat yang memiliki kemampuan melarut fosfat yang tinggi, yaitu JV FIO 3 dan JV FIO 9. JV FIO 3 dan JV FIO 9 memiliki karakteristik mikroskopis dan biokimia yang sama, yaitu bentuk basil, bersifat aerob, memiliki enzim katalase, memiliki enzim oksidase, dan tidak motil. Ukuran sel isolat JV FIO 3 berukuran 2 µm lebih kecil dibandingkan dengan sel isolat JV FIO 9. Isolat JV FIO 3 merupakan Gram negatif, sedangkan isolat JV FIO 9 merupakan Gram positif. Isolat JV FIO 3 mampu memfermentasikan glukosa dan isolat JV FIO 9 mampu memfermentasikan sukrosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani., Darmawi., Fakhrurrazi., Zakiah, HM., Mahdi, A., Winaruddin. 2016. Isolasi bakteri *Salmonella* sp. pada feses anak ayam broiler di Pasar Ulee Kareng Banda Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria*, 10 (1) : 74-76.
- Cohen., I, Ron, IG., Ben-Jacob, E. 2000. From branching to Nebula patterning during colonial development of the *Paenibacillus alvei* bacteria. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 286: 321-336.
- Cowan, MK., KP. Talaro. 2006. *Microbiology A Systems Approach*. McGraw-Hill Companies. New York.
- Damayanti, SC., Komala, O., Effendi, EM. 2018. Identifikasi bakteri dari pupuk organik cair isi rumen sapi. *Ekologia : Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 18(2) : 63-71.
- Djide, MN., Sartini. 2008. *DasarDasar Mikrobiologi Teknologi Laboratorium Kesehatan*. Makassar: Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
- Fitri, L., Yasmin, Y. 2011. Isolasi dan pengamatan morfologi koloni bakteri kitinolitik. *Jurnal Biologi Edukasi*, 3(2): 20-25.
- Hadioetomo, RS. 1985. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia, Jakarta.
- Ilham, BI., Darmayasa, IBG., Kawuri, R. 2014. Isolasi dan identifikasi bakteri pelarut fosfat potensial pada tanah konvensional dan tanah organik. *Jurnal Simbiosis*, 2(1):173-183.
- Jawetz, E., Melnick, L., Adelberg, EA. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika. Surabaya.
- Larasati, ED., Rukmi, MGI., Kusdiyantini, E., Ginting, RCB. 2018. Isolasi dan identifikasi bakteri pelarut fosfat dari tanah gambut. *Bioma*, 20 (1) : 1-8.

- Lay, BW. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Panjaitan, FJ., Bachtar, T., Arsyad, S., Lele, OK. 2020. Isolation and Characteristics of Phosphate Solubilizing Bacteria (PSB) from Vegetative and Generative Phase of Maize Rhizosphere *Jurnal Agroplasma*, 7 (2) : 53-60.
- Partita, MYE., Putra, SR. 2012. Isolasi dan identifikasi bakteri termofilik dari sumber mata air panas di Songgoriti setelah dua hari inkubasi. *Jurnal Teknik POMITS*, 1(1): 1-5.
- Pelczar, MJ., Chan, ECS. 1986. *Dasar- Dasar Mikrobiologi*. UI Press. Jakarta.
- Purwoko, T. 2009. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Putri, AM., Kurnia, P. 2018. Identifikasi keberadaan bakteri *Coliform* dan total mikroba dalam es dung-dung di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indonesia*, 13(1) :41–48.
- Rani, IM., Lestari, PR., Rahmayani, DE., Asan, M., Astriani, M. 2017. Uji bakteri pelarut fosfat dan penghasil IAA pada MOL bintaro (*Cerbera manghas* L.). *Jurnal Florea*, 4(2) : 11-21.
- Sharma, SB., Sayyed, RZ., Trivedi, MH., Gobi, TA. 2013. Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils. *Springerplus* 2, 587–600. doi: 10.1186/2193-1801-2-587.
- Suryani, Y., Astuti, Oktavia, B., Umniyati, U. 2010. Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat dari limbah kotoran ayam sebagai agen Probiotik dan Enzim Kolesterol Reduktase. Prosiding Seminar Nasional Biologi 3 Juli 2010. Biologi FMIPA UNY. Hlm 138-147
- Yousef, A., Carlstrom, C. 2003. *Food Microbiology a Laboratory Manual*. A John Wiley and Son Inc .New Jersey.