

Isolasi Bakteri Pelarut Kalium Rhizosfer Padi Di Sragen Sebagai Ketahanan Dan Pertumbuhan Tanaman

Isolation Of Potassium Solubilizing Bacteria Of Rice Rhizosphere In Sragen As Plant Resistance And Growth

Lathifah Radha Istiyova*, Slamet Santosa

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami No. 36, Ketingan, Jebres, Surakarta 57126

*E-mail: radhaistiyova@student.uns.ac.id

Paper submit: 20 Juli 2022, Paper publish: 31 Maret 2023

Abstract – Potassium is an essential nutrient that is important for plant resistance and growth. The presence of available K in the soil is only around 2%-10%. An alternative to increase the efficiency of potassium use is to utilize potassium solubilizing bacteria. These bacteria are able to dissolve potassium that is not available so that it can be absorbed by plants. Rice rhizosphere was used as a sample source because there are many beneficial materials for the growth of microorganisms. This study aims to isolate, test the dissolving ability of potassium, and characterize the morphology of bacteria. Isolation was carried out by the spread plate method on NA media. The dissolving activity of potassium was tested on Alexandrov's media by observing the appearance of a clear zone around the colony. Based on the results of the study, there were 24 isolates of bacteria in the rice rhizosphere, 7 of which were potassium solubilizing bacteria with the highest index of 5.3. The most common bacterial morphology was circular in shape, convex elevation, smooth colony edges with white pigmentation. The results of gram staining obtained 2 gram positive isolates and 5 gram negative isolates.

Keywords: Pottasium Solubilizing Bacteria, Rhizosphere, Sragen

Abstrak – Kalium merupakan unsur hara esensial yang penting bagi ketahanan dan pertumbuhan tanaman. Keberadaan K yang tersedia di dalam tanah hanya berkisar 2%-10%. Alternatif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan kalium adalah memanfaatkan bakteri pelarut kalium. Bakteri ini mampu melarutkan kalium yang tidak tersedia menjadi tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman. Rhizosfer padi digunakan sebagai sumber sampel karena terdapat banyak bahan menguntungkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, menguji kemampuan pelarutan kalium, dan mengkarakterisasi morfologi bakteri. Isolasi dilakukan dengan metode spread plate pada media NA. Aktivitas pelarutan kalium diuji pada media Alexandrov dengan melihat munculnya zona bening disekitar koloni. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 24 isolat bakteri pada rhizosfer padi, 7 diantaranya yaitu bakteri pelarut kalium dengan indeks tertinggi 5.3. Morfologi bakteri yang terbanyak yaitu berbentuk bundar, elevasi cembung, tepian koloni licin dengan pigmentasi putih. Hasil pewarnaan gram diperoleh 2 isolat gram positif dan 5 isolat gram negatif.

Kata kunci: Bakteri Pelarut Kalium, Rhizosfer, Sragen

PENDAHULUAN

Sragen merupakan daerah di Jawa Tengah yang masih memiliki lahan pertanian luas. Salah satu tanaman yang banyak ditanam pada lahan pertanian di Sragen adalah padi. Bagi mayoritas masyarakat selain menjadikan padi sebagai makanan pokok juga sebagai sumber mata pencaharian (Sujaya, Hardiyanto, & Yuniawan, 2018). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik

Kabupaten Sragen areal padi di Kecamatan Sambungmacan masih tergolong luas yaitu tercatat 2.257 ha. (BPS, 2020).

Menurut Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian, varietas padi yang banyak ditanam oleh masyarakat saat ini yaitu Inpari 32 HDB. Padi dengan varietas ini memiliki banyak keunggulan seperti produksi yang tinggi 8,42 ton/ha serta rasa dari beras tersebut pulen. Kekurangan padi ini

mempunyai batang yang kurang kokoh dikarenakan banyaknya malai yang dihasilkan, sehingga batang tersebut mudah roboh apabila terkena cuaca yang ekstrim. Cara untuk memperbaiki ketahanan batang pada padi (*Oryza sativa var. inpari 32 HDB*) yaitu dengan pemberian unsur kalium yang berguna untuk memperkuat batang.

Kalium merupakan unsur hara makro esensial yang penting bagi ketahanan dan pertumbuhan tanaman. Keberadaan K yang tersedia di dalam tanah hanya berkisar 2% - 10% sedangkan 90% - 98% tersebut dalam bentuk yang tidak tersedia dan terdapat dalam mineral primer silikat (feldspar, biotit, muskovit, mika) sehingga tumbuhan tidak dapat menyerap unsur K tersebut (Herdiyantoro, et al., 2022). Bentuk ketidaksediaan K dalam tanah tersebut dapat diuraikan oleh mikroorganisme tanah dengan ramah lingkungan serta tidak membahayakan bagi ekosistem lainnya (Syavitri, dkk., 2019).

Bakteri Pelarut Kalium merupakan bakteri yang memiliki potensi untuk menguraikan mineral silikat seperti feldspar dan mika serta mengubah K yang tidak larut menjadi K yang tersedia sehingga dapat langsung diserap oleh tanaman (Fatharani & Rahayu, 2018). Pentingnya bakteri pelarut kalium untuk ketahanan dan pertumbuhan tanaman, maka isolasi bakteri perlu dilakukan untuk mendapatkan spesies yang bermanfaat. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menemukan bakteri pelarut kalium dari rhizosfer padi (*Oryza sativa var. Inpadi 32 HDB*) di Sragen, menguji kemampuan bakteri dalam melarutkan kalium, dan mengkarakterisasi morfologi dari isolat bakteri yang bermanfaat untuk ketahanan dan pertumbuhan tanaman.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2021 yang bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Pendidikan Biologi, Universitas Sebelas Maret.

2. Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan pada penelitian ini adalah cawan petri, gelas beker, jarum oase, erlenmeyer, kaca arloji, gelas ukur, gunting, tabung reaksi, rak tabung reaksi, bunsen, korek api, autoklaf, timbangan, mikropipet, gelas pengaduk, inkubator, magnetic stirrer, sarung tangan, object glass, bunsen, dan mikroskop. Bahan yang digunakan yaitu sampel rhizosfer padi (*Oryza sativa var. Inpari 32 HDB*) di Sragen, media agar Alexandrov, NaCl steril, alkohol 96%, kristal violet, iodium, air, dan safranin.

3. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdapat tiga tahap yaitu mengisolasi bakteri pada media NA, menguji kemampuan pelarutan kalium, dan mengkarakterisasi morfologi bakteri. Sampel rhizosfer padi diambil pada tanah sawah Desa Banaran, Sambungmacan, Sragen pada padi varietas Inpari 32 HDB.

a. Isolasi Bakteri Rhizosfer Padi

Bakteri tanah diambil di daerah sekitar perakaran. Sebanyak 1 gram tanah rhizosfer padi (*Oryza sativa var. Inpari 32 HDB*) secara aseptik disuspensikan ke dalam 9 ml larutan NaCl (0.85%) lalu dibuat seri pengenceran sampai 10^{-6} . Selanjutnya 100 μ l suspensi dari tiga pengenceran terakhir yaitu 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} dituangkan pada media NA secara spread plate untuk menumbuhkan bakteri setelah itu diinkubasi pada suhu ruang selama 3 hari.

b. Uji Pelarutan Kalium

Media yang digunakan untuk pengujian yaitu media Alexandrov. Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan media ini yaitu $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CaCO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3 , Glukosa, K_2HPO_4 , dan agar. Pengujian dilakukan dengan menanamkan sebanyak satu oase isolat bakteri dengan metode titik pada media agar Alexandrov kemudian diinkubasi selama 3-7 hari. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya zona bening akibat adanya pelarutan kalium. Bakteri yang menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya zona bening kemudian menentukan indeksnya dengan menghitung rasio antara diameter zona bening dengan diameter koloni.

$$\text{IP} = \frac{a}{b}$$

Keterangan :

IP = Indeks Pelarutan

a = Diameter Zona Bening

b = Diameter Koloni

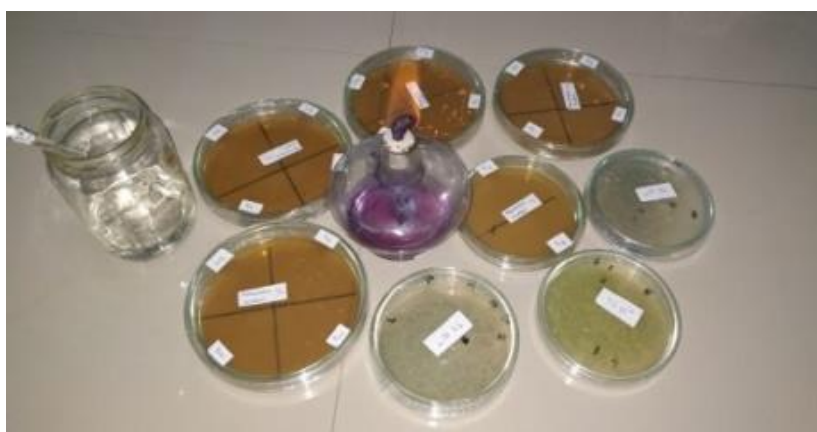
(Dori, et. al., 2021)

c. Karakterisasi Morfologi Bakteri

Pengamatan morfologi dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Morfologi makroskopis yang diamati yaitu karakteristik bentuk, elevasi, tepian, dan pigmentasi koloni bakteri pelarut kalium. Pewarnaan gram pada bakteri dilakukan secara mikroskopis pada sel-sel bakteri yang telah mati dan diwarnai. Pewarnaan menggunakan beberapa reagen, yaitu kristal violet, lugol, alkohol, dan safranin. Hasil pewarnaan gram akan didapatkan perbedaan warna, apabila terlihat warna ungu artinya bakteri merupakan Gram Positif sedangkan terlihat warna merah merupakan Gram Negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian sampel rhizosfer padi (*Oryza sativa* var. *Inpari 32 DHB*) yang telah diamati berhasil diisolasi 24 isolat bakteri pada pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} di media NA padat.



Gambar 1. Isolasi Bakteri Rhizosfer Padi

Isolasi bakteri pelarut K yang telah murni kemudian diuji kemampuannya

dalam melarutkan K secara kualitatif melalui pembentukan zona bening di sekitar koloni

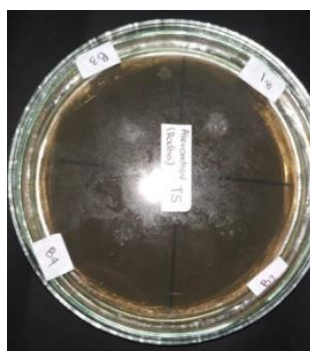
ditemukan 7 isolat yang mampu melarutkan K pada medium Alexandrov. Hasil pengujian

bakteri pelarut kalium dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kemampuan Pelarutan Kalium

No	Kode Isolat	Kemampuan Hidrolisis Kalium
1.	BPK-01	+
2.	BPK-02	+
3.	BPK-03	+
4.	BPK-04	+
5.	BPK-05	-
6.	BPK-06	-
7.	BPK-07	-
8.	BPK-08	-
9.	BPK-09	-
10.	BPK-10	-
11.	BPK-11	-
12.	BPK-12	-
13.	BPK-13	-
14.	BPK-14	-
15.	BPK-15	-
16.	BPK-16	-
17.	BPK-17	-
18.	BPK-18	-
19.	BPK-19	+
20.	BPK-20	-
21.	BPK-21	+
22.	BPK-22	-
23.	BPK-23	+
24.	BPK-24	-

Berdasarkan Tabel 1. isolat bakteri yang mampu melarutkan kalium media Alexandrov yaitu, BPK-01, BPK-02, BPK-03, BPK-04, BPK-19, BPK-21, dan BPK-23.



Gambar 2. Zona Bening Bakteri Pelarut Kalium

Kemampuan bakteri dalam melarutkan kalium dihitung dengan indeks pelarutan kalium. Hasil pengukuran indeks

bakteri pelarut kalium dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Pelarutan Kalium Bakteri

Kode Isolat	Pengukuran Diameter				IP
	Zona Bening		Koloni		
	D1	D2	D1	D2	
BPK-01	1.4	1.3	1	0.9	1.4
BPK-02	1.1	1.3	0.8	0.8	1.5
BPK-03	1.9	1.3	0.5	0.1	5.3
BPK-04	1.4	1	0.7	0.8	1.6
BPK-19	1.4	1.7	0.5	0.6	2.4
BPK-21	2	1.5	0.5	0.4	3.8
BPK-23	1.7	2.1	0.5	0.5	3.8

Indeks pelarutan digunakan untuk mengukur kemampuan bakteri dalam membentuk zona salubilisasi pada agar Alexandrov (Fatharani dan Rahayu, 2018). Ketujuh bakteri ditemukan mampu melarutkan K dan Indeks pelarutan berkisar antara 1,4 hingga 5,3. Strain bakteri BPK-03 diketahui merupakan isolat bakteri yang memiliki kemampuan terbaik dalam melarutkan kalium dengan nilai indeks pelarutan (5,3). Perbedaan nilai indeks pelarutan kalium dari setiap isolat erat kaitannya dengan kemampuan masing-masing isolat dalam melarutkan kalium yang terikat. Menurut Mutmainah (2017) setiap spesies bakteri mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menghasilkan asam-asam organik, baik dalam jumlah maupun jenisnya selama pertumbuhan, sehingga berpengaruh dalam pelarutan kalium. Kemampuan pelarutan kalium ditandai dengan adanya zona bening di sekitar koloni bakteri. Hal ini terjadi karena adanya asam organik yang diekskresikan oleh bakteri dan kemudian berikatan dengan ion K dari K_2HPO_4 pada

media Alexandrov dan membebaskan HPO_4 sehingga membentuk area yang jernih.

Menurut Bagyalakshmi et al. (2012) bakteri yang mampu melarutkan kalium berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman padi. Fungsi lain Bakteri Pelarut Kalium terhadap tanaman padi yaitu membantu proses pengaturan transportasi air dan nutrisi melalui xylem dan reproduksi tanaman padi. Unsur K yang dilarutkan dapat meningkatkan respon tanaman terhadap pemupukan dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P dan N, sehingga unsur kalium yang dihasilkan ini berpotensi untuk perkembangan dan ketahanan tanaman padi (Athallah et al., 2016).

Bakteri pelarut kalium yang berhasil diisolasi mempunyai ciri-ciri morfologi koloni yang berbeda. Ciri-ciri morfologi koloni diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil dari pengamatan morfologi bakteri secara makroskopis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ciri Morfologi Koloni Isolat Bakteri

No	Kode Isolat	Ciri-ciri Morfologi Koloni			
		Bentuk	Elevasi	Tepian	Pigmen
1	BPK-01	Bundar	Cembung	Licin	Putih
2	BPK-02	Bundar	Cembung	Licin	Putih
3	BPK-03	Bundar	Cembung	Licin	Putih
4	BPK-04	Bundar	Cembung	Licin	Putih
5	BPK-19	Bundar dengan tepian menyebar	Cembung	Seperti wol	Bening
6	BPK-21	Bundar dengan tepian menyebar	Rata	Berlekuk	Putih
7	BPK-23	Bundar dengan tepian menyebar	Cembung	Berlekuk	Putih

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi makroskopis koloni bakteri pelarut kalium dari 7 isolat yang dilakukan identifikasi morfologi diketahui bahwa dari 7 bakteri terdapat 57.1% bakteri bundar, 85.7% elevasi cembung, 57.1% tepian koloni licin, dan 85.7% pigmentasi putih. Semua bakteri yang ditemukan diketahui dapat membentuk zona bening disekitar koloni pada media Alexandrov. Karakteristik morfologi utama dari koloni isolat bakteri pelarut kalium yaitu berwarna bening dan

putih. Sel-sel bakteri yang telah mati kemudian diwarnai dengan pewarnaan gram. Pewarnaan menggunakan beberapa reagen yaitu, yaitu kristal violet, lugol, alkohol, dan safranin. Hasil pewarnaan gram akan didapatkan perbedaan warna, jika terlihat warna ungu artinya bakteri merupakan Gram Positif sedangkan terlihat warna merah merupakan Gram Negatif. Hasil pewarnaan gram 7 isolat bakteri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pewarnaan Gram Bakteri Pelarut Kalium

No	Kode Isolat	Jenis Gram	
		Positif	Negatif
1	BPK-01		-
2	BPK-02		-
3	BPK-03		-
4	BPK-04	+	
5	BPK-19		-
6	BPK-21	+	
7	BPK-23		-

Hasil pewarnaan gram didapatkan 2 bakteri grampositif yaitu isolat dengan kode BPK-04 dan BPK-21 sedangkan untuk isolat negatif terdapat 5 bakteri yaitu BPK-01, BPK-02, BPK-03, BPK-19, dan BPK-23.

SIMPULAN

Hasil isolasi telah diperoleh 24 isolat bakteri pada rhizosfer padi (*Oryza sativa var. Inpari 32 HDB*). Isolat yang mampu melarutkan kalium pada media Alexandrov yaitu terdapat 7 isolat yang menunjukkan adanya zona bening disekitar koloni bakteri.

Identifikasi dan karakterisasi isolat bakteri dilakukan dengan pengamatan morfologi dan pewarnaan gram. Hasil penelitian didapatkan morfologi bakteri 57.1% bakteri bundar, 85.7% elevasi cembung, 57.1% tepian koloni licin, dan 85.7% pigmentasi putih. Pewarnaan gram didapatkan 28.6% bakteri gram positif

dengan jumlah 2 isolat dan 71.4% gram negatif dengan jumlah 5 isolat.

Kemampuan bakteri dalam melarutkan kalium yang tersedia diuji dengan Indeks kelarutan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan indeks kelarutan kalium yang berbeda-beda dari ketujuh isolat. Indeks kelarutan yang paling tinggi dimiliki oleh isolat BPK-03 dengan IP 5.3 sedangkan paling rendah yaitu BPK-01 dengan IP 1.4. Kemampuan bakteri dalam melarutkan kalium pada media Alexandrov ini berpotensi dalam ketahanan dan pertumbuhan tanaman. Sehingga didapatkan 7 isolat yang dikatakan berpotensi untuk ketahanan dan pertumbuhan tanaman padi.

SARAN

Penelitian ini membutuhkan penelitian lanjutan terhadap bakteri pelarut kalium pada rhizosfer tanaman padi di

Sragen untuk dikembangkan lebih baik lagi agar potensi ketahanan dan pertumbuhan tanaman lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Athallah, F. F., Lestari, F. W., Wulansari, R., & Pranoto, E. (2016). Eksplorasi dan uji efektivitas beberapa bakteri pelarut kalium indigenous tanaman teh. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 19(02) : 138-146.
- Bagyalakshmi, B., P. Ponmurugan, dan S. Marimuthu. 2012. Influence of Potassium Solubilizing Bacteria on Crop Productivity and Quality of Tea (*Camellia sinensis*). *Agricultural Research*, 7(30): 4250-4259.
- Dori, Kusuma Jaya., et al. (2021). Isolation and Characterization of Potassium-Solubilizing Bacteria from Two Different Rhizospheres and a Cow Manure in IPB University. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2):236-242
- Fatharani, R., & Rahayu, Y. S. (2018). Isolation and Characterization of Potassium Solubilizing Bacteria from Paddy Rhizosphere (*Oryza sativa* L.). *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1). DOI:10.1088/1742-6596/1108/1/012105
- Herdiyantoro, D., et al. (2022). Pemilihan teknik aplikasi dan dosis pupuk hayati pelarut kalium untuk meningkatkan serapan kalium dan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah Inceptisols. *Jurnal Kultivasi*, 21(1) : 51-59
- Mutmainah, et al. (2017). Inventarisasi dan Uji Kemampuan Pelarutan Kalium oleh Mikroba Pelarut Kalium dari Rhizosfer Tanaman Tebu (*Saccharum sp.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 10 (10) : 1-6
- Sujaya, D. H., Hardiyanto, T., & Yuniawan, A. I. (2018). Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Produktivitas Usahatani Mina Padi di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 4 (01) : 25-39.
- Syavitri, Delma Aida., dkk. (2019). Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Tanaman, dan Populasi Bakteri Pelarut Kalium pada Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(02) : 1341-1352.