

Phosphate Solubilizing Ability of Endophytic Fungi Isolated from Forest Soil and Mining Land in Indonesia: *In-vitro* and *in-vivo* Studies

ABSTRACT

The utilization of phosphate solubilizing fungi is known as the alternative solution in increasing phosphorus (P) availability in soil. Some of endophytic fungi (EPF) have been reported able to solubilize P. Some EPF have been isolated from forest soil and mining land in Indonesia, but, the P solubilizing ability of these isolates is unknown. This research aims to identify P solubilizing ability of these isolates, to assess the mechanism of P solubilization, and to evaluate the effects of isolates inoculation on *Falcataria moluccana* grown on media with $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

This research was conducted in two studies. The *in-vitro* study was conducted with two factors, namely; isolates (I_0 : without isolate, I_1 : 2334(2), I_2 : 16-O(2), and I_3 : 3-O(4)) and P sources (P_0 : without P, P_1 : KH_2PO_4 , P_2 : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, P_3 : AlPO_4 , and P_4 : FePO_4) with total 20 treatments. The *in-vivo* study evaluated the effect of EPF inoculation on *Falcataria moluccana*, which was conducted in a completely randomized design with two factors, namely; isolates (I_0 , I_1 , I_2 , and I_3) and P sources (P_0 and P_2) with total 8 treatments. Each treatment consisted of four replications.

The results of *in-vitro* study showed that P_2 was the only insoluble P that could be solubilized by isolates. The highest P solubilization was done by I_3 on day 12 with a value of 87.29 mg P_2O_5 per liter medium. The P solubilization mechanism was varied depends on the P sources. The pH reduction by isolates led to P solubilization from $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. In the *in-vivo* study, the inoculation of isolate I_2 and I_3 has caused a significantly lower shoot dry weight in *F. moluccana* grown on sand without P source. This indicates that low P availability in the medium led to nutrients competition between fungi and plant.

Keywords: endophytic fungi, phosphate solubilizing fungi, insoluble phosphate, phosphate solubilization mechanism, *Falcataria moluccana*

Kemampuan Pelarutan Fosfat oleh Jamur Endofitik yang Diisolasi dari Tanah Hutan dan Lahan Tambang di Indonesia: Studi *in-vitro* dan *in-vivo*

ABSTRAK

Penggunaan jamur pelarut fosfat merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan ketersediaan fosfor (P) di tanah. Beberapa jamur endofit telah diketahui memiliki kemampuan dalam melarutkan P. Beberapa jamur endofit telah berhasil diisolasi dari tanah hutan dan lahan tambang di Indonesia, tetapi, kemampuan isolat tersebut dalam melarutkan P belum diketahui. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kemampuan isolat dalam melarutkan P, mengetahui mekanisme isolat dalam melarutkan P, dan mengevaluasi pengaruh inokulasi isolat terhadap sengon (*Falcataria moluccana*) yang ditumbuhkan pada media dengan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Penelitian ini terdiri atas dua studi. Pertama, studi *in-vitro* memiliki dua faktor, yaitu: isolat (I_0 : tanpa isolat, I_1 : 2334(2), I_2 : 16-O(2), dan I_3 : 3-O(4)) dan sumber P (P_0 : tanpa P, P_1 : KH_2PO_4 , P_2 : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, P_3 : AlPO_4 , dan P_4 : FePO_4) dengan total 20 perlakuan. Kedua, studi *in-vivo* yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh inokulasi pada pertumbuhan sengon. Studi ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor, yaitu: isolat (I_0 , I_1 , I_2 , dan I_3) dan sumber P (P_0 dan P_2) dengan total 8 perlakuan. Setiap perlakuan memiliki empat ulangan.

Hasil studi *in-vitro* menunjukkan bahwa P_2 adalah satu-satunya P tidak tersedia yang dapat dilarutkan oleh isolat. Isolat I_3 pada hari ke-12 menunjukkan kemampuan pelarutan P tertinggi sebesar 87.29 mg P_2O_5 per liter. Mekanisme pelarutan P bervariasi tergantung dari sumber P. Penurunan pH menyebabkan pelarutan P dari $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Hasil studi *in-vivo* menunjukkan bahwa inokulasi isolat I_2 dan I_3 mengakibatkan penurunan signifikan berat kering tajuk pada sengon yang ditumbuhkan tanpa sumber P. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan P yang terbatas di media pertumbuhan akan menimbulkan kompetisi nutrisi antara jamur dan tanaman.

Kata kunci: jamur endofit, jamur pelarut fosfat, fosfat tidak tersedia, mekanisme pelarutan fosfat, *Falcataria moluccana*