

Mechanisms to Acquire Phosphate from Different Sources by Arbuscular Mycorrhizal Fungi-*Falcataria Moluccana* Symbiosis: Acid Phosphatase and Organic Acid Production

ABSTRACT

Phosphorus (P) scarcity in degraded land has resulted in reforestation and land rehabilitation difficulties. It is well known that Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) can increase the acquisition of P with various influencing factors, such as host plants and environmental conditions, including the type of P sources. However, studies of the mechanism of P acquisition by AMF-*Falcataria moluccana* symbiosis from different P sources are rare. Hence, this study aims to evaluate the P acquisition result and to clarify the mechanisms of P acquisition by AMF through assaying acid phosphatase (ACP) and organic acids (OA) production.

This research used a two-compartment pot culture with air gap as the growth system, *Falcataria moluccana* as the host plant, and *Rhizophagus clarus* as an AMF isolate. There were two factorial treatments, namely AMF (non-inoculated AMF as a control (M0) and inoculated AMF (M1)) and different P fertilizers (superphosphate as available P as control (P1), disodium glycerol phosphate as less stable unavailable organic P (P2), phytic acid as stable unavailable organic P (P3), and aluminium phosphate as unavailable inorganic P (P4)). Thus, resulting in eight combination treatments.

The result proved that *Rhizophagus clarus* can enhance P acquisition. Different P fertilizers affect ACP and OA production, clarifying the different mechanisms of P acquisition where unavailable organic P needed ACP to hydrolyze while unavailable inorganic P needed OA to solubilize.

Keyword: arbuscular mycorrhizal fungi, phosphate solubilization mechanism, acid phosphatase, organic acid, two-compartment pot culture with air gap system

Mekanisme Perolehan Fosfat dari Berbagai Sumber Melalui Simbiosis Cendawan Mikoriza Arbuskular-*Falcataria moluccana*: Produksi Asam Fosfatase dan Asam Organik

INTISARI

Kelangkaan fosfor (P) pada lahan terdegradasi menyebabkan terhambatnya reboisasi dan rehabilitasi lahan. Telah umum diketahui bahwa cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dapat meningkatkan perolehan P dengan berbagai faktor yang mempengaruhinya, seperti tanaman inang dan kondisi lingkungan, termasuk jenis sumber P. Namun demikian, penelitian mengenai mekanisme perolehan P melalui simbiosis CMA-*Falcataria moluccana* dari sumber P yang berbeda masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil perolehan P dan memperjelas mekanisme perolehan P oleh CMA melalui pengujian produksi asam fosfatase (AP) dan asam organik (AO).

Penelitian ini menggunakan kultur pot dua kompartemen dengan celah udara sebagai sistem pertumbuhan, *Falcataria moluccana* sebagai tanaman inang, dan *Rhizophagus clarus* sebagai isolat CMA. Terdapat dua perlakuan faktorial, yaitu CMA (CMA yang tidak diinokulasi sebagai kontrol (M0) dan CMA yang diinokulasi (M1)) dan pupuk P yang berbeda (superfosfat sebagai P tersedia sebagai kontrol (P1), disodium gliserol fosfat sebagai P organik tidak tersedia yang kurang stabil (P2), asam fitat sebagai P organik tidak tersedia yang stabil (P3), dan aluminium fosfat sebagai P anorganik tidak tersedia (P4). Sehingga menghasilkan delapan kombinasi perlakuan.

Hasil penelitian membuktikan bahwa *Rhizophagus clarus* dapat meningkatkan perolehan P. Pupuk P yang berbeda mempengaruhi produksi AP dan AO, memperjelas perbedaan mekanisme perolehan P di mana P organik yang tidak tersedia membutuhkan AP untuk dihidrolisis, sedangkan P anorganik yang tidak tersedia membutuhkan AO untuk dilarutkan.

Keyword: cendawan mikoriza arbuskular. mekanisme pelarutan fosfat, asam fosfatase, asam organik, kultur pot dua kompartemen dengan sistem celah udara