

INTERAKSI EKSUDAT AKAR PISANG RAJA (*Musa paradisiaca* L.) DAN BAKTERI ENDOFIT AKAR ANGGREK (*Vanda* spp.) DALAM PENGHAMBATAN PERTUMBUHAN *Fusarium oxysporum* PENYEBAB LAYU FUSARIUM SECARA *IN VITRO*

Marlita Sekarwangi
22/492722/BI/10930

Pembimbing: Prof. Dr. Yekti Asih Purwestri, S.Si., M.Si.

INTISARI

Pisang raja (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan Indonesia dengan produksi mencapai 9,59 juta ton pada tahun 2023. Namun, budidaya dan produktivitasnya terancam oleh penyakit layu Fusarium akibat infeksi jamur *Fusarium oxysporum* (*Fo*). Patogen ini mampu bertahan hingga 30 tahun dalam tanah dan menyebabkan kerusakan serius pada tanaman melalui produksi *fusaric acid* (FA) yang merusak jaringan vaskuler tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji interaksi antara eksudat akar pisang raja dan bakteri endofit (*Bacillus* sp.) yang diisolasi dari akar anggrek *Vanda* spp. dalam pembentukan biofilm sebagai agen pengendali hayati terhadap *Fo* secara *in vitro*. Metode penelitian meliputi inokulasi *Bacillus* sp. pada *plantlet* pisang raja; analisis profil eksudat akar menggunakan uji biokimiawi, spektrofotometri, dan LC-HRMS; serta uji pembentukan biofilm pada media Luria Bertani Gliserol Mangan (LBGM) dan pembentukan akar berbiofilm pada media Eksudat Akar Gliserol Mangan (EAGM). Efektivitas biofilm dan akar berbiofilm dalam menghambat pertumbuhan *Fo* diuji secara *in vitro* dan dianalisis secara statistik menggunakan RStudio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *Bacillus* sp. mampu mengubah komposisi eksudat akar dengan meningkatkan konsentrasi DNA, protein, asam amino, asam organik, fenolik, dan peptida. Interaksi tersebut memicu pembentukan biofilm dan akar berbiofilm secara *in vitro*. Uji antagonis menunjukkan bahwa biofilm mampu menghambat pertumbuhan *Fo* sebesar 27-54% (kategori rendah-sedang), sedangkan akar berbiofilm menunjukkan efektivitas lebih tinggi dengan tingkat penghambatan mencapai 64-79% (kategori sangat rendah). Penelitian ini menyimpulkan bahwa interaksi antara eksudat akar pisang raja dan bakteri endofit *Bacillus* sp. dapat memicu pembentukan biofilm pada sistem perakaran yang berpotensi sebagai strategi pengendalian hayati untuk menekan perkembangan penyakit layu Fusarium pada tanaman pisang raja.

Kata kunci: *Bacillus* sp., biofilm, eksudat akar, *Fusarium oxysporum*, dan pisang raja

**INTERACTION OF ROOT EXUDATES OF RAJA BANANA
(*Musa paradisiaca* L.) AND ORCHID ROOT ENDOPHYTE BACTERIA
(*Vanda* spp.) IN INHIBITING THE GROWTH OF *Fusarium oxysporum*
CAUSES OF FUSARIUM WILT IN VITRO**

Marlita Sekarwangi
22/492722/BI/10930

Supervisor: Prof. Dr. Yekti Asih Purwestri, S.Si., M.Si.

ABSTRACT

Raja banana (*Musa paradisiaca* L.) is one of Indonesia's leading export commodities, with production reaching 9.59 million tons in 2023. However, its cultivation and productivity are threatened by Fusarium wilt disease caused by infection with the fungus *Fusarium oxysporum* (*Fo*). This pathogen can persist in soil for up to 30 years and causes severe damage to plants through the production of fusaric acid (FA), which disrupts the vascular tissues of the host plant. This study aimed to investigate the interaction between raja banana root exudates and the endophytic bacterium *Bacillus* sp., isolated from the roots of the orchid *Vanda* spp., in biofilms formation as a biological control agent against *Fo* *in vitro*. The research methods included inoculation of *Bacillus* sp. into raja banana plantlets; analysis of root exudate profiles using biochemical assays, spectrophotometry, and LC-HRMS; and evaluation of biofilms formation on Luria Bertani Glycerol Manganese (LBGM) medium and biofilmed roots formation on Root Exudate Glycerol Manganese (REGM) medium. The effectiveness of the biofilms and biofilmed roots in inhibiting the growth of *Fo* was tested *in vitro* and statistically analyzed using RStudio. The results showed that inoculation with *Bacillus* sp. altered the composition of root exudates by increasing the concentrations of DNA, proteins, amino acids, organic acids, phenolic, and peptide. These interactions successfully induced biofilms and biofilmed roots formation *in vitro*. Antagonistic assays demonstrated that the biofilms inhibited the growth of *Fo* by 27–54% (low–moderate inhibition). Higher inhibitory activity was observed in biofilmed roots, which suppressed pathogen growth by 64–79%. This study concludes that the interaction between raja banana root exudates and the endophytic bacterium *Bacillus* sp. can promote biofilms formation in the root system, which shows strong potential as a biological control strategy to suppress Fusarium wilt disease in raja banana plants.

Keywords: *Bacillus* sp., biofilms, *Fusarium oxysporum*, raja banana, and root exudates