

**IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI
PELARUT FOSFAT INDIGENUS GAMBUT RIAU
SERTA PEMANFAATANNYA PADA BUDIDAYA KACANG HIJAU
(*Vigna radiata* L.) DI TANAH GAMBUT**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2017**

IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PELARUT FOSFAT INDIGENUS GAMBUT RIAU SERTA PEMANFAATANNYA PADA BUDIDAYA KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) DI TANAH GAMBUT

Oleh: ANTHONY HAMZAH

(Dibimbing oleh Prof. Dr. sc. agr. Ir. Jamsari, MP., Dr. Ir. Agustian,
dan Dr. Ir. Teguh Budi Prasetyo, MS.)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk isolasi, seleksi, dan mengkarakterisasi bakteri yang memiliki aktivitas tinggi dalam melarutkan batuan fosfat dan menghidrolisis P-organik serta mampu memacu pertumbuhan dan produksi kacang hijau galur No. 129. Penelitian ini dimulai dari eksplorasi dan sampling berbagai rizosfir dan rizoplan tanaman yang adaptif tumbuh pada berbagai lahan gambut Riau sebagai sumber isolat bakteri pelarut fosfat (BPF). Selanjutnya BPF diisolasi dengan teknik pengayaan dan diseleksi berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan batuan fosfat yang ada dalam medium Pikoskaya cair. Isolat terseleksi dikarakterisasi dan diidentifikasi secara molekuler. Penelitian diakhiri dengan mengamati pengaruh inokulasi BPF terseleksi yang dikombinasi dengan batuan fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau dalam polybag dengan media tanah gambut. Sebanyak 105 isolat BPF berhasil diisolasi dan 20 isolat diantaranya memiliki indeks pelarutan fosfat (PSI) $\geq 2,5$ yang dikategorikan sebagai isolat terseleksi. Isolat terseleksi tersebut tumbuh optimal pada temperatur 37°C dan pH 5 yang memiliki indeks kelarutan selulosa berkisar antara 1,00-1,38; mampu menghasilkan senyawa *Indole-3-acetic acid* (IAA) berkisar 0,28-5,64 ppm pada medium pertumbuhan tanpa diperkaya triptofan dan meningkat hingga 16,02 ppm pada medium yang diperkaya triptofan. Identifikasi molekuler menunjukkan bahwa 16 isolat BPF tersebut termasuk dalam genus *Burkholderia*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Citrobacter*, dan *Pantoea*; tiga isolat BPF dikategorikan sebagai *Uncultured bacterium*; dan satu isolat BPF termasuk kelompok *Uncultured Bacillus* sp.. Sebanyak 19 isolat BPF kompatibel dengan tanaman kacang hijau dan satu isolat BPF bersifat patogen. Isolat BPF S-R Tj 2.15 asal rizosfir kelapa sawit yang tumbuh di areal gambut pantai mampu melarutkan batuan fosfat rata-rata sebanyak 91,51 $\mu\text{g/mL}$ dengan kemampuannya mengekskresikan asam organik glukonik. Isolat BPF N-Rp 2.9 yang berasal dari rizoplan nenas yang tumbuh di areal gambut pedalaman menghasilkan enzim fosfatase asam dengan aktivitas rata-rata 20,75 $\mu\text{mol/mL/menit}$. Inokulasi tunggal dan campuran kedua isolat tersebut pada biji kacang hijau yang dipupuk dengan berbagai dosis batuan fosfat diketahui mempengaruhi indikator pertumbuhan vegetatif yang meliputi indeks luas daun dan laju pertumbuhan tanaman serta indikator produksi yang meliputi jumlah polong, jumlah biji per polong dan berat 100 biji. Isolat N-Rp Rb 2.9 dan aplikasi pupuk P dari batuan fosfat dengan dosis 150% dari dosis anjuran dapat mencapai produksi 1,65 ton/ha.

Kata kunci: Bakteri pelarut fosfat, batuan fosfat, gambut, rizoplan, rizosfir

IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF INDIGENOUS
PHOSPHATE SOLUBILIZING BACTERIA FROM PEAT OF
RIAU PROVINCE AND ITS UTILIZATION IN GREEN BEAN
CULTIVATION SYSTEM (*Vigna radiata* L.) IN PEAT SOIL

by: ANTHONY HAMZAH

(Supervised by Prof. Dr. sc. agr. Ir. Jamsari, MP., Dr. Ir. Agustian,
dan Dr. Ir. Teguh Budi Prasetyo, MS.)

Abstract

This study aims to isolate, select, and characterize bacteria that have high activity in dissolving rock phosphate and hydrolyzing P organic and capable of promoting the growth and production of green bean variety No. 129. This research began with the exploration and sampling of the rhizosphere and rhizoplane of plants that are adaptive to grow on various Riau peatlands as a source of phosphate-solubilizing bacteria (BPF) isolates. Furthermore, BPF was isolated using an enrichment technique and chosen for its ability to solubilize phosphate rock in liquid Pikoskaya media. Selected isolates were characterized and identified molecularly. The study ended by observing the effect of inoculating selected BPF combined with rock phosphate on the promotion of growth and production of green beans in polybags with peat soil media. A total of 105 BPF isolates were successfully isolated, and 20 of them had a phosphate solubilization index (PSI) \geq 2.5 and were categorized as selected isolates. The selected isolates grew best at 37°C and pH 5 with a cellulose solubility index ranging from 1.00 to 1.38; they were able to produce indole-3-acetic acid (IAA) ranging from 0.28 to 5.64 ppm on growth medium without tryptophan enrichment and up to 16.02 ppm on tryptophan enriched medium. Molecular identification showed that as many as 16 BPF isolates belonged to the genera *Burkholderia*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Citrobacter*, and *Pantoea*; three BPF isolates were classified as uncultured bacteria, and one BPF isolate was classified as uncultured *Bacillus* sp. A total of 19 BPF isolates are compatible with green bean plants, and one BPF isolate is pathogenic. Isolate BPF S-R 1j 2.15 from the rhizosphere of oil palm growing in coastal peat areas is capable of dissolving rock phosphate by an average of 91.51 g/mL with its ability to excrete gluconic organic acids. BPF N-Rp 2.9 isolate, derived from pineapple rhizoplane growing in inland peat areas, produces an acid phosphatase enzyme with an average activity of 20.75 mol/mL/minute. Single and mixed inoculations of the two isolates on green bean seeds fertilized with various doses of rock phosphate are known to affect vegetative growth indicators such as include leaf area index and plant growth rate, as well as production indicators such as number of pods, the number of seeds per pod, and the weight of 100 seeds. Isolate N-Rp Rb 2.9 and apply P fertilizer from rock phosphate at a dose of 150% of the recommended dose to achieve a production rate of 1.65 tonnes/ha.

Keywords: Peat, phosphate solubilizing bacteria, phosphate rock, rhizoplane, rhizosphere