

## RINGKASAN

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting bagi pertumbuhan dan metabolisme tumbuhan dan metabolisme tanaman, namun ketersediaannya bagi tanaman di dalam tanah seringkali rendah karena terikat ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ , dan  $\text{Al}^{3+}$ . Permasalahan yang terjadi apabila kekurangan unsur P mengakibatkan penurunan sebagian besar proses metabolisme antara lain; pembelahan dan perkembangan sel, respirasi dan fotosintesis. Untuk melepaskan ikatan tersebut dapat menggunakan bantuan mikroba khususnya pelarut fosfat yang mampu mengeluarkan asam-asam organik seperti asam format, asam asetat, asam propionat, dan asam fumarat. Asam-asam organik tersebut akan bereaksi dengan ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ , dan  $\text{Al}^{3+}$  yang mengikat P menjadi bentuk yang stabil (Khelat) sehingga unsur P menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman. Keefektifan bakteri fosfat diatur oleh signal quorum sensing berupa N-Acyl Homoserine Lactones (N-AHL). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1.) Jenis akar tanaman yang terbaik sebagai sumber signal quorum sensing (SQS) 2.) Meningkatkan ketersediaan P dalam tanah, menentukan kombinasi ekstrak akar tanaman yang tepat sebagai sumber AHL terbaik. 3.) Efektivitas kombinasi dari beberapa jenis ekstrak akar tanaman dalam meningkatkan kelarutan fosfat *in vitro*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. Penelitian berlangsung selama 6 bulan dari bulan Juni - Oktober 2016. Rancangan lapangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah Isolat Bakteri Fosfat : P1 (BF Jagung), P2 (BF Padi), P3 (BF Gandum), P4 (BF Kacang Panjang) dan P5 (BF Kacang Tanah). Faktor kedua adalah kombinasi antara akar N-Acyl Homoserine Lactone (N-AHL) tertinggi dengan beberapa akar tanaman yang terdiri atas : K1 (Jagung), K2 (Jagung dengan Kacang Tanah), K3 (Jagung dengan Pisang), K4 (Jagung dengan Padi), K5 (Jagung dengan Bambu). Dengan perbandingan 1:1 pada kombinasi akar tanaman. Variabel yang diamati adalah pH Media, Populasi BF (Bakteri Fosfat), P terlarut dan efisiensi P. Pengamatan dilakukan dua kali yaitu masa inkubasi dua minggu dan empat minggu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari lima jenis akar tanaman yang terbaik pada pengukuran signal quorum sensing adalah jenis akar jagung yang memiliki kandungan N-AHL sebanyak 159,92  $\mu\text{g}$  N-AHL/L Ekstrak akar tanaman terbaik yang mampu melarutkan P tertinggi pada media pikovskaya ialah K1 (ekstrak akar jagung) yang memiliki nilai lebih tinggi sebanyak 12,63 ppm-p sedangkan pada jenis isolat BF nilai tertinggi sebanyak 10,56 ppm-p pada isolat BF padi. Tingkat efisiensi kelarutan P pada kombinasi ekstrak akar jagung sebesar 324,9 %. Sedangkan efektifitas kelarutan P pada jenis isolat bakteri fosfat padi sebesar 271,8 %, dan untuk interaksi efektifitas kelarutan P terbaik terjadi pada unit percobaan P5K2 (isolat bf kacang tanah dengan kombinasi ekstrak akar jagung dengan ekstrak akar kacang tanah) sehingga mampu meningkatkan kelarutan fosfat

## SUMMARY

Phosphorus (P) is an essential macro nutrients which is necessarily needed for growth, metabolism of growth, and metabolism of the plant. However, its availability in the soil is often low because it is absorbed by ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  and  $\text{Al}^{3+}$ . Problems that occur when soil is running out of P element affect on the decrease of majority of metabolic processes; among others are division and cell growth, respiration and photosynthesis. To release the occluded, it can use the help of microbes, especially phosphate bacterial which is able to remove organic acids such as formic acid, acetic acid, propionate acid and fumaric acid. Organic acids will react with ions  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  and  $\text{Al}^{3+}$  that bind P element into a stable form (chelate), so that the P element is free and available to plants. The effectiveness of phosphate bacteria is regulated by quorum sensing signals in the form of N-acyl Homoserine lactones (N-AHL). This study aims to determine: 1) The best type of plant roots as N-AHL quorum sensing signal source (SQS), 2.) Increase the availability of P element in the soil, determine an appropriate combination of plant root extract as a source of the best AHL, 3.) The effectiveness of combination from several kinds of plant root extract in increasing phosphate solubility in vitro.

Research was conducted at the Laboratory of Soil Science and Land Resources UNSOED Purwokerto. The study was done in six months started from June to October 2016. The research employed Complete Random Design (CRD) and factorial design with two factors as the experimental design. The first factor was Phosphate Bacterial Isolates: P1 (PB Corn), P2 (PB Paddy), P3 (PB Wheat), P4 (PB String Bean) and P5 (PB Peanuts). The second factor was the combination between the highest of N-acyl homoserine lactones (N-AHL) roots with some plant roots which consisted of: K1 (Corn), K2 (Corn with Peanuts), K3 (Corn with Banana), K4 (Corn with Paddy), K5 (Corn with Bamboo) with ratio of 1:1 on each plant roots combination. The observable variables were pH, Population of PB (Phosphate Bacterial), the solubility of P and effectivity of P solubility. The observation was done twice; two weeks period and four weeks period of incubation.

The results showed that among five types of plant roots on quorum sensing signal measurement, the best root was corn root which contains N-AHL as much as 159,92  $\mu\text{g}$  N-AHL/L. The Best plant root extract that was able to dissolve the highest P element on the medium of pikovskaya was K1 (corn root extract) which had a higher value up to 12.63 ppm-P, while on the PB isolates, the highest score was as much as 10.56 ppm-P on P2 (PB Paddy) treatment. The effectivity level of P element solubility in corn root extract combination was 324.9% ppm-P. Meanwhile, the effectivity of P solubility on rice phosphate bacterial was 271.8%, and the best effectivity of P solubility interaction occurred on P5K2 experimental units (pb peanuts isolates with corn root extract combined with peanuts root extract), hence it was able to increase the phosphate solubility in vitro.