

**PERTANIAN**

***Uji Kemampuan Pelarutan P Dari Beberapa Isolat *Rhizobium sp*  
Serta Uji Kesesuaian Media***

*Test of P Dissolve Ability of Several *Rhizobium sp* Isolates and Test of Media Suitability*

**Aditya Novensah.<sup>1</sup>, Tri Candra Setyawati<sup>1\*</sup>, Arie Mudjiharjati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

E-mail: Candra\_setyawati@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Nitrogen fixation is the main activity of rhizobia, besides there is still another potential ability of rhizobia which now begins to be studied, that is, the ability to dissolve phosphate. The purpose of this research was to determine the ability of *Rhizobium sp* in dissolving P and also to obtain the standard media for *Rhizobium sp* with double abilities. The research was conducted in two stages: the first, observation of P dissolve in solid media by observing the clear zone, isolates of soybean, peanut, long bean, silk tree, nicaraguan coffe shade and agathi on YEMA media, Pikovskaya and Modified Pikovskaya; and the second, observation of P dissolution by using liquid media applying Completely Randomized Design (CRD) factorial with first factor was isolate as 6 isolate and second factor was media as 3 media with 3 replication. Treatment consisted of (a) soybean 1, soybean 2, peanuts, long bean, silk tree, BPF isolates each on YEMA media, (b) soybean 1, soybean 2, peanuts, long bean, silk tree, BPF isolates each at Pikovskaya media, (c) soybean 1, soybean 2, peanut, long bean, silk tree, BPF isolates each in Modified Pikovskaya media. The results showed that qualitatively 33% *Rhizobium sp* could dissolve P by clear zone formation, and quantitatively the biggest P dissolve was in kedeleai 2 isolate by 555 ppm on modified pikovskaya media. Modified pikovskaya was the most appropriate media for the growth of *Rhizobium sp* that has double abilities to N fixation and P dissolve.*

**Keywords:** *Rhizobium sp, Phosphate Dissolve, modified pikovskaya*

**ABSTRAK**

Fiksasi nitrogen merupakan aktivitas dari rhizobia yang utama, selain itu masih terdapat potensi kemampuan lain dari Rhizobia yang saat ini mulai dipelajari yaitu kemampuan melarutkan fosfat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan *Rhizobium sp* dalam melarutkan P dan juga memperoleh media standar untuk *Rhizobium sp* yang mempunyai kemampuan ganda. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu tahap 1 pengamatan pelarutan P dengan media padat dengan mengamati zona beningnya, isolat dari kedelai, kacang tanah, kacang panjang, sengon, gamal dan turi di media YEMA, Pikovskaya dan Modified Pikovskaya dan tahap 2 pengamatan pelarutan P dengan media cair yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan faktor pertama yaitu isolat sebanyak 6 isolat dan faktor kedua yaitu media sebanyak 3 media dengan 3 kali ulangan. Perlakuan terdiri atas 6 isolat yaitu (a) Isolat kedelai 1, kedelai 2, Kacang Tanah, Kacang Panjang, Sengon, BPF masing-masing isolat di media YEMA, (b) Isolat kedelai 1, kedelai 2, Kacang Tanah, Kacang Panjang, Sengon, BPF masing-masing di media Pikovskaya, (c) Isolat kedelai 1, kedelai 2, Kacang Tanah, Kacang Panjang, Sengon, BPF masing-masing isolat di media Modified Pikovskaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, secara kualitatif sebanyak 33 % *Rhizobium sp* dapat melarutkan P dengan terbentuknya zona bening dan secara kuantitatif pelarutan P terbesar terdapat pada Isolat kedelai 2 sebesar 555 ppm di media modified pikovskaya, media Modified Pikovskaya merupakan media paling sesuai untuk pertumbuhan *Rhizobium sp* yang mempunyai kemampuan ganda dalam memfiksasi N dan melarutkan P.

**Kata kunci:** *Rhizobium sp, Pelarutan fosfat, modified pikovskaya*

Aditya N., Tri Candra S, Arie M. 2014. *Uji Kemampuan Pelarutan P dari Beberapa Isolat *Rhizobium sp* Serta Uji Kesesuaian Media. Berkala Ilmiah Pertanian 1(1): xx-xx*

**PENDAHULUAN**

Nitrogen dan fosfat merupakan unsur makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Kelimpahan nitrogen di udara dalam bentuk gas N<sub>2</sub> mencapai 78% volume atmosfer sebagai bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman. Salah satu mikrobia tanah yang berfungsi menambat N<sub>2</sub> udara dan bersifat simbiosis dengan tanaman legume adalah *Rhizobium*. Bakteri ini mempunyai peranan penting dalam

pembentukan bintil yang sangat bermanfaat dalam memfiksasi N<sub>2</sub> udara, menyediakan N bagi tanaman guna memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil.

Fenomena penggunaan mikrobia sebagai bahan pupuk hayati merupakan hal positif karena bersifat alami, tidak mencemari lingkungan, dan berkelanjutan. Pengetahuan dasar bahwa *rhizobium* hanya mempunyai kemampuan spesifik sebagai penambat N udara telah umum diketahui, namun potensi

kemampuan lain terutama sebagai pelarut fosfat masih belum banyak penelitian yang dilakukan. Sehingga perlu dilakukan pengujian yang mendasar, untuk memperoleh isolat *Rhizobium* yang mempunyai kemampuan ganda sebagai penambat N sekaligus pelarut fosfat.

*Rhizobium* adalah bakteri yang bersifat aerob, bentuk batang, koloninya berwarna putih berbentuk sirkular, merupakan penambat nitrogen yang hidup di dalam tanah dan berasosiasi simbiotik dengan sel akar legume, bersifat host specific satu species *Rhizobium* cenderung membentuk nodul akar pada satu species tanaman legume saja. *Rhizobium* dapat diisolasi dengan menggunakan media Yeast Extract Mannitol Agar (YEMA). Bakteri pelarut fosfat (BPF) merupakan bakteri yang dapat melarutkan P, bakteri ini dapat diisolasi dengan menggunakan media spesifik Pikovskaya. Bakteri yang dapat tumbuh dan berkembang pada media Pikovskaya merupakan Bakteri Pelarut Fosfat (BPF). Ciri dari terisolasinya bakteri pelarut fosfat pada media Pikovskaya adalah ditemukannya bakteri yang tumbuh pada media dengan disekitarnya berwarna bening atau terbentuk zona bening.

Kemampuan untuk melarutkan fosfat ditemukan di antara leguminosae nodulating bakteri (LNB), seperti *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* dan *Mesorhizobium* (Halder et al, 1991). *Rhizobium*, *Pseudomonas* dan *Bacillus*, adalah salah satu bakteri dengan pelarutan potensial tertinggi. Dengan demikian, selain kemampuan untuk memperbaiki nitrogen atmosfer, bakteri legum-nodulating dapat juga berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman melalui pelarutan fosfat anorganik kelarutan rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan *Rhizobium sp* dalam melarutkan P dan Memperoleh media yang standar untuk menguji kemampuan ganda *Rhizobium sp* dalam melarutkan P.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Tanah dan kesuburan tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap, yakni

tahap pertama yaitu Pengamatan dan penghitungan diameter koloni dan diameter zona bening yang terbentuk di media padat/kualitatif yang dilakukan setiap hari selama 8 hari pada isolat dari kacang panjang, kacang tanah, kedelai, sengon, turi dan gamal yang diinokulasikan pada 3 media yaitu YEMA, Pikovskaya dan Modified Pikovskaya. Langkah kerja tahap 1:

1. Menyiapkan Alat-alat lalu disterilkan
2. Menyiapkan media YEMA, Pikovskaya dan Modified Pikovskaya padat
3. Isolat yang ada diambil menggunakan jarum ose kemudian ditempelkan dalam media YEMA, Pikovskaya dan Modified Pikovskaya yang letaknya ditengah media
4. Diinkubasi selama 5-10 hari
5. Mengamati Index Pelarutan P pada Halo zone (zona Bening)
6. Analisis dilakukan dengan menghitung besar koloni *Rhizobium sp* dan Indeks Pelarutannya (zona bening). Parameter pengamatan yaitu analisis Index Pelarutan P.

tahap kedua yaitu penghitungan pelarutan P dan nilai pH di media cair/kuantitatif pada isolat kacang panjang, kacang tanah, kedelai, sengon dan isolat bakteri pelarut fosfat sebagai kontrol aktif. Penelitian tahap 2 tentang penghitungan pelarutan P menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan faktor pertama yaitu isolat sebanyak 6 isolat dan faktor kedua yaitu media sebanyak 3 media dengan 3 kali ulangan. Perlakuan terdiri atas, (a) Isolat kedelai 1, kedelai 2, Kacang Tanah, Kacang Panjang, Sengon, Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) masing-masing

isolat di media YEMA, (b) Isolat kedelai 1, kedelai 2, Kacang Tanah, Kacang Panjang, Sengon, Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) masing-masing di media Pikovskaya, (c) Isolat kedelai 1, kedelai 2, Kacang Tanah, Kacang Panjang, Sengon, Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) masing-masing isolat di media Modified Pikovskaya. Langkah kerja tahap kedua :

1. mengetahui pelarutan P

Pengujian pada media cair dilakukan dengan menyiapkan ke-3 media tanpa agar pada tabung yang berisi 20 ml media. Inokulasi dilakukan dengan mencampur 40  $\mu$ l suspensi isolat pada setiap tabung. Disiapkan kontrol dengan menggunakan isolat *Pseudomonas putida* yang mempunyai kemampuan pelarutan fosfat (koleksi lab. Biologi Tanah Unej). Konsentrasi P larut dari masing-masing media disiapkan dengan cara di centrifuse pada 4500 rpm selama 10 menit, kemudian dianalisis menggunakan amonium molybdat yang diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm.

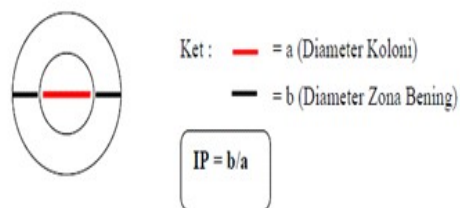
2. Menghitung pH

Untuk mengetahui produksi asam-asam organik secara kualitatif, diukur derajat kemasaman (pH) dari semua perlakuan. Perubahan pH media menunjukkan produksi asam organik oleh rhizobia. Hal ini merupakan salah satu parameter kemampuan pelarutan fosfat oleh mikrobia.

Parameter pengamatan :

1. Pelarutan P (Metode Kolorimeter)
2. pH (pH meter H<sub>2</sub> O)

Metode yang digunakan untuk menghitung Indeks Pelarutan dari Marra et al (2011) adalah :



Gambar 1. Rumus Penghitungan Indeks Pelarutan

## HASIL

### 1. Uji kualitatif (media padat) Pelarutan P pada ke-3

#### Media

#### Indeks Pelarutan

Tabel 1 menunjukkan tentang diameter koloni bakteri dan indeks pelarutan P dari masing-masing isolat di ketiga media. Indeks Pelarutan adalah perbandingan antara diameter zona bening (hallo zone) dibagi dengan diameter koloni. Berdasarkan tabel 1, secara kualitatif sebanyak 33% isolat *Rhizobium* dapat melarutkan P. Indeks Pelarutan pada media modified pikovskaya diperoleh 3 Isolat yaitu pada isolat kacang panjang 1, kacang tanah 1 dan sengon 2, sedangkan pada media pikovskaya IP didapat pada 1 isolat yaitu di kedelai 2 dan pada media YEMA tidak diperoleh IP. Dari Tabel 1 diketahui bahwa Indeks pelarutan P terbesar adalah dari isolat sengon pada modified pikovskaya, yaitu pada koloni bakteri (D) sebesar 4,50 mm dengan besar indeks pelarutannya (IP) adalah 5,00 termasuk modifikasi klasifikasi tinggi, selanjutnya terdapat dari isolat kacang panjang 1 pada modified pikovskaya yaitu, pada koloni bakteri sebesar 6,50 mm dengan indeks pelarutan sebesar 4,85 dan termasuk klasifikasi tinggi; selanjutnya terdapat dari isolat Kacang tanah 1 pada Modified pikovskaya yaitu koloni bakteri sebesar 5,00 mm dengan pelarutan P sebesar 2,40 termasuk klasifikasi tinggi. Pada

isolat kedelai 2 pada media pikovskaya, pada koloni bakteri sebesar 9,00 mm dengan indeks pelarutan sebesar 2,11 termasuk klasifikasi tinggi. Indeks Pelarutan adalah perbandingan antara diameter zona bening (hallo zone) dibagi dengan diameter koloni. Klasifikasi mikroorganisme pelarut fosfat berdasarkan kecepatan (waktu) yaitu cepat jika pelarutan terjadi sebelum hari ke tiga dan lambat jika pelarutan lebih dari 5 hari setelah inokulasi. Berdasarkan nilai indeks pelarutan (IP) diklasifikasikan menjadi 3 yaitu rendah ( $IP < 2,00$ ), intermediate ( $2,00 \leq IP \leq 4,00$ ) atau tinggi ( $IP \geq 4,00$ ). Modifikasi klasifikasi untuk mikrobial dengan potensi kemampuan ganda berdasarkan IP adalah rendah ( $IP < 1,5$ ), intermediate ( $1,5 \leq IP \leq 3,00$ ) atau tinggi ( $IP \geq 3,00$ ). Adapun Diameter Koloni dan Indeks Pelarutan disajikan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Diameter Koloni dan Indeks Pelarutan P

ISOLAT	YEMA		Pikovskaya		Modified Pikovskaya	
	D	IP	D	IP	D	IP
K 1	0	0	24.0	0	8.0	0
K 2	24.0	0	9.0	2,1	4.0	0
KcP 1	24.0	0	16.0	0	6,5	4,9
KcpP 2	15.0	0	13,5	0	6.0	0
KcT 1	11,5	0	8,5	0	5.0	2,4
KcT 2	7,5	0	9,5	0	10.0	0
T 1	6,5	0	6,5	0	5.0	0
T 2	7.0	0	7.0	0	6,5	0
S 1	9,5	0	8.0	0	4,5	0
S 2	9,5	0	6.0	0	4,5	5,0
G 1	9,5	0	8,5	0	5,5	0
G 2	11,5	0	13.0	0	6,5	0

Keterangan:

D = Diameter Koloni Bakteri

IP = Indeks Pelarutan

K= Kedelai

KcP = Kacang Panjang

T = Turi

G = Gamal

S = Sengon

KcT= Kacang Tanah

### Gambar Indeks Pelarutan

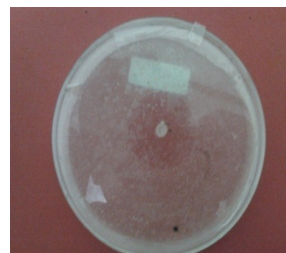
Indeks Pelarutan yang diamati terdiri dari 3 media yaitu media YEMA, Pikovskaya dan Modified Pikovskaya. Gambar a. adalah media dari YEMA, digambar terlihat bahwa koloni bakteri sangatlah besar sedangkan pelarutan sangat kecil bahkan nyaris tidak ada pelarutan. Gambar b. dan gambar c. merupakan gambar dari media pikovskaya dan modified pikovskaya, pada media pikovskaya dan modified pikovskaya koloni bakteri berbentuk bulat dan berukuran kecil tetapi terbentuk halo zone (zona bening), diameter zona bening dari modified pikovskaya lebih besar dari pada pikovskaya. Berikut ini merupakan gambar dari Indeks Pelarutan dari ke-tiga media yang disajikan pada gambar 2 dibawah ini



a. YEMA



b. Pikovskaya



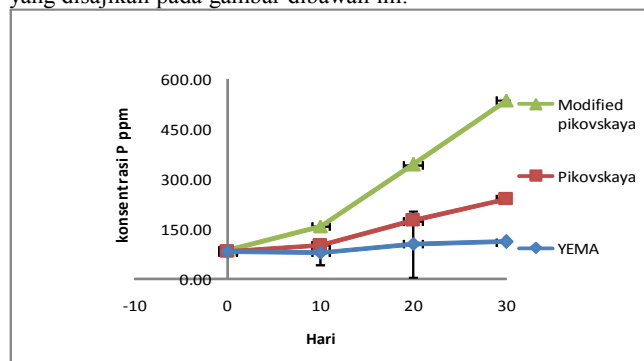
c. Modified Pikovskaya

Gambar 2. Indeks Pelarutan P dari masing-masing media.

## 2. Pelarutan P secara Kuantitatif pada 3 Media

### Kacang Panjang

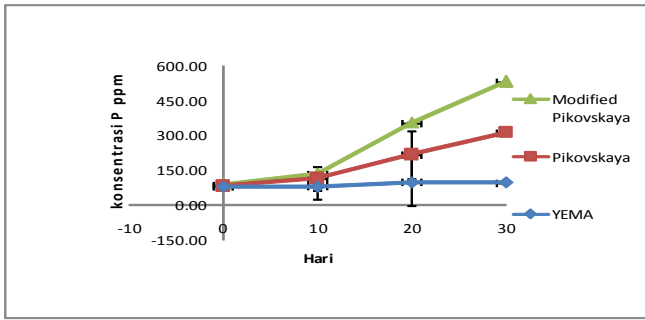
Nilai awal/hari ke-0 media YEMA adalah 80,85 ppm, media Pikovskaya sebesar 82,42 ppm dan pada Modified Pikovskaya sebesar 87,13 ppm. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa pada isolat kacang panjang didapatkan konsentrasi P tertinggi terdapat pada media Modified Pikovskaya yaitu sebesar 535,68 ppm mengalami kenaikan 448,55 ppm; pada pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-30 konsentrasi P terus meningkat. Selanjutnya terdapat pada media Pikovskaya yaitu sebesar 240,60 ppm mengalami peningkatan P sebesar 158,18 ppm pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-30 konsentrasi P terus meningkat sedangkan nilai terendah terdapat pada media Yema yaitu 110,15 ppm meningkat 29,34 ppm; pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-30 terjadi peningkatan konsentrasi P sangat rendah. Berikut ini merupakan pelarutan P tiap Media dari Isolat Kacang Panjang yang disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Pelarutan P tiap Media dari Isolat Kacang Panjang

### Kacang Tanah

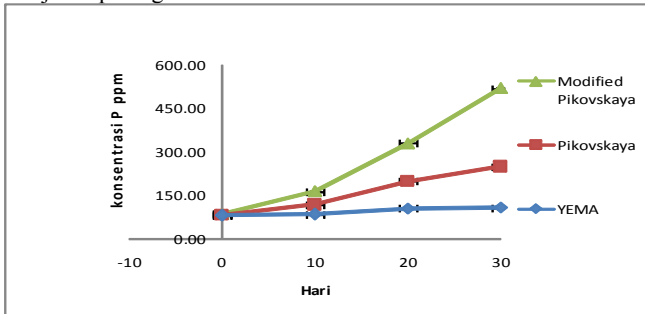
Nilai awal/hari ke-0 media YEMA adalah 80,85 ppm, media Pikovskaya sebesar 82,42 ppm dan pada Modified Pikovskaya sebesar 87,13 ppm. Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pada isolat kacang tanah didapatkan konsentrasi P tertinggi terdapat pada media Modified Pikovskaya yaitu sebesar 530,75 ppm mengalami kenaikan 443,62 ppm; pada pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-30 konsentrasi P terus meningkat. Selanjutnya terdapat pada media Pikovskaya yaitu sebesar 312,58 ppm mengalami peningkatan P sebesar 230,16 ppm terjadi peningkatan konsentrasi P pada setiap perlakuan sedangkan nilai terendah terdapat pada media Yema yaitu 96,88 ppm meningkat 16,03 ppm peningkatan konsentrasi P sangat rendah bahkan cenderung stabil tidak terjadi peningkatan pada hari pengamatan ke- 20 dst. Berikut ini merupakan pelarutan P dari Isolat kacang tanah yang disajikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Pelarutan P tiap Media dari Isolat Kacang Tanah

### Sengon

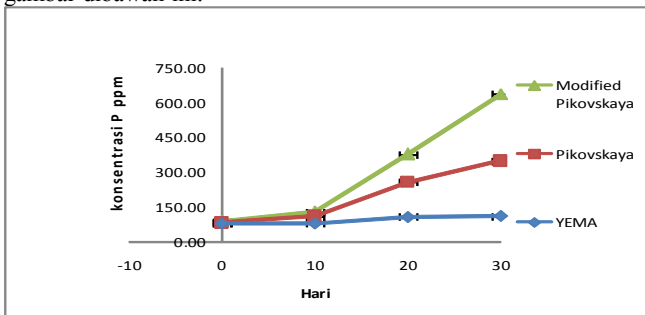
Nilai awal/hari ke-0 media YEMA adalah 80,85 ppm, media Pikovskaya sebesar 82,42 ppm dan pada Modified Pikovskaya sebesar 87,13 ppm. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa pada isolat sengon didapatkan konsentrasi P tertinggi terdapat pada media Modified Pikovskaya yaitu sebesar 519,66 ppm mengalami kenaikan 432,53 ppm; Selanjutnya terdapat pada media Pikovskaya yaitu sebesar 248,73 ppm mengalami peningkatan P sebesar 166,31 ppm sedangkan nilai terendah terdapat pada media Yema yaitu 107,97 ppm meningkat 27,12 ppm. Berikut ini merupakan pelarutan P dari Isolat sengon yang disajikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Pelarutan P tiap Media dari Isolat Sengon

### Kedelai 1

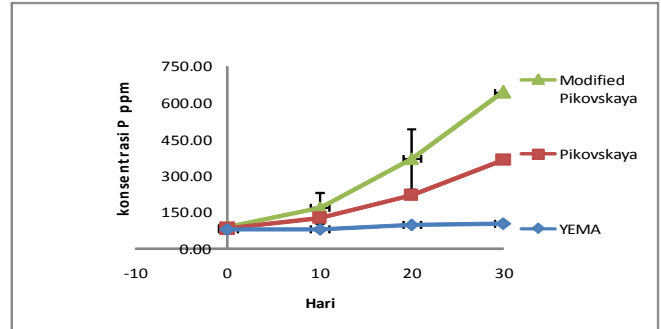
Nilai awal/hari ke-0 media YEMA adalah 80,85 ppm, media Pikovskaya sebesar 82,42 ppm dan pada Modified Pikovskaya sebesar 87,13 ppm. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa pada isolat kedelai 1 didapatkan konsentrasi P tertinggi terdapat pada media Modified Pikovskaya yaitu sebesar 636,50 ppm mengalami kenaikan 549,37 ppm; pada hari ke-0 sampai hari ke-30 konsentrasi P terus meningkat. Selanjutnya terdapat pada media Pikovskaya yaitu sebesar 348,82 ppm mengalami peningkatan P sebesar 266,40 ppm. nilai terendah terdapat pada media Yema yaitu 111,42 ppm meningkat 30,57 ppm. Berikut ini merupakan pelarutan P dari Isolat kedelai 1 yang disajikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Pelarutan P tiap Media dari Isolat Kedelai 1

### Kedelai 2

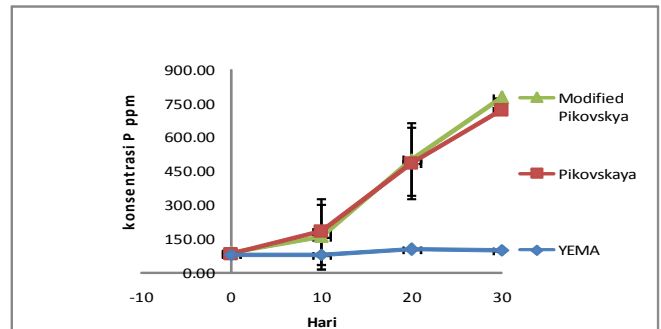
Nilai awal/hari ke-0 media YEMA adalah 80,85 ppm, media Pikovskaya sebesar 82,42 ppm dan pada Modified Pikovskaya sebesar 87,13 ppm. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa pada isolat kedelai 2 didapatkan konsentrasi P tertinggi terdapat pada media Modified Pikovskaya yaitu sebesar 642,91 ppm mengalami kenaikan 555,78 ppm. Selanjutnya terdapat pada media Pikovskaya yaitu sebesar 366,32 ppm mengalami peningkatan P sebesar 283,90 ppm. nilai terendah terdapat pada media Yema yaitu 104,77 ppm meningkat 23,92 ppm. Berikut ini merupakan pelarutan P dari Isolat 2 yang disajikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Pelarutan P tiap Media dari Isolat Kedelai 2

### *Pseudomonas putida*

Nilai awal/hari ke-0 media YEMA adalah 80,85 ppm, media Pikovskaya sebesar 82,42 ppm dan pada Modified Pikovskaya sebesar 87,13 ppm. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa pada isolat *Pseudomonas Putida* (BPF) didapatkan konsentrasi P tertinggi terdapat pada media Modified Pikovskaya yaitu sebesar 775,79 688,66 ppm; pada pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-30 konsentrasi P terus ppm mengalami kenaikan meningkat. Selanjutnya terdapat pada media Pikovskaya yaitu sebesar 719,83 ppm mengalami peningkatan P sebesar 637,41 ppm terjadi peningkatan konsentrasi P pada setiap perlakuan, nilai terendah terdapat pada media Yema yaitu 98,12 ppm meningkat 17,27 ppm peningkatan konsentrasi P sangat rendah terjadi pada setiap perlakuan. Berikut ini merupakan pelarutan P dari Isolat *Pseudomonas putida* yang disajikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 7. Pelarutan P tiap Media dari Isolat *Pseudomonas putida*

### Interaksi Pelarutan P antara Media dengan Isolat Bakteri

Interaksi pelarutan P yang terjadi antara media dengan isolat di analisis menggunakan RAL dan uji duncan. Dari hasil analisis RAL diperoleh hasil beda nyata dari semua isolat dan media dan dilanjutkan dengan uji duncan. Terlihat pada tabel 2 bahwa media YEMA berbeda nyata dengan Pikovskaya dan Modified Pikovskaya, Pikovskaya berbeda nyata dengan Modified Pikovskaya. Untuk masing-masing isolat di media YEMA yaitu



pada isolat kacang panjang beda nyata dengan isolat lainnya, isolat kacang tanah tidak beda nyata isolat kedelai 1,2 dan BPF, sedangkan isolat sengon berbeda tidak nyata dengan isolat lainnya. Pada media Pikovskaya isolat kacang panjang beda nyata dengan isolat lainnya dan tidak beda nyata dengan isolat sengon. Pada media Modified Pikovskaya, isolat kacang panjang beda nyata dengan isolat kedelai 1,2 dan BPF dan tidak beda nyata dengan isolat sengon dan kacang tanah. Berikut ini merupakan interaksi media dengan isolat bakteri disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Interaksi Pelarutan P antara Media dengan Isolat bakteri

ISOLAT	MEDIA		
	YEMA	Pikovskaya	Modified Pikovskaya
Ikp	110,19 b	240,60 c	535,68 f
Ikt	96,88 a	312,58 d	530,75 f
Is	107,97 ab	248,73 c	519,66 f
Ikd 1	111,42 b	348,82 e	636,50 g
Ikd 2	104,77 a	366,32 e	642,91 g
I bpf	98,12 a	719,83 h	775,79 i

Keterangan :

Ikp : Isolat kacang panjang	Ikd1 : Isolat kedelai 1
Ikt : Isolat kacang tanah	Ikd2 : Isolat kedelai 2
Is : Isolat sengon	Ibpf : Isolat Bakteri Pelarut Fosfat

### Rata-Rata pH media

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Di media Yema dan Pikovskaya nilai pH awal yaitu sebesar 6,88 dan di media Modified Pikovskaya sebesar 6,74. bila dilihat dari tabel 3, terlihat bahwa hampir semua isolat terjadi kenaikan pH pada media YEMA, sedangkan pada media pikovskaya dan modified pikovskaya terjadi penurunan pH. Hal ini menunjukkan bahwa dalam aktivitasnya melarutkan P, bakteri akan mengeluarkan asam-asam organik yang akan menurunkan nilai pH. Berikut ini merupakan nilai rata-rata pH dari media yang disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Nilai Rata-rata pH tiap Media

Isolat	Media		
	YEMA	Pikovskaya	Modified Pikovsakaya
Kacang Panjang	6,97	6,34	5,59
Kacang Tanah	7,05	6,26	5,15
Sengon	6,70	6,63	5,72
Kedelai 1	6,70	6,66	5,44
Kedelai 2	7,11	6,81	5,95
BPF	6,39	6,23	5,77

Menurut Buntan (1992) dalam aktivitasnya bakteri pelarut P akan menghasilkan asam-asam organik diantaranya asam sitrat, glutamat, suksinat, laktat, oksalat, glioksalat, malat, fumarat, tartarat dan alfa ketobutirat. Meningkatnya asam-asam organik tersebut biasanya diikuti dengan penurunan pH, sehingga mengakibatkan pelarutan P yang terikat oleh Ca. Penurunan pH juga disebabkan terbebasnya asam sitrat dan nitrat pada oksidasi kemoautotropik sulfur dan amonium berturut-turut oleh bakteri *Pseudomonas*.

Glukosa adalah sumber karbon yang terbaik untuk pelarutan fosfat oleh *Bradyrhizobium s.* yang diisolasi di YEMA

(Halder et al., 1991). Penurunan pH maksimum tercatat dalam medium yang mengandung glukosa.

Komposisi media, terutama dari N dan C, sangat mempengaruhi pelarutan P (Cunningham dan Kuiuack, 1992; Whitelaw, 2000; Sangeeta dan Nautiyal, 2001; Pradhan dan Sukla, 2005). Garam amonium nitrat telah digunakan sebagai sumber N individu atau sebagai atau sebagai sumber N gabungan. Amonium N yang terbaik dalam mengurangi pH medium dan mempromosikan pelarutan P.

Setelah mengetahui seberapa besar pelarutan P, hubungan pH dengan pelarutan P pada masing-masing media, telah diketahui bahwa media yang mempunyai nilai P terbesar adalah pada media modified pikovskaya sehingga dapat dikatakan bahwa dari ketiga media tersebut yang paling sesuai untuk *Rhizobium sp* dan *Pseudomonas putida* dalam melarutkan P adalah pada media modified pikovskaya. Sedangkan untuk media pikovskaya masih menjadi media untuk *Pseudomonas Putida* (BPF), dan YEMA merupakan media kultur untuk *Rhizobium sp*.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Secara kualitatif 33 persen isolat *Rhizobium* dapat melarutkan P yaitu isolat *Rhizobium* dari rhizosfer Kedelai 2, Sengon, Kacang Panjang dan Kacang Tanah.

Secara kuantitatif nilai tertinggi dalam melarutkan P terdapat pada Isolat *Rhizobium sp* dari kedelai 2 sebesar 555 ppm di media Modified Pikovskaya, dan terendah terdapat pada isolate *Rhizobium sp* dari kacang tanah yaitu sebesar 96,88 ppm di media YEMA.

Media paling sesuai untuk *Rhizobium sp* dalam aktivitas pelarutan P adalah Modified Pikovskaya, diikuti dengan yang cukup sesuai oleh Pikovskaya dan media YEMA yang kurang sesuai.

### DAFTAR PUSTAKA

- Buntan, S.K. 1992. *Co-inoculation of phosphorus bacteria with Bradyrhizovium japonicum to increase phosphate availability to rainfed soybean on Vertisol*. J. India Soc. Soil Sci. 45 : 506 -509.
- Cunningham, J. and C. Kuiuack. 1992. *Production of citric and oxalic acids and solubilization of calcium phosphate by Penicillium bilaii*. Appl. Environ. Microbiol. 58: 1451-1458.
- Halder, A.K. and P.K. Chakrabarty, 1991. *Solubilization of inorganic phosphate by Rhizobium*. Folia Microbiol., 38: 325-330
- Sangeeta, M. and C.S. Nautiyal. 2001. An efficient method for qualitative screening of phosphate-solubilizing bacteria. Curr. Microbiol. 43:51-56.
- Whitelaw, M.A., T.J. Harden, K.R. Helyar, *Phosphate solubilisation in solution culture by the soil fungus Penicillium radicum*. Soil Biology and Biochemistry (31)5: 655-665.
- Pradhan, N. and L.B. Sukla. 2005. *Solubilization of inorganic phosphates by fungi isolated from agriculture soil*. African J. Biotechnol. 5:850-854.