

# Uji Multilokasi Pengaruh Isolat Bakteri Penambat Nitrogen, Bakteri Pelarut Fosfat, dan Mikoriza Asal Desa Condro, Kecamatan Pasirian, Lumajang terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Anytalia Ekawati dan Tutik Nurhidayati

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Surabaya

e-mail: tutik@bio.its.ac.id

**Abstrak** - Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian isolat bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada media tanam dari lokasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor yaitu 4 variasi konsentrasi isolat mikroorganisme serta 3 variasi tanah dari lokasi yang berbeda meliputi lokasi Bangkalan, Tuban, dan Gresik. Analisa data menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) two way, kemudian dilanjutkan uji Tukey bila  $P < 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara isolat mikroorganisme dan lokasi pengambilan sampel berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan luas daun dan berat kering total tanaman kacang hijau dengan masing-masing nilai P adalah 0,004 dan 0,026, sedangkan pada pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar dan berat kering bintil akar tidak berpengaruh signifikan.

**Kata Kunci** : *Vigna radiata*, Bakteri Penambat Nitrogen, Bakteri Pelarut Fosfat, Mikoriza

## I. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas pertanian di Indonesia adalah tanaman kacang hijau. Kacang hijau mempunyai peluang keberhasilan tumbuh lebih tinggi dibandingkan dengan komoditas lainnya. Hal ini dikarenakan kacang hijau mempunyai sifat tahan terhadap kekeringan, cara budidaya mudah, mempunyai waktu panen lebih cepat dan mempunyai harga jual yang relatif stabil. Harga jualnya bahkan bisa lebih tinggi dibandingkan harga jual kedelai [1].

Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman harus mempunyai kandungan hara yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman. Tidak semua lahan mempunyai tanah yang kaya unsur hara [2]. Jika tanah tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka

pemberian pupuk perlu dilakukan untuk memenuhi kekurangan tersebut [3].

Salah satu solusi dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan isolat mikroorganisme sebagai pupuk hayati. Beberapa jenis tanaman dapat melakukan hubungan simbiosis dengan mikroorganisme, sehingga diharapkan tanaman dapat tumbuh dengan baik meskipun ditanam pada media tanah yang kurang optimal [2]. Mikroorganisme yang berperan sebagai pupuk hayati antara lain bakteri penambat nitrogen yaitu *Azotobacter* sp., bakteri pelarut fosfat yaitu *Bacillus* sp. dan mikoriza. Pada penelitian tahun 2013, telah berhasil diujikan pupuk hayati pada beberapa tanaman menggunakan tanah asal isolat mikroorganisme tersebut yang berasal dari Desa Condro, Kecamatan Pasirian, Lumajang. Agar pupuk hayati yang berasal dari isolat mikroorganisme tersebut dapat digunakan secara luas, maka dilakukan uji multilokasi. Menurut Pusat Data Lingkungan Hidup, lokasi bagian utara Jawa Timur merupakan daerah yang relatif kurang subur dan relatif tandus (meliputi wilayah Tuban, Gresik dan Pulau Madura). Ketiga wilayah tersebut mempunyai struktur tanah yang berbeda walaupun sama dikategorikan tandus.

## II. URAIAN PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan mulai bulan Maret sampai Juli 2014 di Laboratorium Botani dan *Urban Farming*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Pengambilan tanah untuk media tanam dilakukan pada bulan Maret 2014

### B. Pengambilan Tanah untuk Media Tanam

Pengambilan tanah dilakukan di 3 lokasi yaitu:

- Dusun Banangkah, desa Kampek, Kecamatan Burneh, Kabupaten Bangkalan
- Desa Karangrejo, Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik;
- Desa Bektiharjo, Kecamatan Semanding, Kabupaten Tuban

Pengambilan media tanah menggunakan metode yang sederhana. Tanah diambil menggunakan sekop dengan kedalaman 0-20 cm dari bagian atas (*top soil*) yang juga merupakan zona rhizosfer bagi tanaman [4].

#### C. Analisa Tanah

Sampel tanah yang dianalisa sebanyak  $\pm 1$  kg. Analisa meliputi fisik dan kimia yaitu, tekstur, pH, kandungan C organik, N, P dan K sebagai data pendukung.

#### D. Sterilisasi Media Tanam

Tanah dari masing-masing lokasi dicampur kompos dengan perbandingan 1 : 1. Sterilisasi tanah dilakukan dengan fumigasi yaitu dengan menggunakan formalin 15% yang dimasukkan ke dalam tanah dan diaduk merata. Tanah berformalin dimasukkan ke dalam karung dan ditutup rapat. Setelahnya, tanah diawakan selama 7 hari [5].

#### E. Pembuatan Pupuk Hayati dari Bakteri Penambat Nitrogen (BPN) dan Bakteri Pelarut Fosfat (BPF)

Isolat bakteri *Azotobacter* sp. yang sebelumnya sudah dikultur dalam medium NA (*Nutrient Agar*) sebanyak 15 ml dalam 1 cawan dilarutkan ke dalam larutan molase dan akuades steril dengan perbandingan volume larutan 1 : 6. Setelah itu campuran tersebut dicampurkan ke dalam media pembawa berupa serbuk kayu untuk BPN dan pupuk kandang untuk BPF sebanyak 2 kg yang sebelumnya telah disterilisasi dengan autoklaf selama 60 menit pada suhu 121°C [6]. Proses pembuatan pupuk hayati dari BPN dan BPF siap pakai untuk tanaman ini dilakukan seperti pembuatan kompos organik [7] dimana harus selalu dilakukan pengadukan secara berkala selama 2 minggu. Selama proses berlangsung, dilakukan perawatan dengan cara menyirami pupuk dengan akuades steril setiap hari untuk menjaga kelembaban media pembawa dan ditambahkan pupuk urea sebanyak 10 ml untuk media BPN dan NPK 2 gram untuk media BPF satu kali dalam seminggu dan molase sebanyak 10 ml per 1 kg media pembawa setiap tiga hari sekali sebagai penambahan nutrisi. Hal ini dilakukan secara terus menerus hingga terjadi perubahan warna menjadi lebih gelap dan diasumsikan inokulan bakteri telah hidup dalam media pembawa sehingga dapat diaplikasikan pada tanaman [8].

#### F. Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman dilakukan dengan memasukkan media tanam yang sudah disterilkan ke dalam polibag berukuran 1 kg, kemudian ditambahkan pupuk hayati yang berasal dari isolat bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan propagul mikoriza masing-masing 20 gram pada kedalaman 1 cm dalam media tanam [9] dengan beberapa variasi perlakuan yang dapat dilihat pada tabel 1. Biji kacang hijau varietas Vima-1 yang sudah diseleksi dimasukkan ke dalam media tanam tersebut. Pemeliharaan tanaman dilakukan setiap hari yaitu dengan melakukan penyiraman dan pengendalian hama apabila ditemui tanaman terserang hama.

**Tabel 1**

Kombinasi Pemberian Variasi Isolat Bakteri Penambat Nitrogen, Bakteri Pelarut Fosfat, dan Mikoriza dengan Perlakuan Variasi Media Tanam dari Lokasi yang Berbeda.

Perbandingan Isolat Mikroorganisme	Lokasi		
	L1	L2	L3
N0	N0L1	N0L2	N0L3
N1	N1L1	N1L2	N1L3
N2	N2L1	N2L2	N2L3
N3	N3L1	N3L2	N3L3
N4	N4L1	N4L2	N4L3

Keterangan : perlakuan pemberian isolat bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza pada masing-masing lokasi:

N0 = 0 : 0 : 0      L1 = Bangkalan  
 N1 = 1 : 1 : 1      L2 = Tuban  
 N2 = 1 : 2 : 0      L3 = Gresik  
 N3 = 2 : 0 : 1  
 N4 = 0 : 1 : 2

#### G. Parameter Pengukuran

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pertumbuhan tanaman secara vegetatif, yaitu :

- Luas daun diukur dengan menggunakan metode gravimetric, dimana luas daun digambar pada kertas kosong, kemudian ditimbang. Penghitungan menggunakan perbandingan berat kertas yang sudah diketahui ukurannya.
- Tinggi tanaman diukur dari pangkal sampai titik tumbuh tanaman dengan menggunakan meteran [10].
- Diameter batang, diukur pada pangkal batang dengan menggunakan jangka sorong [11].
- Panjang akar diukur mulai dari pangkal hingga ujung akar.
- Berat Kering Bintil Akar, dipisahkan dari akar kemudian dioven dengan suhu 105°C selama 24 jam lalu ditimbang berta keringnya.
- Berat kering, seluruh bagian tanaman dioven dengan suhu 105°C selama 24 jam, lalu ditimbang [11].

#### H. Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Analisa data menggunakan uji statistik ANOVA *two way*, kemudian dilanjutkan uji Tukey bila  $P < 0,05$ .

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau

Pertumbuhan tanaman menunjukkan telah terjadi pembelahan dan pembesaran sel. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor eksternal (lingkungan) dan faktor internal (genetik). Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah unsur hara. Pemberian pupuk hayati ke dalam tanah akan mempengaruhi ketersediaan

unsur hara dalam tanah. Kandungan unsur hara tersebut diserap oleh akar tanaman sebagai nutrisi untuk proses fotosintesis [12]. Hasil proses fotosintesis inilah yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Pertumbuhan yang diamati meliputi luas daun, tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, berat kering bintil akar, dan berat kering total.

Tabel 2

Karakteristik Sifat Kimia Tanah pada Masing-masing Penggunaan Lahan

Lokasi Pengambilan Tanah	Sifat Kimia Tanah				
	pH	Kapasitas Tukar Kation	C-Organik (ppm)	N-Total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)
Bangkalan (L1)	8,61	0,35	0,95 SR	0,11 R	4 SR
Tuban (L2)	8,07	0,81	2,70 S	0,30 S	49 T
Gresik (L3)	8,35	0,35	2,04 S	0,25 S	69 ST

Keterangan: Kriteria T = Tinggi, S = Sedang, R = Rendah, ST = Sangat Tinggi, SR = Sangat Rendah [13]

Tabel 3

Karakteristik Sifat Fisika Tanah pada Masing-masing Lokasi

Lokasi Pengambilan Tanah	Pasir Debu Liat			Klas
	(% )			
Bangkalan (L1)	10	86	4	Lempung Berdebu
Tuban (L2)	8	60	32	Lempung Berdebu
Gresik (L3)	17	49	34	Lempung Liat Berdebu

a. Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Luas Daun Kacang Hijau

Daun merupakan organ fotosintetik utama dalam tubuh tanaman, dimana terjadi proses perubahan energi cahaya menjadi energi kimia. Dengan peningkatan luas daun akan meningkatkan proses fotosintesis yang akhirnya dapat meningkatkan produksi tanaman.

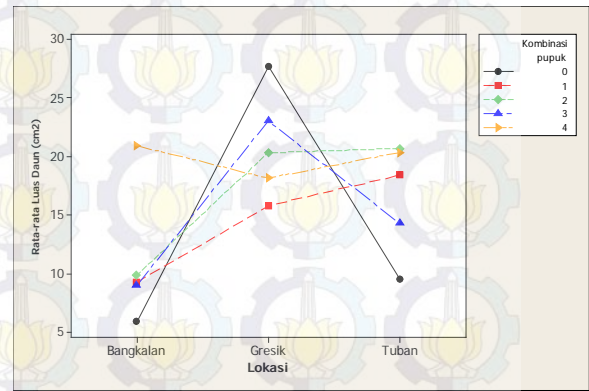
Hasil uji analisa statistik ANOVA menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pemberian pupuk hayati dengan lokasi pengambilan tanah berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan luas daun dimana nilai P adalah sebesar 0,004 atau kurang dari 0,05.

Tabel 4

Data Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Luas Daun Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Kombinasi Isolat Mikroorganisme (N)	Perlakuan Lokasi (cm <sup>2</sup> )		
	L1	L2	L3
N0	5,90 <sup>c</sup>	9,53 <sup>bc</sup>	27,66 <sup>a</sup>
N1	9,30 <sup>bc</sup>	18,41 <sup>abc</sup>	15,80 <sup>abc</sup>
N2	9,86 <sup>bc</sup>	20,70 <sup>abc</sup>	20,32 <sup>abc</sup>
N3	9,03 <sup>bc</sup>	14,32 <sup>abc</sup>	23,04 <sup>ab</sup>
N4	20,91 <sup>ab</sup>	20,35 <sup>abc</sup>	18,15 <sup>abc</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%



Gambar 1 Grafik Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Luas Daun Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Hasil Tukey menunjukkan luas daun tertinggi yaitu pada perlakuan NOL3 dan terendah yaitu pada perlakuan NOL1 dimana hasil uji interaksi antara pupuk hayati dengan lokasi tanah keduanya menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil pengukuran parameter luas daun dapat dilihat pada Tabel 4.

Kecenderungan kombinasi isolat mikroorganisme berpengaruh pada semua lokasi. Pemberian isolat mikroorganisme pada lokasi tersebut menunjukkan pengaruh yang signifikan dibandingkan yang tidak diberi perlakuan (N0), kecuali pada lokasi Gresik. Kelompok perlakuan pada lokasi Gresik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, demikian juga bila dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lain pada lokasi Bangkalan dan Tuban. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan kondisi fisika dan kimia tanah pada masing-masing lokasi. Hasil uji analisa tanah menunjukkan bahwa lokasi Bangkalan dan Tuban termasuk dalam kategori lempung berdebu, sedangkan Gresik termasuk dalam kategori lempung liat berdebu. Tekstur tanah yang paling ideal bagi tanah pertanian adalah tekstur lempung berdebu yang terdiri dari : air tanah 25%, udara tanah 25%, mineral 45% dan bahan organik 5% [14]. Jika tekstur tanah baik, maka akan berpengaruh pada porositas atau aerasi tanah.

b. Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Berat Kering Total Kacang Hijau

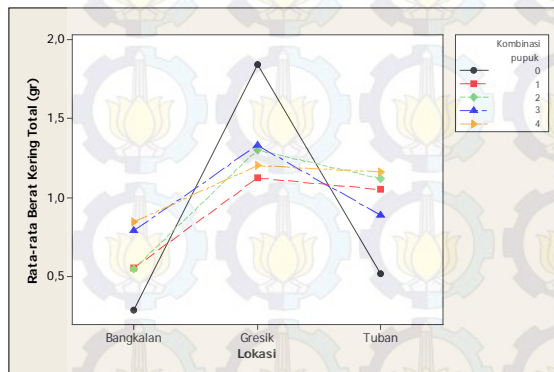
Produksi tanaman lebih akurat dinyatakan dengan ukuran berat kering daripada dengan berat basah, karena berat basah sangat dipengaruhi oleh kelembaban (Sitompul dan Guritno, 1995).

Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan interaksi pemberian kombinasi pupuk hayati dan lokasi pengambilan sampel tanah berpengaruh signifikan terhadap berat kering total tanaman kacang hijau, dengan nilai P yaitu 0,026. Hasil Tukey menunjukkan berat kering tertinggi yaitu pada perlakuan NOL3 dan terendah yaitu pada perlakuan NOL1 dimana hasil uji interaksi antara pupuk hayati dengan lokasi tanah keduanya menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Tabel 5  
Data Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Rata-rata Berat Kering Total Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Kombinasi Isolat Mikroorganisme (N)	Perlakuan Lokasi (gr)		
	L1	L2	L3
N0	0,289 <sup>c</sup>	0,52 <sup>bc</sup>	1,841 <sup>a</sup>
N1	0,554 <sup>bc</sup>	1,051 <sup>abc</sup>	1,123 <sup>abc</sup>
N2	0,55 <sup>bc</sup>	1,121 <sup>abc</sup>	1,301 <sup>ab</sup>
N3	0,789 <sup>bc</sup>	0,888 <sup>abc</sup>	1,331 <sup>ab</sup>
N4	0,846 <sup>bc</sup>	1,163 <sup>abc</sup>	1,202 <sup>abc</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%



Gambar 2. Grafik Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Rata-rata Berat Kering Total Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Hasil ini sejalan dengan pengukuran pada parameter luas daun. Dengan peningkatan luas daun akan meningkatkan proses fotosintesis yang akhirnya dapat meningkatkan produksi tanaman. Fotosintesis yang berjalan efektif juga akan meningkatkan biomassa tanaman. Biomassa berasal dari pemupukan fotosintat pada sel dan jaringan. Semakin banyaknya bahan kering yang terbentuk akibat besarnya penumpukan fotosintat akan menentukan pula besarnya distribusi fotosintat (pengalihan biomassa) ke bagian tanaman [15].

c. Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Tinggi Tanaman Kacang Hijau

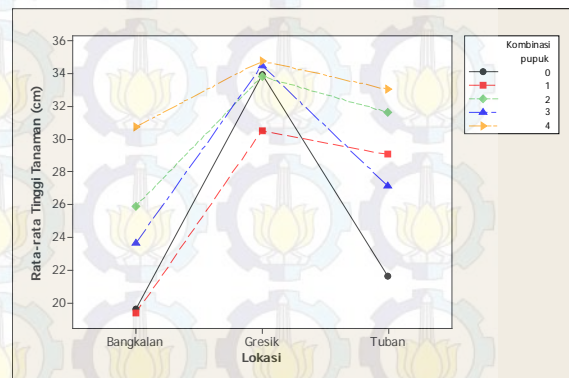
Tanaman setiap waktu terus tumbuh yang menunjukkan telah terjadi pembelahan dan pembesaran sel. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, fisiologi dan genetik tanaman.

Hasil uji analisa statistik ANOVA menunjukkan interaksi antara kombinasi pupuk hayati dan lokasi pengambilan tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau. Dari hasil tersebut menunjukkan nilai P adalah sebesar 0,114. Tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan interaksi pemberian kombinasi pupuk hayati dan

lokasi pengambilan tanah maupun tanpa perlakuan terhadap tinggi tanaman kacang hijau.

Tabel 6  
Data Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Kombinasi Isolat Mikroorganisme (N)	Perlakuan Lokasi		
	L1	L2	L3
N0	19,63 cm	29,07 cm	33,93 cm
N1	19,37 cm	31,63 cm	30,53 cm
N2	25,90 cm	27,13 cm	33,83 cm
N3	23,63 cm	33,03 cm	34,50 cm
N4	30,77 cm	33,93 cm	34,77 cm



Gambar 3 Grafik Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Tinggi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Namun hasil uji ANOVA menunjukkan faktor pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau. Hasil Tukey menunjukkan kombinasi pemberian pupuk hayati tertinggi yaitu pada perlakuan N4, dimana perlakuan ini menggunakan perbandingan komposisi Isolat *Azotobacter* : *Bacillus* : Mikoriza sebesar 0 : 1 : 2. Kedua isolat mikroorganisme ini berperan dalam pelarutan unsur P yang dibutuhkan tanaman. Kombinasi BPF dan mikoriza menunjukkan bahwa mikoriza dapat meningkatkan hara yang tidak bergerak seperti unsur fosfat [9]. Hasil uji ANOVA juga menunjukkan faktor lokasi pengambilan tanah berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman kacang hijau.

d. Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Diameter Batang Kacang Hijau

Parameter lain yang merupakan parameter pertumbuhan vegetatif tanaman adalah diameter batang. Diameter batang menunjukkan pertumbuhan tanaman secara lateral.

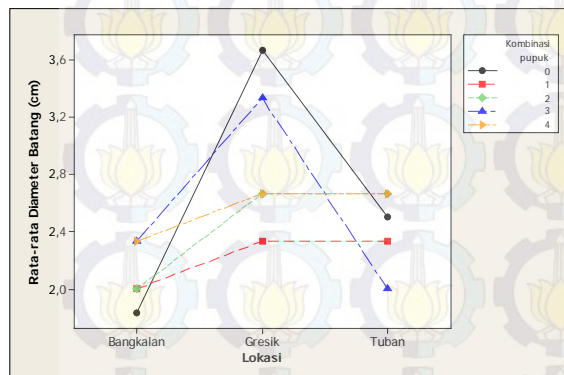
Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan antara pemberian kombinasi pupuk hayati dengan lokasi pengambilan tanah terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman kacang hijau. Nilai P adalah sebesar

0,067. Tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan interaksi pemberian kombinasi pupuk hayati dan lokasi pengambilan tanah maupun tanpa perlakuan terhadap diameter batang tanaman kacang hijau. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor yang mempengaruhi pertumbuhan batang. Pertumbuhan diameter batang merupakan pertumbuhan sekunder kacang hijau dimana yang berperan adalah sel-sel meristem sekunder yaitu kambium dan kambium gabus. Pertumbuhan ini yang menyebabkan membesarnya ukuran diameter batang tumbuhan.

Tabel 7

Data Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Diameter Batang Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Kombinasi Isolat Mikroorganisme (N)	Perlakuan Lokasi		
	L1	L2	L3
N0	1,83 cm	2,5 cm	3,67 cm
N1	2 cm	2,33 cm	2,33 cm
N2	2 cm	2,67 cm	2,67 cm
N3	2,33 cm	2 cm	3,33 cm
N4	2,33 cm	2,67 cm	2,67 cm



Gambar 4 Grafik Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Diameter Batang Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Namun hasil uji ANOVA menunjukkan faktor lokasi pengambilan tanah berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman kacang hijau. Tanah merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman karena fungsinya sebagai penyedia unsur hara [13]. Berdasarkan Tabel 7 dan grafik 4 dapat dilihat rata-rata diameter batang tanaman kacang hijau cenderung menunjukkan hasil yang paling baik pada lokasi Gresik. Perkembangan diameter batang bergantung pada ketersediaan unsur hara di dalam tanah, terutama P yang berperan dalam pembelahan dan perkembangan sel-sel tanaman. Hal yang sama dijelaskan Lakitan (2004) yang menyatakan bahwa fosfat terlibat dalam pembelahan dan pembentukan sel-sel akar dan batang tanaman (Hartanti, 2008).

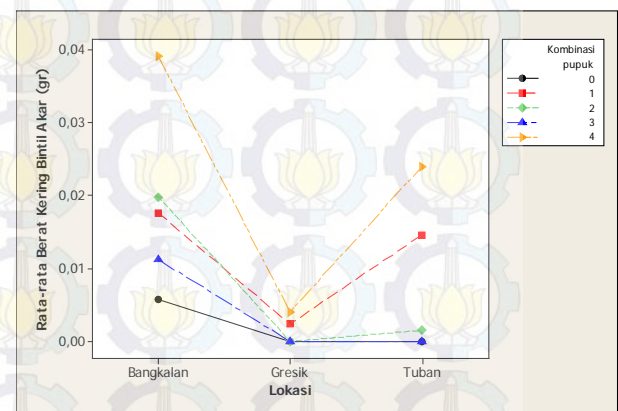
e. Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Berat Kering Bintil Akar Kacang Hijau

Bintil akar berperan penting dalam proses pengikatan N pada tumbuhan leguminoceae, dimana unsur N merupakan makro nutrien untuk pertumbuhan tanaman, sehingga bintil akar sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman leguminoceae.

Tabel 8

Data Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Berat Kering Bintil Akar Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Kombinasi Isolat Mikroorganisme (N)	Perlakuan Lokasi		
	L1	L2	L3
N0	0,006 gr	0 gr	0 gr
N1	0,018 gr	0,015 gr	0,002 gr
N2	0,020 gr	0,002 gr	0 gr
N3	0,011 gr	0 gr	0 gr
N4	0,039 gr	0,024 gr	0,004 gr



Gambar 5 Grafik Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Rata-rata Berat Kering Bintil Akar Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa interaksi kombinasi pupuk hayati dan lokasi pengambilan sampel tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap berat kering bintil akar tanaman kacang hijau, dengan nilai P sebesar 0,178. Selain karena faktor nutrisi dan unsur hara tanah, pembentukan bintil akar juga dipengaruhi oleh pertukaran gas dalam tanah (aerasi) [16]. Semakin rapat tekstur tanah maka akan semakin sulit terjadi pertukaran gas, sehingga memperkecil pembentukan bintil akar. Hal ini juga didukung oleh hasil uji ANOVA yang menunjukkan lokasi pengambilan tanah berpengaruh nyata terhadap berat kering bintil akar. Berdasarkan Grafik 5 dapat dilihat bahwa rata-rata berat kering bintil akar pada lokasi Bangkalan menunjukkan hasil yang paling tinggi, sedangkan lokasi Gresik menunjukkan hasil yang terendah. Tekstur tanah yang paling ideal bagi tanah pertanian adalah tekstur lempung berdebu [14]. Hal ini didukung hasil uji analisa fisika tanah yang menyebutkan untuk tanah lokasi Bangkalan dan Tuban merupakan kategori tanah lempung berdebu. Sedangkan lokasi tanah Gresik merupakan kategori tanah lempung liat berdebu.

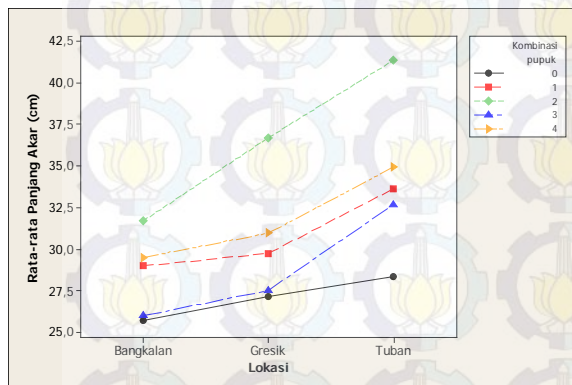
f. Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Panjang Akar Kacang Hijau

Akar merupakan struktur tanaman yang terdapat di dalam tanah. Akar sebagai tempat masuknya mineral (unsur hara) dari tanah menuju ke seluruh bagian tumbuhan. Akar merupakan kelanjutan sumbu tumbuhan yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman.

Tabel 9

Data Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Panjang Akar Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Kombinasi Isolat Mikroorganisme (N)	Perlakuan Lokasi		
	L1	L2	L3
N0	25,73 cm	28,33 cm	27,17 cm
N1	29 cm	33,63 cm	29,73 cm
N2	31,70 cm	41,37 cm	36,70 cm
N3	26 cm	32,67 cm	27,50 cm
N4	29,50 cm	34,93 cm	30,97 cm



Gambar 6. Grafik Pengaruh Variasi Perbandingan Isolat Mikroorganisme dan Lokasi Pengambilan Tanah terhadap Pertumbuhan Rata-rata Panjang Akar Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Berdasarkan Tabel 9 dan grafik 6 dapat dilihat rata-rata panjang akar tanaman kacang hijau tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil pengukuran panjang akar masih dalam range angka yang berdekatan dan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa interaksi antara kombinasi pupuk hayati dan lokasi pengambilan tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap panjang akar tanaman kacang hijau, dengan nilai P sebesar 1,00. Hal ini dapat disebabkan tanaman menggunakan fungsi akar dalam penyerapan air dan unsur hara secara optimal tanpa pengaruh interaksi mikroorganisme dengan lokasi pengambilan sampel tanah. Distribusi fotosintat lebih digunakan tumbuhan pada proses pembentukan bagian vegetatif atas.

#### IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara isolat mikroorganisme dan lokasi pengambilan sampel berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan luas daun dan berat kering total tanaman kacang hijau dengan masing-masing nilai P adalah 0,004 dan 0,026, sedangkan pada pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar dan berat kering bintil akar tidak berpengaruh signifikan

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Radjit, Budhi Santoso dan Prasetyawati, Nila. 2012. Prospek Kacang Hijau pada Musim Kemarau di Jawa Tengah. *Buletin Palawija No. 24: 57-68*. Balai penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- [2] Gemayel, Evan Louis. 2008. Studi Pengaruh Pemberian Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) terhadap Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada media Sub-Optimum. *Skripsi*. Medan : Program Studi Pemuliaan Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- [3] Ruhnayat, Agus. 2007. Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K untuk Pertumbuhan Tanaman Panili (*Vanilla planifolia* Andrews). *Bul. Litro*. Vol XVII No.1, 49-59.
- [4] Putri, Asri Insiana. 2008. Pengaruh Media Organik terhadap Indeks Mutu Bibit Cendana. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 21(1): 1-8
- [5] Arisusanti, Ratna Juwita. 2013. Pengaruh Mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap Akumulasi Logam Timbal (Pb) pada Tanaman *Dahlia pinnata*. *Jurnal Sains dan Seni POMITS*. 2(2): 69-73
- [6] Muraleedharan, H., Seshadri, S., dan Perumal, K. 2010. *Biofertilizer (Phosphobacteria)*. Chennai: Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre Taramani.
- [7] Smith, J., dan Collins, H. P. 2007. *Management of Organisms and Their Processes in Soils. Soil Microbiology and Biochemistry Third Edition*. In: Paul, E. A. (Eds). Burlington: Elsevier.
- [8] Nurhidayati, T., dan Hidayati, T. 2008. Potensi Rhizobium dan Mikoriza Arbuskula dalam Efisiensi Penyerapan Nutrien sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Pada Lahan Pesisir. *Penelitian Dosen Muda (LITMUD)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi.
- [9] Hasanudin, dan Gonggo, B.M. 2004. Pemanfaatan mikrobia pelarut fosfat dan mikoriza untuk perbaikan fosfor tersedia, serapan fosfor tanah (ultisol) dan hasil jagung (pada ultisol). *Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian Indonesia* 6: 8-13.
- [10] Ramadhani, Elsa. 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi *Glycine max* L. Merrill terhadap Perbedaan Waktu Tanam dan Inokulasi Rhizobium. *Skripsi*. Medan: Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- [11] Khairani, Liza. 2008. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau pada beberapa Komposisi Lumpur Kering Limbah Domestik sebagai Media Tanam. *Skripsi*. Medan: Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- [12] Nugrahani, Oktia. 2012. Pengaruh Berbagai Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Sendok dengan Budidaya secara Ramah Lingkungan. *Jurnal Agric* 24(1) :29-34
- [13] Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- [14] Suwarno. 2011. *Sifat Fisika Tanah*. <<http://epetani.deptan.go.id/blog/sifat-fisika-tanah-1644>>. [15 Juli 2014].
- [15] Lakitan, B. 2004. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [16] Roughley, R. J. 2008. Some Factors Influencing the Growth and Survival of Root Nodule Bacteria in Peat Culture. *Journal of Applied Microbiology*. Vol 31 (2): 259-265.