

**THE EFFECT OF PGPR  
(Plant Growth Promoting  
Rhizobacteria) BIO  
FERTILIZATION ON THE  
GROWTH AND  
PRODUCTION OF  
LETTAGE (*Lactuca sativa*  
L.)**

Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Ristiana F. Mokoginta<sup>1)</sup>, Selvie Tumbelaka<sup>2)</sup>, Ronny Nangoi,<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Agroteknologi, Laboratorium Entomologi dan Green House, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 95115, Indonesia

<sup>2)</sup>Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat Manado, 95515 Telp (0431) 846539

\*Corresponding author:  
[ristimokoginta1@gmail.com](mailto:ristimokoginta1@gmail.com)

**Abstract**

This experiment aims to study the effect of PGPR biofertilizer on the growth and yield of lettuce. PGPR is a group of beneficial bacteria that aggressively occupy or colonize the rhizosphere of a thin layer of soil between 1-2 mm around the root zone, PGPR acts as a biofertilizer to accelerate the plant growth process through absorption of nutrients as biostimulants and stimulate plant growth through phytohormones and as a bioprotectant to protect plants from pathogens.

This study used a completely randomized design (CRD) method with 4 treatments, namely P0 (control), P1 (300 ml), P2 (75 ml), and P3 (150 ml), with 5 replications to obtain 20 experimental plants. The observed variables measured were plant height (cm), number of leaves (strands), root volume (ml), and plant fresh weight at harvest (gr).

The results showed that PGPR had a significant effect on plant growth, namely plant height, number of leaves, root volume, and plant fresh weight. The highest growth and yield of lettuce was found in the treatment with PGPR (300 ml) at the time of planting.

Keywords: Lettuce, Organic Fertiliser, PGPR, Growth and Yield

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk hayati PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada. PGPR kelompok bakteri menguntungkan yang agresif menduduki atau mengkolonisasi rizosfir lapisan tanah tipis antara 1-2 mm di sekitar zona perakaran, PGPR berperan sebagai biofertilizer mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui penyerapan unsur hara sebagai biostimulan dan memacu pertumbuhan tanaman melalui fitohormon dan sebagai bioprotektan melindungi tanaman dari patogen

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu P0 (kontrol), P1 (300 ml), P2 (75 ml), dan P3 (150 ml), dengan 5 ulangan sehingga diperoleh 20 tanaman percobaan. Variabel pengamatan yang diukur adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), volume akar (ml), dan bobot segar tanaman pada saat panen (gr).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, dan bobot segar tanaman. Adapun pertumbuhan dan hasil tanaman selada tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian PGPR (300 ml) pada saat tanam.

Kata kunci : Selada, Pupuk Hayati, PGPR, Pertumbuhan dan Hasil.

**PENDAHULUAN**

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan tanaman hortikultura yang digemari masyarakat Indonesia selain dikonsumsi sebagai salad, selada juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi setelah kubis krob, kubis bunga, dan brokoli (Cahyono, 2005). Selada termasuk tanaman semusim yang banyak mengandung air, selain itu juga selada

mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi. Komposisi yang ada dalam 100 g berat basah selada yaitu protein 1,2 g, lemak 8,2 g, karbohidrat 2,9 g, Ca 22 mg, Vitamin B 0,04 mg, dan Vitamin C 8,0 mg (Hastuti, 2008).

Menurut Badan Pusat Statistik, produksi selada pada tahun 2010 sebesar 41,11 ton/tahun dan menurun pada tahun 2015 yaitu sebesar 39,289 ton/tahun. Laju pertumbuhan pada tahun 2010-2015 yaitu

5,196%, namun produksi selada nasional masih lebih rendah dari kebutuhan yakni sebesar 35,30 kg/kapita/tahun. Sementara impor selada tahun 2015 sebesar 21,1 ton, ini menunjukkan bahwa produksi selada belum dapat memenuhi permintaan nasional selada, oleh karena itu perlu mengembangkan usaha budidaya untuk memenuhi permintaan selada. (Anonim 2016).

Budidaya tanaman selada yang perlu diterapkan untuk menghasilkan selada yang bebas bahan kimia adalah budidaya sayuran organik, mengingat umumnya selada dikonsumsi dalam bentuk segar. Budidaya sayuran organik merupakan teknologi berkelanjutan dan dengan produksi pertanian organik mendorong masyarakat akan kesadaran untuk hidup sehat dan menjaga lingkungan aman dari pupuk kimia (Minarni *et al.*, 2017).

Salah satu pupuk hayati yang dapat digunakan pada tanaman adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Finguiredo *et al.*, (2010)

PGPR merupakan kelompok bakteri yang aktif mengkolonisasi akar tanaman yang berperan penting dalam meningkatkan kesuburan lahan, pertumbuhan tanaman dan hasil panen, (Raka *et al.*, 2012). Jenis bakteri yang teridentifikasi sebagai bakteri PGPR adalah bakteri *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, dan *Bacillus*. Bakteri-bakteri ini hidup bebas dalam bintil akar rhizosfer, dan permukaan akar tanaman dalam tanah (Glick, 1995).

Peran utama PGPR sebagai biofertilizer adalah mempercepat proses pertumbuhan tanaman melalui penyerapan unsur hara sebagai biostimulan dan memacu pertumbuhan tanaman melalui fitohormon dan sebagai bioprotektan melindungi tanaman dari patogen (Rai, 2006 dalam Kamila *et al.*, 2013). Dalam budidaya sayuran selada kita juga perlu kandungan hara dalam tanah sebagai

pupuk dasar, yaitu pupuk kandang ayam dan pupuk NPK.

Pupuk kandang ayam merupakan bahan organik yang mempunyai peran dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pupuk kandang ayam juga mempunyai kandungan N, P, dan K yang tinggi (Muhsin, 2003). Adapun kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang ayam terdiri dari N 1,5%, P 1,3% , K 0,8% dan Ca 4,0% (Lingga, 1991).

Pupuk NPK memiliki kandungan tiga unsur hara makro, yaitu Nitrogen (N) Fosfor (P) dan Kalium (K). Selain unsur hara makro, pupuk NPK juga menambahkan unsur hara mikro seperti klorida, boron, besi, mangan, kalsium, magnesium, sulfur, tembaga, seng, untuk meramu sebuah formulasi yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Berdasarkan beberapa uraian tersebut diatas, maka penelitian tentang penggunaan pupuk hayati PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada perlu dilakukan.

### **Rumusan Masalah**

Adakah pengaruh pemberian pupuk hayati PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk hayati PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Green House Balai Perlindungan dan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPPMTPH) Kalasey, mulai dari bulan Juli-Agustus 2021.

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Benih selada *Lactuca sativa* L. Var Grand Rapids, PGPR, Tanah, NPK.

Alat yang digunakan sekop, polibeg ukuran 30 x 30 cm, timbangan, gelas ukur, kamera hp, alat tulis menulis, mistar, kertas label, ayakan, pot tray semai, sprayer, oven.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan maka satuan percobaan terdiri dari 20 polibeg. Faktor perlakuan yang digunakan adalah pemberian PGPR yang terdiri atas:

- P0 kontrol ( Tanpa PGPR)
- P1 Pemberian PGPR 300 ml (1x)
- P2 Pemberian PGPR 75 ml (5x)
- P3 Pemberian PGPR 150 ml (3x)

### Prosedur Kerja

Pembuatan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), Persiapan media tanah, Persiapan benih semai, Pemupukan, Pengaplikasian PGPR pada tanaman selada, Pemeliharaan, Panen.

### Variabel yang diamati

Tinggi tanaman Jumlah daun, Volume akar, Bobot segar tanaman, dilakukan pada saat panen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 35 hari setelah tanam, dapat dilihat pada Tabel 1.

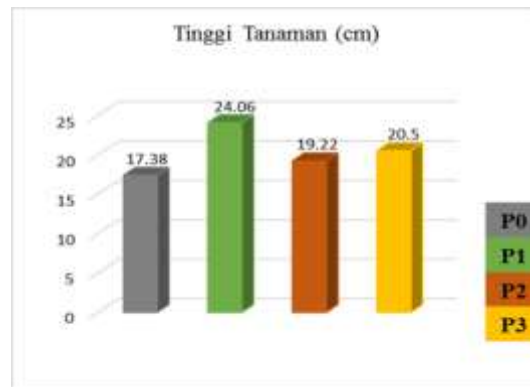
Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dimana P1 memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi tanaman pada P2, P3 dan P0. (Gambar 1). Hal ini dikarena mikroorganisme yang ada pada PGPR bekerjasama langsung didalam perakaran tanaman dengan baik sehingga dapat diserap oleh tanaman secara optimal dan kelompok bakteri yang ada dalam PGPR mampu memacu pertumbuhan melalui proses fisiologi akar.

PGPR mempercepat penyerapan unsur hara melalui akar tanaman, serta memacu pertumbuhan vegetatif tinggi tanaman. PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fitohormon tumbuh seperti auksin, sitokinin dan giberlin dimana ke tiga hormon ini berfungsi untuk pemanjangan sel, masing-masing hormon tersebut memiliki fungsi yang baik terhadap tanaman selada. Hormon auksin berfungsi merangsang perpanjangan sel dan merangsang pembentukan bunga, sitokinin berfungsi mengatur pembentukan bunga dan biji, dan giberelin dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar, daun dan bunga.

Tabel 1. Rataan Pertumbuhan Tinggi Tanaman Selada pada Perlakuan Pemberian PRPR.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
P0 (kontrol)	17.38 a
P1 Pemberian PGPR (300 ml)	24.06 c
P2 Pemberian PGPR (75 ml)	19.22 ab
P3 Pemberian PGPR (150 ml)	20.50 b
BNT 5%	2.54

Ket : angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji BNT 5%



Gambar 1. Rataan Pertumbuhan Tinggi Tanaman Selada Pada Umur 35 HST.

### Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 35 hari setelah tanam, dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun, dimana P1 memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan diikuti oleh P2, P3, dan P0 (Gambar 2). Hal ini karena PGPR mampu memenuhi kebutuhan tanaman selada dimana unsur nitrogen yang ada dalam PGPR berperan penting dalam pembentukan daun dan pembentukan sel-sel tanaman,

PGPR juga meningkatkan ketersediaan nutrisi lain seperti fosfat, belerang, besi dan tembaga. PGPR meningkatkan kesuburan tanah dan berfungsi dalam perbaikan sifat fisik tanah, PGPR dapat menstimulasi fitohormon yang dapat mendukung kapasitas pertukaran kation dan memperbaiki sifat

biologi tanah serta aktivitas mikroorganisme meningkat, sehingga mendukung proses fotosintesis tanaman yang menghasilkan fotosintat dan meningkatkan pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. (Husnihuda *et al.*, 2017).

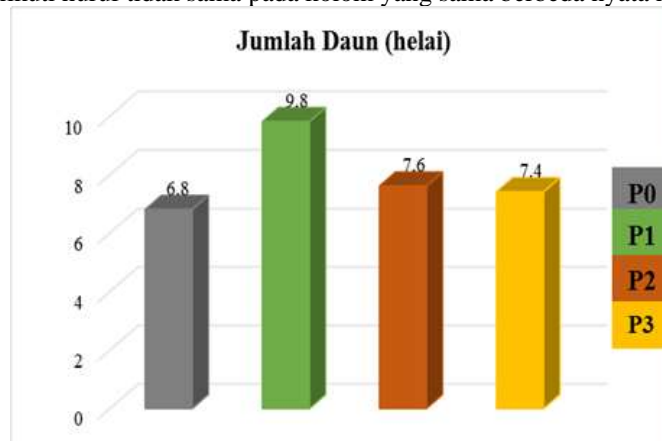
Bakteri PGPR dapat memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya seperti memproduksi dan mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh tanaman, meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman dengan menyediakan dan memobilisasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah dan menekan perkembangan hama atau penyakit hal tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun pada tanaman selada (Iswati, 2012).

Selain itu kemampuan mikroorganisme PGPR yang aktif mengkolonisasi akar tanaman dan memiliki kemampuan menghasilkan hormon IAA. (Antonius dan Dewi, 2011)

Table 2. Rataan Jumlah Daun Selada pada Perlakuan Pemberian PGPR

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
P0 (kontrol)	6,80 a
P1 Pemberian PGPR (300 ml)	9,80 b
P2 Pemberian PGPR (75 ml)	7,60 a
P3 Pemberian PGPR (150 ml)	7,40 a
BNT 5%	0,84

Ket: angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji BNT 5%



Gambar 2. Rataan Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Selada Pada Umur 35 HST

### Bobot Segar Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap bobot segar pada umur 35 hari setelah tanam, dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman, dimana P1 memberikan hasil bobot segar yang terbaik dibandingkan dengan bobot segar tanaman pada perlakuan P3, P2, dan P0 (Gambar 3). Hal ini karena pemberian PGPR media tanam menjadi gembur sehingga penyerapan unsur hara yang optimal memberikan hasil yang baik untuk tanaman selada, mikroba yang ada dalam PGPR mampu secara aktif meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman serta menghasilkan hormon penting bagi pertumbuhan tanaman dalam PGPR. juga terdapat kandungan zat pengatur tumbuh yang memiliki peranan dalam pembesaran dan diferensiasi sel.

Adelia, (2013) mengemukakan bahwa berat segar optimal suatu tanaman

tergantung dari jumlah energi dan unsur hara yang digunakan tanaman untuk proses metabolisme sehingga ukuran sel bertambah besar dan meningkatkan daya serap air. Proses metabolit tidak hanya melakukan pembentukan saja tapi mampu merombak unsur senyawa organik pada tanaman yang nantinya akan sangat mempengaruhi produktivitas tanaman. Kekurangan maupun kelebihan suatu unsur pada tanaman tentunya akan berdampak pula pada perkembangan lebih lanjut dari tanaman tersebut (Nata *et al.*, 2020).

Bakteri yang terdapat dalam PGPR seperti *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, dan *Pseudomonas*. Mampu merangsang pertumbuhan tanaman, dan berdampak terhadap peningkatan hasil, PGPR dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon pertumbuhan dan fiksasi Nitrogen untuk peningkatan penyediaan Nitrogen tanah, penghasil osmolit sebagai osmoprotektan pada kondisi cekaman kering dan penghasil senyawa tertentu yang dapat membunuh patogen

tanaman, sehingga tanaman bisa produksi dengan maksimal (Suryaningsih, 2008).

### Volume Akar

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap volume akar pada umur 35 hari setelah tanam, dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil Penelitian menunjukkan perlakuan pemberian PGPR berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman, dimana P1 memberikan volume akar yang lebih besar dibandingkan dengan volume akar tanaman pada perlakuan P3, P2, dan P0 (Gambar 4). Hal ini karena pemberian PGPR dengan jumlah yang cukup menyebabkan akar tanaman tumbuh dengan baik karena rhizobacteria yang terkandung di PGPR adalah bakteri menguntungkan yang agresif menduduki (mengkolonisasi) rizhifer (bagian perakaran).

Aktivitas rhizobacteria ini menguntungkan bagi tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung.. Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan

yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan tajuk tanaman apabila akar mengalami kerusakan karena gangguan secara biologis, fisik atau mekanis sehingga mengurangi fungsinya, maka pertumbuhan akan terganggu. Pengaruh PGPR didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh perkembangan akar.

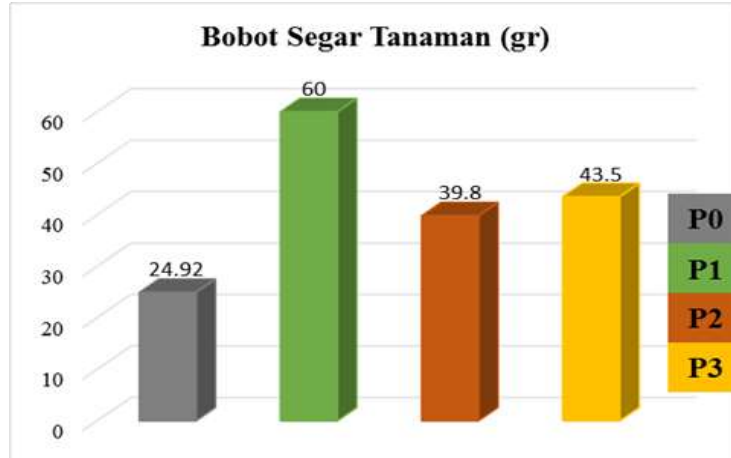
Menurut Masnilah *dkk*, (2019) kemampuan PGPR menghasilkan fitohormon membuat tanaman dapat bertambah luas permukaan akar-akar halus dan meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah. PGPR dapat meningkatkan penyerapan unsur hara dan air sehingga kesehatan tanaman semakin baik, ketahanan tanaman terhadap tekanan juga akan semakin meningkat baik tekanan karena faktor biotik seperti gangguan OPT, maupun tekanan abiotik seperti suhu dan kelembaban.

Table 3. Rataan Bobot Tanaman pada Perlakuan Pemberian PGPR

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (gr)
P0 (kontrol)	24,92 a
P1 Pemberian PGPR (300 ml)	60,00 c
P2 Pemberian PGPR (75 ml)	39,80 b
P3 Pemberian PGPR (150 ml)	43,50 b
BNT 5%	12,55

Ket : angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji BNT 5%



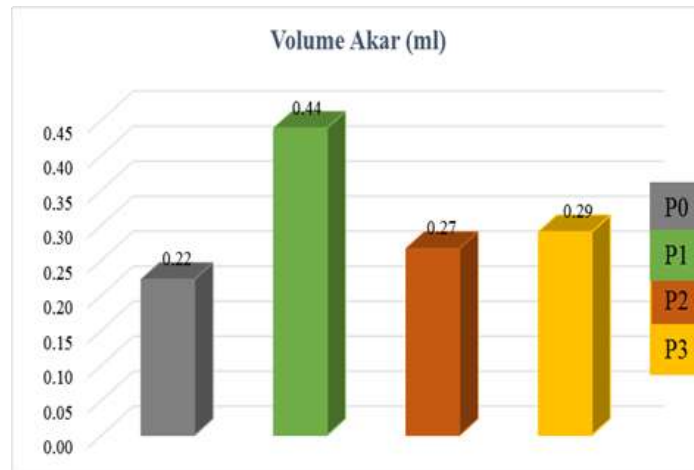


Gambar 3. Rataan Bobot Segar Tanaman Selada pada Umur 35 HST

Table 4. Rataan Volume Akar Selada pada Perlakuan Pemberian PGPR

Perlakuan	Volume Akar (ml)
P0 (kontrol)	0.22 a
P1 Pemberian PGPR (300 ml)	0.44 c
P2 Pemberian PGPR (75 ml)	0.27 b
P3 Pemberian PGPR (150 ml)	0.29 b
BNT 5%	0.03

Ket : angka yang diikuti huruf tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji BNT 5%



Gambar 4. Rataan Volume Akar Tanaman Selada pada Umur 35 HST

## KESIMPULAN

Perlakuan pemberian pupuk hayati PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, dan volume akar. Pemberian PGPR terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman

selada yaitu (300 ml) dengan sekali pemberian pada saat tanam.

## SARAN

Perlu penelitian lanjut dengan pemberian dosis PGPR tertentu dengan satu kali pemberian untuk pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, P. F. (2013). Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro ( Fe dan Cu ) Dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam Merah ( *Amaranthus tricolor* L. ) Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung *The Effect Of Micro Nutrition Addition* ( Fe dan Cu. *Produksi Tanaman*,
- Anonim, 2016. Badan Pusat Statistik. Produksi dan Produktivitas Selada 2010-2015.
- Antonius, S., dan D, Agustiyani. 2011. Effectsof Biofertilizer Containing Microbial of NFixer, P Solubilizer and Plant Growth Factor Producer on Cabbage (*Brassicaoleraceae* var. *Capitata*) Growth and Soil Enzymatic Activitiesa Greenhouse Trial. *Berkala Penelitian Hayati*.
- Finguiredo, M.V.B., I, Seldin., F.F. Araujo dan R.I.I. Mariono. 2010. Plant Growth Promoting Rhizobacteria, Fundamentals and Applications. Microbiology. Berlin springer.
- Glick, B.R. 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. *Can. J. Microbiol.*
- Hastuti, R. 2008. Profil Usaha Tani Selada (*Lactuca sativa* L.) Organik di Kelompok Tani Sidomulyo Desa Windujaya Kec. Kedung banteng Kab. Banyumas. Unsoed. Purwokerto.
- Husnihuda, M.I., R. Sawitri dan Y.E. Susilowati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, L.) pada Pemberian PGPR Akaar Bambu dan Komposisi Media Tanam.
- Masnilah, R., P. A. Mihardja, Dan T.Arwiyanto. 2007. Efektivitas Isolat Bacillus Spp. Untuk Mengendalikan Busuk Batang Berlubang Erwiniacarotovora Pada Tembakau Di Rumah Kaca.
- Minarni, E.W., D.S. Utami dan N. Prihatiningsih. 2017. Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Optimalisasi Pemanfaatan Pekarangan Dengan Budidaya Sayuran Organik Dataran Rendah Berbasis Kearifan Lokal dan Berkelanjutan.
- Nata, I.N.I.B., I.P. Dharma & I. K. A. Wijaya. (2020). Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gumitir (*Tagetes erecta* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN*.
- Iswati, R. 2012. Pengaruh Dosis PGPR Pada Perakaran Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* sp.) Agroteknologi universitas Negri Gorontalo.
- Kamila, Q.A., T. Hadiastono dan M. Martosudiro. 2013. Penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Intensitas Tmv (*Tobacco Mosaic Virus*), Pertumbuhan dan Produksi Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L) Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Brawijaya.
- Lingga, P. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya. Bogor.
- Raka, I.G.N., K. Khalimi., I.D.N. Nyana dan I.K. Siadi. 2012. Aplikasi Rizobakteri Pantoea Agglomerans Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*, L.) Varietas Hibrida BISI-2.
- Suryaningsih. 2008. Pengaruh Mikroorganisme Pelarut Fosfat dan



Pupuk P Terhadap P Tersedia,  
Aktivitas Fosfatase, Populasi  
Mikroorganisme Pelarut Fosfat,

Konsentrasi P Tanaman dan Hasil  
Padi Gogo (*Oryza Sativa L.*) Pada  
Ultisols.