# UPAYA PENINGKATAN HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L) TERHADAP PEMBERIAN PLANT GROWTH PRMOTING RHIZOBACTER (PGPR) DAN MIKORIZA

# EFFORTS TO IMPROVE YIELD GREEN BEANS (*Vigna radiata* L) TO THE PROVISION OF PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTER (PGPR) AND MYCHORRIZAL

Cempaka Widyas Lintang*), Mochammad Roviq, dan Ellis Nihayati

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 JawaTimur, Indonesia
*)E-mail: cempakawidyaslintang@gmail.com

**ABSTRAK**

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman leguminosae yang cukup penting di Indonesia. Tanaman kacang hijau tergolong tanaman yang membutuhkan P yang relatif tinggi untuk pembentukan ATP, oleh karena itu dengan mikoriza dan PGPR akan membantu tanaman untuk akuisisi P, dimana unsur P tersebut dalam tanaman akan meningkatkan metabolisme yang pada gilirannya akan meningkatkan pengisian biji sehingga berat biji meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh inokulasi mikoriza dan waktu perendaman PGPR terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Penelitian faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan dan 1 kontrol. Perlakuan terdiri dari 2 faktor. Faktor pertaman yaitu mikoriza dengan 2 taraf inokulasi mikoroza (M1), dan tanpa inokulasi mikoriza (M2), faktor kedua yaitu perendaman PGPR dengan taraf Perendaman 5 menit (P1), 10 menit (P2), 15 menit (P3), 20 menit (P4). Penelitian dilaksanakan di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Batu, pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR 10 menit menghasilkan jumlah daun lebih tinggi pada umur 34 dan 44 hst.

Kata kunci: Kacang Hijau, PGPR, Mikoriza, Fosfor

**ABSTRACT**

Green beans (*Vigna radiata* L.) is one of the leguminosae plant is quite important in Indonesia. Plant green beans classified as plants that require P is relatively high for the formation of ATP, therefore with mycorrhizal and PGPR will help the plant to the acquisition of P, where the P element that the plant will increase your metabolism which in turn will increase the charging seed, so the seed weight increased. The purpose of this research is to study the influence of inoculation mycorrhizal and time soaking PGPR on increased growth and the yield of green beans. Factorials research using random design groups with 8 treatment and control 1 .Treatment consisting of 2 factors. Factors chaos was mycorrhizal with 2 standard inoculation mikoroza (M1), and without inoculation mycorrhizal (M2), the second factor is soaking PGPR with standard soaking 5 minutes (P1), 10 minutes (P2), 15 minutes (P3), 20 minutes (P4). The research was conducted in the village of Dadaprejo, District Junrejo, Batu, in June to August 2016. The results showed that mycorrhizal inoculation and dipping time PGPR able to increase the growth and yield of green beans. Mycorrhizal inoculation and 10 minutes soaking time PGPR produce a higher number of leaves at age 34 and 44 days after planting.

Keywords: Green Beans, PGPR, Mychorrizal, Phosporus

***Jurnal Produksi Tanaman**, Jilid X, Nomor X, Februari 2017, hlm. X*

## PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman leguminosae yang cukup penting di Indonesia, posisinya menduduki tempat ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Permintaan terhadap kacang hijau cukup tinggi dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Data produktivitas kacang hijau di wilayah Jawa Timur tahun 2013 sebesar 1,1 t $ha^{-1}$, tahun 2014 dan 2015 sebesar 1,2 t $ha^{-1}$ (BPS, 2016), sedangkan dari hasil percobaan dapat mencapai 1,6 t $ha^{-1}$. Salah satu penyebab rendahnya tingkat produktivitas komoditas pertanian khususnya kacang hijau ialah rendahnya pengetahuan terhadap budidaya tanaman kacang hijau.

Tanaman kacang hijau tergolong tanaman yang membutuhkan P yang relative tinggi terutama untuk pembentukan *Adenosina Trifosfat* (ATP) yang banyak dibutuhkan dalam penambatan N udara. Oleh karena itu, asosiasi dengan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) akan sangat membantu tanaman untuk akuisisi P, dapat membantu mendekomposer sisa panen padi dan memperluas permukaan penyerapan sistem perakaran. Menurut Hidayat (2008) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa dengan tersedianya unsur fosfor dalam tanaman akan meningkatkan metabolisme, yang pada gilirannya akan meningkatkan pengisian biji, sehingga berat biji meningkat.

Salah satu upaya dalam menangani masalah tersebut yaitu dengan penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan mikoriza. PGPR merupakan kelompok bakteri yang menguntungkan bagi tanaman yang aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan. PGPR mampu membantu fosfor yang awalnya tidak tersedia di tanah akhirnya membuat fosfor tersedia ditanah sehingga dapat diserap oleh tanaman, dan menurut Cummings (2009) mampu memfiksasi $N_2$ dan mengganti kehilangan N akibat leaching. Inokulasi dengan bakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Sedangkan dengan pemberian mikoriza mampu meningkatkan kapasistas serapan fosfat sehingga memacu bakteri membentuk nodulasi akar. Mikoriza memiliki jaringan hifa eksternal yang luas dengan diameter lebih kecil dari bulu-bulu akar dan menghasilkan enzim fosfat yang meningkat sehingga P tersedia meningkat. Menurut penelitian oleh Toro *et al*. (1996) menunjukkan bahwa secara umum simbiosis antara tanaman, mikoriza dan bakteri pelarut fosfat tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan dan serapan nutrisi tanaman. Oleh karena itu penelitian ini akan mengaplikasikan PGPR dan mikoriza terhadap tanaman kacang hijau agar pertumbuhan kacang hijau meningkat.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2016 di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Batu Alat dan bahan yang digunakan meliputi cangkul, tugal, gunting, meteran, kamera, timbangananalitik, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah benih kacang hijau varietas VIMA-1, *Plant Growth promoting Rhizobacter* (PGPR), Mikoriza, Pupuk Urea(46% N), SP36 (36% $P_2O_5$), KCl (60% $K_2O$), dan pestisida. Penelitian ini menggunakan faktorial dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 1 kontrol, 2 faktor dan 3 ulangan. Untuk membandingkan antara kontrol dengan rerata perlakuan menggunakan uji orthogonal kontras. Kontrol: tanpa inokulasi mikoriza dan PGPR; M1P1: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit; M1P2: inokulasi mikoriza + lama perndaman PGPR 10 menit; M1P3: inokulasi mikoriza + lama perndaman PGPR 15 menit; M1P : inokulasi mikoriza + lama perndaman PGPR 20 menit; M2P1 : tanpa mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit, M2P2: tanpa mikoriza + lama perendaman PGPR 10 menit; M2P3: tanpa mikoriza + lama perendaman PGPR 15 menit; M2P4: tanpa mikoriza + lama perendaman PGPR 20 menit.

Pengamatan dilakukan secara nondestrukti, pengamatan destruktif, dan

pengamatan panen. Pengamatan nondestruktif dan destruktif dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 24, 34, dan 44 HST. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah total tanaman, berat kering total tanaman, panjang polong, jumlah polong, berat 100 biji, berat biji per petak panen dan berat biji per hektar. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5%. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah total tanaman, dan berat kering total tanaman. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR tidak terjadi interaksi terhadap tinggi tanaman (Tabel 1). Secara terpisah perlakuan mikoriza dan lama perendaman PGPR berbeda nyata. Tetapi jika dilihat dari uji perbandingan kontrol dan Perlakuan menunjukkan bahwa pemberian mikoriza dan perendaman PGPR mampu mempengaruhi tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pada Tabel 2 menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 14 dan 24 HST, tetapi pada umur 24 dan 34 HST terdapat interaksi yang nyata pada dengan perlakuan M1P2 menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari perlakuan yang lainnya. Hal ini bisa dikarenakan oleh faktor yang lain yaitu pada keragaman setiap parameter, dimana pada keragaman parameter tinggi tanaman dan parameter yang lainnya menunjukkan lebih tinggi dibandingkan dengan parameter jumlah daun, yang bisa mempengaruhi terhadap ketelitian dari suatu peneltian. Menurut Nurnasari dan Djumali (2012) menyatakan keragaman tanaman dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, genetik, atau gabungan dari kedua faktor tersebut.

Dari hasil penelitian Sholikhah (2010) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *biofertilizer* menghasilkan data tinggi tanaman kacang hijau lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pupuk kimia. Tetapi perlakuan pemberian *biofertilizer* menghasilkan data jumlah daun tanaman kacang hijau lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk kimia.

**Tabel 1.** Rerata Tinggi pada Berbagai Perlakauan Mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta Perbandingan Kontrol dengan Perlakuan

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm tan$^{-1}$) (hst) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 14 | 24 | 34 | 44 |
| Kontrol | 6,00 a | 15,72 | 25,39 | 32,26 a |
| Perlakuan | 6,78 b | 24,79 | 30,09 | 41,25 b |
| BNJ 5% | 0,65 | tn | tn | 5,66 |
| **Mikoriza** | | | | |
| M1 (inokulasi mikoriza) | 6,90 | 21,69 | 30,01 | 42,04 |
| M2 (tanpa mikoriza) | 6,66 | 27,81 | 31,90 | 40,45 |
| BNJ 5% | tn | tn | tn | tn |
| **Lama perendaman PGPR** | | | | |
| P1 (5 menit) | 6,53 | 20,89 | 30,01 | 41,48 |
| P2 (10 menit) | 6,81 | 22,14 | 31,90 | 42,38 |
| P3 (15 menit) | 7,18 | 20,19 | 29,27 | 40,98 |
| P4 (20 menit) | 6,61 | 35,78 | 29,17 | 40,15 |
| BNJ 5% | tn | tn | tn | tn |
| KK | 5,67 | 76,36 | 12,18 | 8,11 |

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata.

***Jurnal Produksi Tanaman**, Jilid X, Nomor X, Februari 2017, hlm. X*

**Tabel 2**. Rerata Jumlah Daun pada Berbagai Perlakauan Mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta Perbandingan Kontrol dengan Perlakuan

| Perlakuan | Jumlah daun (helai tan$^{-1}$) (hst) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 14 | 24 | 34 | 44 |
| Kontrol | 0,44 | 3,00 | 6,33 a | 7,56 a |
| Perlakuan | 0,81 | 3,68 | 7,26 b | 8,86 b |
| BNJ 5% | tn | 0,56 | 1,14 | 1,09 |
| M1P1 | 0,89 | 3,78 | 6,78 a | 7,89 a |
| M1P2 | 0,89 | 4,44 | 9,11 b | 9,89 b |
| M1P3 | 0,78 | 3,56 | 6,67 a | 8,11 a |
| M1P4 | 0,89 | 3,44 | 6,78 a | 8,67 ab |
| M2P1 | 0,78 | 3,44 | 7,44 ab | 9,22 ab |
| M2P1 | 0,67 | 3,67 | 7,56 ab | 9,11 ab |
| M2P3 | 0,89 | 3,67 | 7,33 ab | 9,22 ab |
| M2P4 | 0,67 | 3,44 | 6,44 a | 8,78 ab |
| BNJ 5% | tn | tn | 1,79 | 1,73 |
| KK | 31,08 | 12,18 | 9,15 | 7,25 |

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata.

Tetapi perlakuan pemberian *biofertilizer* menghasilkan data jumlah daun tanaman kacang hijau lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk kimia. *Biofertili*zer mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan meningkatkan fiksasi nitrogen, penyerapan fosfor, penyerapan potasium, menghasilkan fitohormon (Gupta *et al.,* 2015). Eckert *et al.* (2001) menyatakan bahwa *Azospirillum* digunakan sebagai biofertilizer karena mampu menambat nitrogen (N2) 40-80% dari total nitrogen dalam rotan, dan 30% nitrogen dalam tanaman jagung. Akbari *et al.* (2007) juga menyatakan bahwa bakteri tersebut juga menghasilkan hormon pertumbuhan hingga 285,51 mg/liter dari total medium kultur, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Suplai hara yang cukup membantu terjadinya proses fotosintesis dalam tanaman menghasilkan senyawa organik yang akan diubah dalam bentuk ATP saat berlangsungnya respirasi, selanjutnya ATP ini digunakan untuk membantu pertumbuhan tanaman.

Hasil menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR tidak terjadi interaksi terhadap luas daun, secara terpisah perlakuan mikoriza dan lama perendaman PGPR tidak berbeda nyata. Tetapi jika dilihat dari uji perbandingan kontrol dan Perlakuan menunjukkan bahwa mikoriza dan perendaman PGPR mampu mempengaruhi luas daun dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3).

Jumlah daun yang semakin banyak pada tanaman memungkinkan terjadinya penaungan di antara daun yang ada. Adanya daun yang saling menaungi menyebabkan tidak semua daun yang ada dapat menangkap cahaya matahari, selanjutnya akan berpengaruh pada proses fotosintesis dan pada akhirnya akan mempengaruhi hasil fotosintesis. Hasil penelitian ini sejalan dengan Muis *et al.* (2013) bahwa pemberian mikoriza tidak meningkatkan bobot kering total.

Semakin tinggi tanaman maka jarak antar ruas semakin panjang, sehingga daun tidak saling menaungi antar tajuk dan ada jarak dimana cahaya memungkinkan diterima daun lebih banyak dibandingkan tanaman itu rapat. Menurut Gardner *et al.* (1991) bahwa cahaya sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang dialokasikan dalam bentuk bahan kering selama fase pertumbuhan, kemudian pada akhir vegetatif akan terjadi penimbunan hasil fotosintesis pada organ-organ tanaman.

**Tabel 3.** Rerata Luas Daun pada Berbagai Perlakuan Mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta Perbandingan Kontrol dengan Perlakuan

| Perlakuan | Luas Daun ($cm^2$ $tan^{-1}$) (hst) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 14 | 24 | 34 | 44 |
| Kontrol | 25,64 a | 131,36 a | 640,09 a | 782,49 a |
| Perlakuan | 85,26 b | 196,88 b | 805,22 b | 1049,31 b |
| BNJ 5% | 47,75 | 56,71 | 58,57 | 155,74 |
| **Mikoriza** | | | | |
| M1 (inokulasi mikoriza) | 98,67 | 208,40 | 860,39 | 1083,68 |
| M2 (tanpa mikoriza) | 71,85 | 185,37 | 750,05 | 1014,94 |
| BNJ 5% | tn | tn | tn | tn |
| **Lama perendaman PGPR** | | | | |
| P1 (5 menit) | 93,39 | 206,99 | 833,57 | 1081,71 |
| P2 (10 menit) | 75,25 | 207,75 | 857,26 | 1072,26 |
| P3 (15 menit) | 83,84 | 170,59 | 815,75 | 1017,74 |
| P4 (20 menit) | 88,55 | 202,21 | 714,30 | 1026,07 |
| BNJ 5% | tn | tn | tn | tn |
| KK | 35,05 | 17,27 | 11,63 | 8,81 |

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%, tn : tidak beda nyata.

Menurut penelitian Gupta *et al*. (2015) menyatakan bahwa PGPR mampu tersedia di tanah sehingga diserap oleh tanaman. Putri *et al.* (2013) menunjukkan bahwa semua perlakuan PGPR menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap tanaman kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa ada pengaruh dengan adanya pemberian bakteri pada tanaman kedelai varietas wilis. Khalimi dan Wirya (2009) hasil penelitiannya juga menunjukkan bahwa perlakuan PGPR menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih cepat dan lebih besar. Mikoriza berkontribusi penting dalam kesuburan tanah dengan meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara dan meningkatkan kandungan klorofil serta zat perangsang tumbuh. Efisiensi penyerapan hara pada akar yang bermikoriza meningkat lebih baik dibandingkan dengan tanaman tanpa mikoriza. Setiadi (1986) *dalam* Permanasari (2016) menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza biasanya tumbuh lebih baik daripada yang tidak bermikoriza. Hal ini dikarenakan mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro (N,P, K, Ca, Mg dan fe) dan unsur mikro (Cu, Mn dan Zn). Selain itu akar bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia untuk tanaman. membantu fosfor yang awalnya tidak tersedia di tanah akhirnya membuat fosfor

## KESIMPULAN

Pemberian inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR dapat meningkatkann pertumbuhan kacang hijau. Inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR 10 menit menghasilkan jumlah daun lebih tinggi pada umur 34 dan 44 HST.

## DAFTAR PUSTAKA

**Akbari, G.A., S.M. Arab., H. Alikhani., I. Allahdadi., and M.H. Arzanesh. 2007.** Isolation And Selection Of *Indigenous Azospirillum* spp. And IAA of Superior Strain On Wheat Roots. *Word Journal of Agricultural Sciences*. 3(2): 523-529.

**BPS. 2016.** Produksi Pagi Dan Palawija (Online).https:// jatim. bps. go. Id /4dm!n /brs_ind /brsInd-20160721102724.pdf. diakses pada 4 Juli 2016.

**Cummings, P.S. 2009**. The Application Of Plant Growth Promoting Rhizobacterium (PGPR) In Low Input And Organik Cultivation Of Graminaceous Crops Potential And

Problems. *Enviromental Biotechnology*. 5(2): 43-50.

**Eckert, B.O.B., Weber, G., Kirchhof, A., Halbritter, M., Stoffels., and A. Hartmann. 2001.** *Azospirillum doebereinerae* sp. Nov., A Nitrogen-Fixing Bacterium Associated With The C4-Grass Miscanthus. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 51(1): 17–26.

**Gardner, F.P., R.B. Pearce., dan R.L. Mitchell. 1991.** Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan: Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.

**Gupta, G., S.S Parlhar.,N.K. Ahriwar.,S.K. Snehi., and V. Singh. 2015**. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and Future Prospects for Development of Sustainable Agriculture. *Journal Microbial and Biochemical Technology*. 7(2): 096-102.

**Hidayat, N. 2008**. Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Vrietas Lokal Madura Pada Berbagai Jarak Tnag dan Dosis Pupuk Fosfor. *Jurnal Agrovigor* (1)1: 55-64.

**Khalimi, K., and Wirya. 2009.** Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria Untuk Biostimulants Dan Bioprotectans. *Jurnal Ecotrophic*. 4(2): 131-135.

**Muis, A., D. Indradewa., dan J. Widada. 2013.** Pengeruh Inokulasi Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan hasil Kedelai (*Glicynemax* (L) Merrill) pada Berbagai Interval Penyiraman. *Jurnal Vegetalika.* 2(2): 7-20.

**Nurnasari, E., dan Djumali. 2012**. Keragaman pertumbuhan dan Hasil Populasi Tanaman Jarak Pagar IP-3A. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*. 4(1): 1-9.

**Permanasari, I., K. Dewi., M. Irfan., dan T. Arminudin. 2016.** Peningkatan Efisiensi Pupuk Fosfat Melalui Aplikasi Mikoriza Pada Kedelai. *Jurnal Agroekoteknologi.* 6(2): 23-30.

**Putri, A.A.P., M. Martosudiro., dan T. Hadiastono. 2013.** Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Terhadap Infeksi *Soybean Mosaic Virus* (SMV), Pertumbuhan Dan Produksi Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Varietas Wilis. *Jurnal HPT*. 1(3): 1-10.

**Sholikhah, F., A. Supriyanto., dan T. Nurhariyati. 2016.** Pemberian Formulasi Pengenceran Biofertilizer (1:15) Dengan Varasi Dosis Dan Frekuensi Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) [online]. http://biologi.fst.unair.ac.id. Diakses pada 28 Desember 2016.

**Toro, M., R. Azcon., and R. Harrera. 1996.** Effects on Yield and Nutrion of Mycorrhyzal Nodulated *Pueraria phaseoloides* Exerted By P-Solubilizing Rhzobacteria. *Biology Fertilaizer Soils*. 21(4): 23-29.