

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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<sup>-1</sup>, tahun 2014 dan 2015 sebesar 1,2 t ha<sup>-1</sup> (BPS, 2016), sedangkan dari hasil percobaan dapat mencapai 1,6 t ha<sup>-1</sup>. 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 relatif 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 yang tergolong unsur hara yang tidak bersifat *mobile* di dalam tanah, dapat membantu mendekomposer sisa panen padi dan memperluas permukaan penyerapan sistem perakaran untuk menyerap cukup air dari tanah yang kondisinya kering pada musim kemarau. 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 di tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman. Inokulasi dengan bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Menurut hasil penelitian Aiman *et al.* (2015) menyatakan bahwa pemberian *Plant Growth Promoting Rhizospheric Microorganism* (PGPRM) pada penyiapan benih memberikan hasil buncis perancis yang lebih baik, dibandingkan dengan pemberian PGPRM saat tanam, pemberian PGPRM satu minggu setelah tanam, dan pemberian PGPRM pada fase vegetatif yang diberikan satu minggu.

Sedangkan dengan pemberian mikoriza mampu meningkatkan kapasitas 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. Kondisi tersebut secara tidak langsung mikoriza menyediakan N bagi actinorizal melalui peningkatan serapan fosfat. Perlakuan mikoriza untuk tanaman dapat meningkatkan penyerapan unsur hara terutama unsur hara P karena mikoriza mampu menaikkan luas permukaan penyerapan sistem perakaran. Menurut Penelitian dari Pawana (2012) menunjukkan bahwa asosiasi *Pseudomonas fluorescens* dan *Glomus aggregatum* pada rhizosfer tembakau madura meningkatkan aktivitas pertumbuhan populasi *Pseudomonas fluorescens* yang menghasilkan pelarutan fosfat, meningkatkan ketersediaan fosfat yang lebih tinggi selanjutnya *Glomus aggregatum* memindahkan atau meningkatkan serapan fosfat tersedia kepada akar tanaman inangnya.

Oleh karena itu penelitian ini akan mengaplikasikan PGPR dan mikoriza terhadap tanaman kacang hijau agar produksi kacang hijau meningkat.

## 1.2 Tujuan

Untuk mempelajari pengaruh inokulasi mikoriza dan waktu perendaman PGPR terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil kacang hijau.

## 1.3 Hipotesis

Inokulasi mikoriza dan berbagai waktu perendaman PGPR berpengaruh terhadap peningkatan hasil kacang hijau.

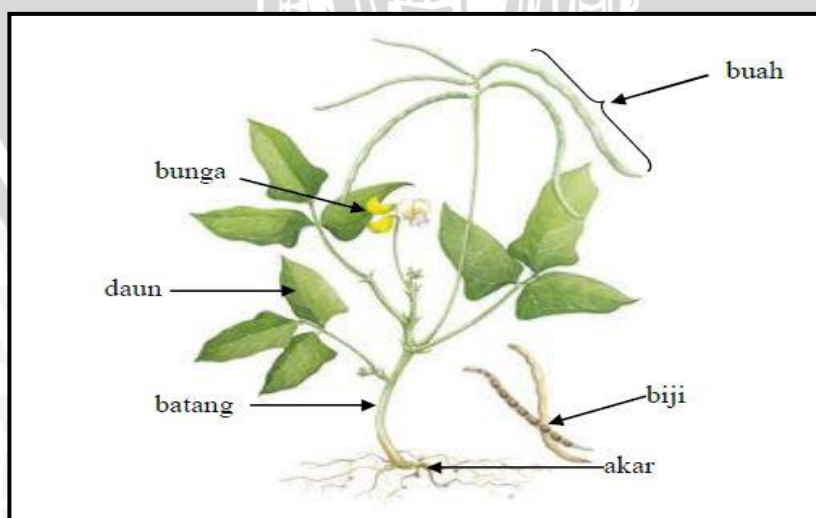


## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk famili leguminosae, budidaya kacang hijau menempati urutan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau termasuk tanaman pangan semak semusim. Kacang hijau dapat tumbuh di sawah tadah hujan ataupun daerah yang beririgasi kurang baik karena tanaman kacang hijau tidak perlu pengelolaan tanah, pemupukan dan pengairan yang intensif (Suprpto, 2007).

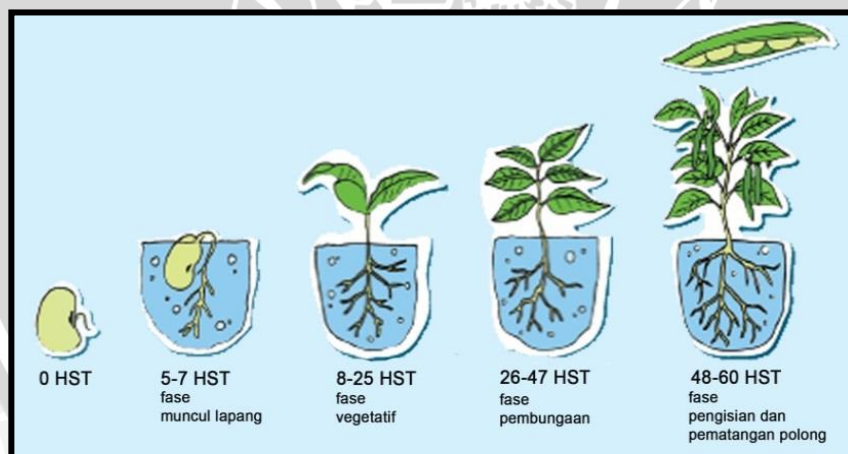
Tanaman kacang hijau merupakan tanaman satu musim dan dapat tumbuh disegala macam jenis tanah yang mempunyai drainase baik, tetapi kacang hijaudapat tumbuh lebih baik pada tanah lempung sampai yang mempunyai bahan organik tinggi. Biasanya jenis tanah yang bagi jagung, padi, kedelai, juga baik bagi pertumbuhan kacang hijau. Lahan pertanaman kacang hijau sebaiknya memiliki tanah ber pH 5,8-6,5. Budidaya kacang hijau dapat dibudidayakan pada ketinggian 5-700 mdpl. Suhu optimal untuk tanaman kacang hijau adalah 25°C-27°C dengan kelembaban udara 50-80% curah hujan antara 50-200 mm perbulan, dan cukup mendapat sinar matahari (tempat terbuka). Dengan umurnya yang pendek kacang hijau bisa menjadi penyangga pangan dalam rangka ketahanan pangan. Tanaman ini dapat menggantikan tanaman padi di musim kemarau.



Gambar 1. Struktur Tanaman Kacang Hijau (Mustakim, 2014)

Tanaman kacang hijau menurut Suprpto (2007) memiliki batang tegak dengan ketinggian sangat bervariasi, antara 30-60 cm, tergantung varietasnya. Cabangnya menyamping pada bagian utama, berbentuk bulat dan berbulu. Warna batang dan cabangnya ada yang hijau dan ada yang ungu. Daun tanaman kacang hijau berbentuk oval dengan bagian ujung lancip dan berwarna hijau muda hingga hijau tua. Daunnya terdiri dari tiga helaian (*trifoliate*) dan letaknya berselang, tangkai daunnya lebih panjang dari daun hijau muda hingga hijau tua (Gambar 1).

Bunga kacang hijau termasuk *hermaprodite* atau berkelamin dua. Bunganya berbentuk kupu-kupu berwarna kuning tersusun dalam tandan, keluar pada cabang serta batang, dan dapat menyerbuk sendiridan berwarna kuning. Biasanya berbunga pada umur 26-47 hari setelah tanam (hst), dan polongnya menjadi tua 48-60 hst. Bunga biasanya diserbuki pada malam hari, sebelum mekar pagi hari berikutnya. Polong berbentuk silindris dengan panjang antara 6-15 cm dan biasanya berbulu halus pendek. Sewaktu muda polong berwarna hijau dan setelah tua berwarna hitam atau coklat tua. Setiap polong berisi 10-15 biji (Suprpto, 2007). Biji berwarna hijau, memiliki warna yang kusam atau berkilap. Perkecambahannya secara epigeal (Somaatmadja, 1993).



Gambar 2. Fase Pertumbuhan Kacang Hijau (Mustakim, 2014)

Kacang hijau memiliki tiga fase pertumbuhan yaitu fase muncul lapang, fase vegetatif, dan fase generatif (Gambar 2). Fase muncul lapang dimulai sejak tanam dan pada umur 5-7 hari tanaman kacang hijau akan muncul ke atas permukaan tanah (muncul lapang). Periode vegetatif umumnya terjadi pada periode 7-42 hari setelah tanam. Pertumbuhan vegetatif juga masih terjadi setelah tanaman mulai

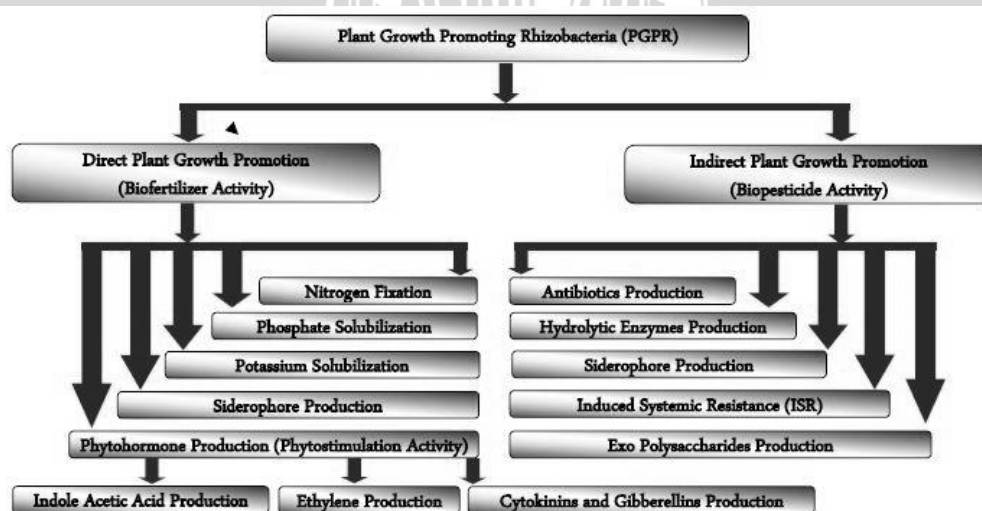


berbunga tetapi dengan kecepatan yang berkurang. Fase generatif diawali dengan pembentukan bunga, setelah bunga terbentuk terjadi penyerbukan sendiri yang dilanjutkan dengan proses pembuahan. Pembuahan yang berhasil akan dilanjutkan dengan pembentukan polong (Barden *et al.*, 1987).

## 2.2 Plant Growth Promoting Rhizobacter (PGPR)

*Plant Growth promoting Rhizobacter* (PGPR) ialah jenis bakteri yang menguntungkan hidupnya berkembangbiak dan mengkolonisasi disekitar area perakaran tanaman. Adanya proses kolonisasi mikroba memperbanyak diri di spermosfer karena adanya eksudat benih, mikroba menempel di permukaan akar, dan mikorba mengkolonisasi sistem akar yang sedang tumbuh.

Menurut Gupta *et al.* (2015) mekanisme PGPR untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan terbagi menjadi dua yaitu mekanisme secara langsung dan secara tidak langsung (Gambar 3). Dalam mekanisme secara langsung PGPR memfasilitasi serapan unsur hara atau meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pada mekanisme secara langsung ini dapat dikatakan sebagai *biofertilizer* karena mekanisme ini dapat meningkatkan fiksasi nitrogen, penyerapan fosfor, penyerapan potasium, menghasilkan fitohormon. Sedangkan mekanisme pertumbuhan tanaman distimulasi PGPR secara tidak langsung dengan cara mereduksi aktivitas organisme lainnya, sehingga dinamakan biokontrol.



Gambar 3. Mekanisme *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (Gupta *et al.*, 2015)

Menurut McMillan (2007), PGPR aktif mengkoloni akar tanaman dengan memiliki tiga peran utama bagi tanaman yaitu sebagai biofertilizer, biostimulan dan bioprotektan. Sebagai biostimulan PGPR mampu menghasilkan hormon seperti IAA, giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar. Sebagian biofertilizer PGPR mampu memfiksasi N, seperti yang dikemukakan oleh Cummings (2009), bahwa PGPR mampu memfiksasi  $N_2$  dan mengganti kehilangan N akibat leaching sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Fungsi PGPR sebagai bioprotektan yaitu mampu memproduksi antibiotik yang berperan dalam peningkatan ketahanan tanaman terhadap OPT.

Menurut penelitian Gupta *et al.* (2015) menyatakan bahwa PGPR mampu membantu fosfor yang awalnya tidak tersedia di tanah akhirnya membuat fosfor tersedia di tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman. Inokulasi dengan bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Inokulasi PGPR dengan asosiasi akar pisang dapat meningkatkan panjang akar primer, sekunder dan tersier, serta meningkatkan bobot kering akar tanaman pisang tersebut (Mia *et al.*, 2010). Menurut Hartmann *et al.* (1983) dalam Mia *et al.* (2010) menyatakan pada penelitiannya bahwa dengan inokulasi PGPR pada jagung dapat meningkatkan diameter dan panjang akar lateral. Demikian pula, inokulasi PGPR juga meningkatkan pertumbuhan akar bibit tomat. Sedangkan menurut 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. Sehingga rata-rata bobot basah lebih besar pada tanaman pemberian PGPR dibandingkan dengan kontrol. Menurut Khalimi dan Wirya (2009) PGPR memberikan efek yang menguntungkan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Penelitian ini menggunakan PGPR yang mengandung empat jenis bakteri yaitu *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp. dan satu jenis fungi yaitu *Aspergillus* sp. *Azotobacter* ialah spesies rizobakteri yang telah dikenal sebagai agen biologis penambat  $N_2$  diazotrof, yang menkonversi dinitrogen ke amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen. Unsur hara yang membatasi produktivitas tanaman ialah nitrogen sehingga pupuk



nitrogen selalu ditambahkan sebagai input dalam produksi tanaman. Untuk menghindari penurunan kesehatan tanaman akibat adanya input bahan kimia, diperlukan input biologis berupa rizobakteri. Salah satu inokulan bakteri yang penting untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah, dan peningkatan hasil ialah *Azotobacter* (Nurmas *et al.*, 2014).

*Azospirillum* ialah bakteri penambat nitrogen dan penghasil zat tumbuh yang hidup berasosiasi dengan perakaran tanaman pada daerah rizosfer, terutama pada rumput-rumputan dan sereal. Peran menguntungkan *Azospirillum* antara lain dapat menyebabkan perubahan morfologi akar seperti peningkatan jumlah rambut akar, perpanjangan akar, dan luas permukaan akar yang disebabkan oleh produksi Asam Indol Asetat yang dihasilkan oleh *Azospirillum*, meningkatkan kecepatan penyerapan air dan nutrisi dari tanah, mengikat N<sub>2</sub> dari udara, meningkatkan penyerapan N, P dan K serta akumulasi bahan kering pada tanaman jagung, sorgum, gandum, dan setaria, dapat memproduksi auksin, sitokinin, dan giberelin serta dapat memproduksi allelopati, bakteriosin, atau antibiotik (Guntoro *et al.*, 2006). Eckert *et al.* (2001) menyatakan bahwa *Azospirillum* digunakan sebagai biofertilizer karena mampu menambat nitrogen (N<sub>2</sub>) 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.

Bakteri *Pseudomonas* memiliki karakteristik seperti, gram negatif, berbentuk batang (*rods*) atau kokus (*coccus*), aerob obligat, motil mempunyai flagel polar. Bakteri ini, oksidase positif, katalase positif, nonfermenter dan tumbuh dengan baik pada suhu 4°C atau dibawah 43°C. *Pseudomonas* banyak ditemukan pada tanah, tanaman dan air (Suyono dan Salahudin, 2011). *Pseudomonas* sp. serta *Bacillus* sp. menghasilkan enzim fosfatase yang berperan penting sebagai pelarut P dari senyawa P terikat. Mikrob pelarut P memiliki kemampuan mengubah fosfat tidak larut dalam tanah menjadi bentuk yang dapat larut dengan cara mensekresikan asam organik seperti asam format, asetat, laktat, sulfat, dan propionat (Aryanto *et al.*, 2015).

Fungi *Aspergillus* sp. memiliki sifat anti patogen, sehingga patogen-patogen tertentu yang merugikan tanaman dapat menghambat pertumbuhan patogen. Respon selanjutnya adalah perakaran menjadi tumbuh lebih baik karena perbaikan kondisi di rhizosfer. Fungi *Aspergillus* sp. meningkatkan P-tersedia sebesar 49%, K-dd 34%, dan Ca-dd 45%, namun kandungan N-tanah menurun sebesar 17% dibandingkan dengan control (Utomo, 2010).

### 2.3 Mikoriza

Mikoriza ialah jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Berdasarkan struktur dan cara jamur menginfeksi akar, mikoriza dapat dikelompokkan menjadi ektomikoriza dan endomikoriza. Menurut Gemayel (2008) menyatakan bahwa pada ektomikoriza jamur yang menginfeksi tidak masuk ke sel akar tanaman tetapi hanya berkembang diantara dinding sel jaringan kortek dan akar yang terinfeksi akan membesar dan bercabang. Sedangkan untuk endomikoriza jamur yang menginfeksi masuk kedalam jaringan kortek tetapi akar yang terinfeksi tidak membesar. Akar tanaman Mikoriza dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: pH, suhu, kandungan Fe dan Al bebas serta populasi mikroorganisme tanah.

Kandungan air tanah yang sedikit memacu pembentukan spora mikoriza dari pada yang berlebihan peningkatan ketahanan tumbuhan terhadap infeksi patogen dan parasit akar yang pada dasarnya terdiri dari penghalang mekanis berupa mantel jamur yang menghambat penetrasi patogen, kemampuan beberapa jamur mikoriza untuk memproduksi antibiotik dan fugistatik, merangsang tanaman inang untuk membentuk senyawa-senyawa inhibitor dan meningkatkan persaingan kebutuhan hidup dirhizosfer oleh adanya mikoriza (Sastrahidayat, 2011). Asosiasi akar dan mikoriza ini memungkinkan tanaman menyerap P dengan mengubah dari bentuk tak tersedia menjadi bentuk yang tersedia. Hal ini terjadi karena mikoriza memiliki jaringan hifa eksternal yang luas dengan diameter lebih kecil dari bulu-bulu akar dan menghasilkan enzim fosfatase yang meningkat sehingga P tersedia meningkat.

Perlakuan mikoriza untuk tanaman dapat meningkatkan penyerapan unsur hara terutama unsur hara P karena mikoriza mampu menaikkan luas permukaan penyerapan sistem perakaran. Mikoriza mampu menghasilkan minyak astiri yang



bersifat racun bagi jamur penyakit. Selain itu mikoriza juga akan mengambil persediaan makanan bagi jamur penyebab penyakit tersebut.

Keuntungan yang diharapkan dari pemanfaatan cendawan ini kaitannya dengan pertumbuhan, kualitas dan produktivitas tanaman yang dapat membantu akar tanaman dalam penyerapan unsur hara makro dan mikro terutama fosfat (mekanismenya terjadi peningkatan permukaan absorpsi, kerja enzim fosfatase dan enzim oksalat), lebih banyak memanfaatkan air karena dapat menjangkau pori-pori mikro tanah yang tidak bisa dijangkau oleh rambut-rambut akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan patogen akar (mekanisme; memperbaiki nutrisi tanaman, lapisan hifa yang menutupi akar, melepaskan antibiotik), pencemaran logam berat (mekanisme kerja dari hifa cendawan) dan tingkat salinitas. Cendawan ini juga menghasilkan zat pengatur tumbuh (hormon) yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman. Keberadaan cendawan di dalam tanah bersinergis dengan mikroba potensial seperti bakteri penambat nitrogen dan bakteri pelarut fosfat, jasad-jasad renik selulolitik seperti *Tricoderma* sp. (Husna *et al.*, 2007)

Menurut penelitian Gemayel (2008) menyatakan pemberian *Mychorriza Vesicular-Arbscular* (MVA) mampu mempercepat umur berbunga, umur panen, mempertinggi batang tanaman dan meningkatkan produksi kacang hijau. Karena tanaman yang diberikan MVA meningkatkan kemampuan untuk menyerap unsur hara, sehingga tanaman tidak mengalami hambatan pada fase vegetatif menuju fase generatif.

#### **2.4 Hubungan PGPR, Mikoriza, dan Kacang Hijau**

Tanaman kacang-kacangan termasuk kacang hijau tergolong tanaman yang membutuhkan P yang relatif tinggi terutama untuk pembentukan ATP yang banyak dibutuhkan dalam penambatan N udara. Asosiasi dengan mikoriza dan bakteri akan sangat membantu tanaman terutama untuk akuisisi P, yang tergolong unsur hara yang tidak bersifat mobile di dalam tanah, dan untuk menyerap cukup air dari tanah yang kondisinya kering pada musim kemarau (Wangiyana *et al.*, 2010). tersediannya unsur hara fosfor maka dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji serta dapat meningkatkan produksi biji-bijian, sedangkan

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.

Menurut Penelitian dari Pawana (2012) menunjukkan bahwa asosiasi bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan mikoriza *Glomus aggregatum* pada rhizosfer tembakau madura nyata berinteraksi positif, keduanya bersinergi untuk meningkatkan perkembangannya. Sinergi tersebut terwujud melalui aktivasi pertumbuhan populasi *Pseudomonas fluorescens* yang menghasilkan pelarutan fosfat, meningkatkan ketersediaan fosfat yang lebih tinggi selanjutnya *Glomus aggregatum* memindahkan atau meningkatkan serapan fosfat tersedia kepada akar tanaman inangnya. Dengan kondisi fosfat yang tercukupi tembakau akan cukup banyak menghasilkan senyawa-senyawa karbon organik sebagai sumber energi yang didistribusikan kepada *Glomus aggregatum* dan dieksudasikan ke dalam rhizosfer dan dapat meningkatkan presentase panjang akar terinfeksi. Demikian juga *Pseudomonas fluorescens* mendapatkan senyawa karbon organik yang cukup baik dari rhizosfer yang dieksudasikan akar ataupun hyphosfer yang dieksudasiakan hifa dan memacu pertumbuhannya untuk meningkatkan kepadatan populasinya.



### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2016, yang dilakukan dilahan selesai tanam padi di Desa Dadaprejo Kecamatan Junrejo, Batu, dengan ketinggian 580 mdpl.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah tugal, ember, gelas ukur volume 1000 ml, meteran atau penggaris, timbangan analitik, oven, *Leaf Area Meter* (LAM), alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) dan mikoriza yang berasal dari laboratorium HPT FP-UB. Benih kacang hijau varietas VIMA-1 (Lampiran 1), air, pupuk Urea (46% N), SP-36 (36%  $P_2O_5$ ), KCl (60%  $K_2O$ ), serta pestisida.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Untuk membandingkan antara kontrol dengan rerata perlakuan kombinasi menggunakan uji orthogonal kontras.

Kontrol : tanpa inokulasi mikoriza dan PGPR

Faktor I terdiri dari 2 taraf yaitu :

M1 : Inokulasi mikoriza

M2 : tanpa inokulasi mikoriza

Faktor II perendaman PGPR terdiri dari 4 taraf yaitu :

P1 : perendaman PGPR 5 menit

P2 : perendaman PGPR 10 menit

P3 : perendaman PGPR 15 menit

P4 : perendaman PGPR 20 menit

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan, dan 1 perlakuan kontrol (tanpa inokulasi mikoriza dan PGPR) dan diulang sebanyak 3 kali sehingga menjadi 27 petak percobaan, dalam 1 petak percobaan terdapat 90 tanaman (90 x

27 = 2.430 tanaman). Susunan kombinasi perlakuan disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Susunan kombinasi perlakuan antara perendaman PGPR (P) dan Mikoriza (M)

| Perlakuan                     | Perendaman PGPR (menit) |            |            |            |
|-------------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|
|                               | P1<br>(5)               | P2<br>(10) | P3<br>(15) | P4<br>(20) |
| (M1) Tanpa Inokulasi Mikoriza | M1 P1                   | M1 P2      | M1 P3      | M1 P4      |
| (M2) Inokulasi Mikoriza       | M2 P2                   | M2 P2      | M2 P3      | M2 P4      |

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

#### 3.4.1 Persiapan lahan

Lahan untuk media tanam dilakukan dengan cara tanpa olah tanah (TOT) dengan hanya membersihkan gulma dan sisa tanaman sebelumnya pada lahan yang akan ditanami.

#### 3.4.2 Pembuatan bedengan

Bedengan dibuat masing-masing berukuran 1,8 m x 3 m sehingga total semuanya ada 27 bedengan. Jarak antar bedengan atau petak 0,25 m dengan kedalaman parit 20 cm dan jarak antar ulangan 0,5 m dengan kedalaman paritnya 30 cm.

#### 3.4.3 Perlakuan

Perlakuan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) diberikan sebanyak satu kali yaitu saat sebelum tanam dengan cara benih kacang hijau direndam PGPR sebanyak 10 ml l<sup>-1</sup> air dengan lama perendaman sesuai dengan perlakuan yang ada yaitu 5, 10, 15, dan 20 menit. Sedangkan Mikoriza ini juga sama diberikan satu kali saat awal tanam atau saat penanaman. Mikoriza ditanam bersama dengan benih kacang hijau pada lubang tanam yang sama dengan dosis mikoriza 5 gram per lubang tanam.

#### 3.4.4 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan menggunakan benih kacang hijau varietas VIMA-1, benih ditanam setelah diberi perlakuan PGPR. Benih ditanam dengan



cara ditugal sedalam 3-5 cm dan setiap lubang ditanam 2 benih dan ditutup dengan kompos dengan jarak tanam 30 x 20 cm.

### **3.4.5 Pemeliharaan**

#### **3.4.5.1 Penyulaman**

Penyulaman pada kacang hijau dapat dilakukan pada saat tanaman berumur 7 HST dengan cara menanam benih kacang hijau pada lubang tanam yang tidak tumbuh.

#### **3.4.5.2 Penjarangan**

Penjarangan dilakukan pada umur 14 HST dengan cara memotong menggunakan gunting dan menyisakan satu tanaman dengan pertumbuhan terbaik pada setiap lubang tanam.

#### **3.4.5.3 Penyiraman**

Penyiraman lahan dilakukan setiap 2 hari sekali terutama ketika periode kritis yaitu saat tanam, saat berbunga (25 HST) dan pada saat pengisian biji (45 HST) pada pagi atau sore hari ketika tidak terjadi hujan. Pengairan dilakukan dengan mengalirkan air melalui sela-sela bedengan atau penyiraman dengan gembor. Ketika terjadi hujan tidak perlu dilakukan pengairan namun perlu diperhatikan saluran drainase agar air tidak menggenangi lahan.

#### **3.4.5.4 Pemupukan**

Supaya tanaman mendapatkan suplai pupuk kimia yang cukup maka diberikan pupuk SP-36, Urea, dan KCL dengan dosis 50% dari dosis rekomendasi. Untuk pupuk SP-36 sebagai pupuk dasar dengan dosis 30 kg ha<sup>-1</sup> (16,2 g petak<sup>-1</sup>) yang diberikan saat awal tanam dengan cara dibenamkan dekat lubang tanam, pupuk Urea diberikan 2 kali yaitu pada 7 HST dan 28 HST dengan dosis masing-masing 25 kg ha<sup>-1</sup> (13,5 g petak<sup>-1</sup>), dan pupuk KCl diberikan satu kali bersamaan dengan pemberian pupuk Urea pada umur 7 HST dengan dosis 25 kg ha<sup>-1</sup> (13,5 g petak<sup>-1</sup>). Semua pupuk diberikan dengan cara penugalan ± 5 cm di samping lubang tanam. Perhitungan dosis pupuk di lampiran 4.

#### **3.4.5.5 Pengendalian hama dan penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara kimia dan fisik. Pengendalian secara fisik yaitu menghilangkan bagian tanaman yang terserang

dan mematikan hama secara langsung. Pengendalian secara kimia menggunakan pestisida sesuai dengan kebutuhan dan kondisi di lapang.

#### 3.4.5.6 Panen

Tanaman kacang hijau varietas VIMA-1 dipanen pada umur  $\pm 57$  hari setelah tanam. Panen dilakukan di pagi hari sebelum jam 09.00 WIB dengan cara memetik polong kacang hijau yang memiliki kriteria panen seperti berubahnya warna polong dari hijau menjadi hitam atau coklat dan kering. Panen dilakukan menggunakan tangan dengan cara dipetik, keterlambatan saat panen menyebabkan polong pecah.

### 3.5 Pengamatan Penelitian

Pengamatan penelitian ini dilakukan meliputi pengamatan nondestruktif, pengamatan destruktif dan pengamatan panen. Pengamatan nondestruktif, pengamatan destruktif dilakukan saat tanaman berumur 14 HST, 24 HST, 34 HST dan 44 HST. Berikut parameter yang telah dilakukan :

#### 1. Pengamatan nondestruktif pada parameter tanaman antara lain:

- Tinggi tanaman (cm) diukur menggunakan meteran, dilakukan dari pangkal batang sampai titik tumbuh.
- Jumlah daun (helai) dihitung jumlah helaian daun trifolia yang telah membuka sempurna, daun dibagian atas yang masih menggulung tidak dihitung.

#### 2. Pengamatan destruktif pada parameter tanaman antara lain:

- Luas daun ( $\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$ ) diukur dengan menggunakan *Leaf Area Meter* (LAM),
- Berat basah total tanaman ( $\text{g tan}^{-1}$ ) dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang masih segar,
- Berat kering total tanaman ( $\text{g tan}^{-1}$ ) dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dikeringkan dengan oven pada suhu  $85^\circ\text{C}$  selama 2 hari sampai mencapai berat konstan,

#### 3. Pengamatan pada petak panen antara lain :

- Jumlah polong per tanaman (buah) penghitungan jumlah polong per tanaman dilakukan setelah panen dengan cara menghitung semua polong pada setiap tanaman sampel.



- b. Panjang polong (cm), panjang polong diperoleh dengan mengukur panjang polong dari ujung sampai pangkal menggunakan mistar. Pengukuran dilakukan pada seluruh polong yang ada dan dirata-rata.
- c. Berat 100 biji (g) perhitungan berat 100 biji diambil dari setiap perlakuan pada akhir penelitian.
- d. Berat biji per petak panen (g) ditentukan dengan cara menimbang semua biji yang telah lepas dari kulit polong pada petak panen.
- e. Berat biji per hektar ( $t\ ha^{-1}$ ) dilakukan dengan cara menghitung konversi bobot biji kacang hijau per petak ke dalam satuan hektar (Sutrisna *et al.*, 2012).

$$\text{Berat biji (t ha}^{-1}\text{)} = \frac{10.000\ m^2}{LP} \times B \times 80\%$$

Keterangan:

LP : Luas petak panen ( $m^2$ ),

B : Bobot biji per petak panen

80% : Lahan efektif

### 3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh selama pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) dengan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh terhadap perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata antara perlakuan yang diamati maka dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf 5 % untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dan untuk membandingkan antara tanaman kontrol dengan rerata kombainai menggunakan uji orthogonal kontras.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1. Tinggi tanaman

Berdasarkan hasil orthogonal kontras menunjukkan adanya pengaruh nyata antara perbandingan kontrol dan perlakuan, dimana perlakuan mikoriza dan lama perendaman *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) mampu meningkatkan rerata tinggi tanaman kacang hijau. Tetapi secara terpisah pada uji masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana perlakuan mikoriza atau lama perendaman PGPR tidak berpengaruh terhadap rerata tinggi tanaman kacang hijau. Rerata tinggi tanaman di tiap minggu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi pada berbagai perlakuan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta perbandingan kontrol dengan perlakuan.

| Perlakuan                   | Tinggi tanaman (cm tan <sup>-1</sup> ) (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    |
| <b>Mikoriza</b>             |                                              |       |       |         |
| 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      |
| <b>Lama perendaman PGPR</b> |                                              |       |       |         |
| 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 : Bilangan pada kolom dengan huruf (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F tabel, bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. M1: inokulasi mikoriza; M2: tanpa inokulasi mikoriza; P1: lama perendaman PGPR 5 menit; P2: lama perendaman PGPR 10 menit; P3: lama perendaman 15 menit; P4: lama perendaman PGPR 20 menit.

#### 4.1.2. Jumlah daun

Berdasarkan hasil orthogonal kontras, menunjukkan adanya pengaruh nyata antara perbandingan kontrol dan perlakuan, dimana perlakuan mikoriza dan lama



perendaman PGPR mampu meningkatkan rata jumlah daun tanaman kacang hijau.

Secara terpisah (Tabel 3) menunjukkan bahwa pada umur 14 dan 24 hst tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi pada umur 34 dan 44 hst menunjukkan interaksi yang nyata. Dimana umur 34 hst pada perlakuan M1P2 berbeda nyata dengan M1P1, M1P3 M1P4 dan M2P4, tetapi M1P2 tidak berbeda nyata dengan M2P1, M2P2, dan M2P3. Sedangkan pada umur 44 hst pada perlakuan M1P2 berbeda nyata dengan M1P1 dan M1P3, tetapi M1P2 tidak berbeda nyata dengan M1P4, M2P1, M2P2, M2P3, dan M2P4. Rerata jumlah daun tanaman kacang hijau di tiap minggu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun pada berbagai perlakuan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta perbandingan kontrol dengan perlakuan.

| Perlakuan | Jumlah daun (helai tan <sup>-1</sup> ) (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 |
| M2P2      | 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 : Bilangan pada kolom dengan huruf (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F tabel, bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%. M1P1: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit; M1P2: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 10 menit; M1P3: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 15 menit; M1P4: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 20 menit; M2P1: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit; M2P2: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 10 menit; M2P3: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 15 menit; M2P4: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 20 menit.

#### 4.1.3. Luas daun

Berdasarkan hasil orthogonal kontras menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata antara perbandingan kontrol dan perlakuan, dimana perlakuan pemberian

mikoriza dan lama perendaman PGPR mampu meningkatkan rerata luas daun tanaman kacang hijau.

Secara terpisah pada uji masing-masing perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, dimana baik mikoriza maupun lama perendaman PGPR tidak ada nilai yang mendominasi terhadap rerata luas daun tanaman kacang hijau. Rerata luas daun tanaman kacang hijau di tiap minggu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata luas daun pada berbagai perlakuan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta perbandingan kontrol dengan perlakuan.

| Perlakuan                   | Luas Daun ( $\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$ ) (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    | 158,57   | 155,74    |
| <b>Mikoriza</b>             |                                                   |          |          |           |
| 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        |
| <b>Lama perendaman PGPR</b> |                                                   |          |          |           |
| 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 : Bilangan pada kolom dengan huruf (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F tabel, bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. M1: inokulasi mikoriza; M2: tanpa inokulasi mikoriza; P1: lama perendaman PGPR 5 menit; P2: lama perendaman PGPR 10 menit; P3: lama perendaman 15 menit; P4: lama perendaman PGPR 20 menit

#### 4.1.4. Berat basah total tanaman

Berdasarkan hasil orthogonal kontras menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata antara perbandingan kontrol dan perlakuan kombinasi, dimana perlakuan mikoriza dan lama perendaman PGPR mampu meningkatkan berat basah total tanaman kacang hijau.

Tetapi secara terpisah pada uji masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana perlakuan mikoriza atau lama perendaman PGPR tidak berpengaruh terhadap rerata berat basah total tanaman kacang hijau. Rerata berat basah brangkas tanaman kacang hijau di tiap minggu pengamatan disajikan pada Tabel 5.



Tabel 5. Rerata berat basah total tanaman pada berbagai perlakuan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta perbandingan kontrol dengan perlakuan

| Perlakuan                   | Berat basah total tanaman ( $\text{g tan}^{-1}$ ) (hst) |       |         |         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------|-------|---------|---------|
|                             | 14                                                      | 24    | 34      | 44      |
| Kontrol                     | 0,80                                                    | 9,73  | 26,82 a | 42,86 a |
| Perlakuan Kombinasi         | 1,07                                                    | 10,97 | 39,46 b | 56,81 b |
| BNJ 5%                      | tn                                                      | tn    | 11,63   | 13,51   |
| <b>Mikoriza</b>             |                                                         |       |         |         |
| M1 (inokulasi mikoriza)     | 1,14                                                    | 11,98 | 39,71   | 56,52   |
| M2 (tanpa mikoriza)         | 1,00                                                    | 9,96  | 39,25   | 57,09   |
| BNJ 5%                      | tn                                                      | tn    | tn      | tn      |
| <b>Lama perendaman PGPR</b> |                                                         |       |         |         |
| P1 (5 menit)                | 1,09                                                    | 10,73 | 41,35   | 58,46   |
| P2 (10 menit)               | 1,02                                                    | 11,81 | 46,53   | 60,34   |
| P3 (15 menit)               | 1,06                                                    | 9,46  | 36,18   | 55,03   |
| P4 (20 menit)               | 1,11                                                    | 11,87 | 33,91   | 53,39   |
| BNJ 5%                      | tn                                                      | tn    | tn      | tn      |
| KK                          | 20,15                                                   | 29,04 | 22,83   | 14,11   |

Keterangan : Bilangan pada kolom dengan huruf (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F tabel, bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. M1: inokulasi mikoriza; M2: tanpa inokulasi mikoriza; P1: lama perendaman PGPR 5 menit; P2: lama perendaman PGPR 10 menit; P3: lama perendaman 15 menit; P4: lama perendaman PGPR 20 menit

#### 4.1.5. Berat kering total tanaman

Berdasarkan hasil orthogonal kontras menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata antara perbandingan kontrol dan perlakuan kombinasi, dimana perlakuan mikoriza dan lama perendaman PGPR mampu meningkatkan berat kering total tanaman kacang hijau.

Secara terpisah pada uji masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata, dimana perlakuan mikoriza dan lama perendaman PGPR tidak berpengaruh terhadap rerata berat kering total tanaman kacang hijau. Rerata berat kering total tanaman kacang hijau di tiap minggu pengamatan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat kering total pada berbagai perlakuan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta perbandingan kontrol dengan perlakuan.

| Perlakuan                   | Berat kering total tanaman ( $\text{g tan}^{-1}$ ) (hst) |        |        |         |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|--------|--------|---------|
|                             | 14                                                       | 24     | 34     | 44      |
| Kontrol                     | 0,28 a                                                   | 0,97 a | 5,04 a | 10,53 a |
| Perlakuan                   | 0,74 b                                                   | 2,28 b | 7,26 b | 13,03 b |
| BNJ 5%                      | 0,41                                                     | 0,74   | 1,48   | 2,48    |
| <b>Mikoriza</b>             |                                                          |        |        |         |
| M1 (inokulasi mikoriza)     | 0,79                                                     | 2,48   | 7,57   | 13,26   |
| M2 (tanpa mikoriza)         | 0,69                                                     | 2,08   | 6,95   | 12,81   |
| BNJ 5%                      | tn                                                       | tn     | tn     | tn      |
| <b>Lama perendaman PGPR</b> |                                                          |        |        |         |
| P1 (5 menit)                | 0,67                                                     | 2,31   | 7,65   | 14,09   |
| P2 (10 menit)               | 0,64                                                     | 2,27   | 8,30   | 13,24   |
| P3 (15 menit)               | 0,89                                                     | 2,17   | 6,74   | 12,46   |
| P4 (20 menit)               | 0,78                                                     | 2,37   | 6,34   | 12,34   |
| BNJ 5%                      | tn                                                       | tn     | tn     | tn      |
| KK                          | 33,97                                                    | 20,70  | 12,25  | 11,23   |

Keterangan : Bilangan pada kolom dengan huruf (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F tabel, bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. M1: inokulasi mikoriza; M2: tanpa inokulasi mikoriza; P1: lama perendaman PGPR 5 menit; P2: lama perendaman PGPR 10 menit; P3: lama perendaman 15 menit; P4: lama perendaman PGPR 20 menit

#### 4.1.6 Panjang polong dan jumlah polong

Hasil uji orthogonal kontras antara perbandingan kontrol dan perlakuan pada parameter panjang polong dan jumlah polong menunjukkan pengaruh nyata, dimana bahwa perlakuan mampu meningkatkan rerata panjang polong dan jumlah polong dibandingkan dengan kontrol.

Secara terpisah pada parameter panjang polong dan jumlah polong menunjukkan adanya interaksi perlakuan mikoriza dan PGPR. Pada pengamatan panjang polong perlakuan M1P3 berbeda nyata dengan semua perlakuan, kemudian pada M1P2 juga berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan pada perlakuan M1P4 berbeda nyata dengan M1P2, M1P3, dan M2P1, tetapi tidak berbeda nyata dengan M1P1, M2P2, M2P3, dan M2P4. Kemudian M2P1 berbeda nyata dengan M1P1, M1P2, M1P3, M1P4, M2P2, dan M2P3, tetapi tidak berbeda nyata dengan M2P4.

Parameter jumlah polong pada perlakuan M1P3 berbeda nyata dengan semua perlakuan, pada perlakuan M1P2 berbeda nyata dengan M1P1 M1P3,



M2P2, M2P3, dan M2P4, tetapi tidak berbeda nyata dngan M1P4 dan M2P1. Kemudian pada perlakuan M2P2 berbeda nyata denan M1P2, M1P3, dan M1P4, tetapi tidak berbeda nyata dengan M1P1, M2P1, M2P3, dan M2P4. Rerata panjang polong dan jumlah polong disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata panjang polong dan jumlah polong pada berbagai perlakuan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta perbandingan kontrol dengan perlakuan

| Perlakuan           | Panjang polong<br>( cm buah <sup>-1</sup> ) | Jumlah polong<br>(buah tan <sup>-1</sup> ) |
|---------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kontrol             | 7,94 a                                      | 18,00 a                                    |
| Perlakuan Kombinasi | 9,55 b                                      | 25,08 b                                    |
| BNJ 5%              | 0,59                                        | 2,55                                       |
| M1P1                | 9,28 b                                      | 21,00 a                                    |
| M1P2                | 10,56 c                                     | 27,67 b                                    |
| M1P3                | 11,56 d                                     | 37,67 c                                    |
| M1P4                | 9,59 b                                      | 27,67 b                                    |
| M2P1                | 8,17 a                                      | 23,67 ab                                   |
| M2P2                | 9,39 b                                      | 23,33 a                                    |
| M2P3                | 9,22 b                                      | 20,00 a                                    |
| M2P4                | 8,67 ab                                     | 19,67 a                                    |
| BNJ 5%              | 0,93                                        | 4,04                                       |
| KK                  | 22,98                                       | 6,08                                       |

Keterangan : Bilangan pada kolom dengan huruf (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F tabel, bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. M1P1: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit; M1P2: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 10 menit; M1P3: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 15 menit; M1P4: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 20 menit; M2P1: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit; M2P2: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 10 menit; M2P3: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 15 menit; M2P4: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 20 menit.

#### 4.1.7. Berat 100 biji, berat biji per petak panen, berat biji per hektar

Hasil uji orthogonal kontras menunjukkan adanya pengaruh nyata antara perbandingan kontrol dan perlakuan kombinasi terhadap hasil rerata berat 100 biji, berat biji per petak panen, dan berat biji per hektar, dimana bahwa perlakuan kombinasi mampu meningkatkan hasil rerata berat 100 biji, berat biji per petak panen, dan berat biji perhektar jika dibandingkan dengan kontrol.

Secara terpisah perlakuan pada parameter berat 100 biji, berat biji per petak panen dan berat biji per hektar menunjukkan adanya interaksi pada semua perlakuan. Parameter berat 100 biji pada perlakuan M1P3 berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, sedangkan ada M1P4 berbeda nyata dengan M1P3 dan

M2P4, tapi tidak berbeda nyata dengan M1P1, M1P2, M2P1, M2P2 dan M2P3. Pada M2P4 berbeda nyata dengan M1P3, M1P4, dan M1P2, tetapi tidak berbeda nyata dengan M1P1, M2P1, M2P2, dan M2P3.

Berat biji per petak panen pada perlakuan MIP3 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan pada M1P2 berbeda nyata dengan M1P3, M2P1, dan M2P4, tetapi tidak berbeda nyata dengan M1P1, M1P4, M2P2, dan M2P3. Pada perlakuan M2P1 berbeda nyata dengan M1P1, M1P2, M1P3, dan M1P4, tetapi tidak berbeda nyata dengan M2P2, M2P3 dan M2P4.

Berat biji per hektar pada perlakuan M1P3 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada parameter M1P2 berbeda nyata dengan M1P3, dan M2P1, tetapi tidak berbeda nyata dengan M1P1, M1P4, M2P2, M2P3, dan M2P4. Sedangkan pada M2P1 berbeda nyata dengan M1P2, M1P3 dan M1P4, tetapi tidak berbeda nyata dengan M1P1, M2P2, M2P3, dan M2P4. Rerata berat 100 biji, berat biji per petak panen, dan berat biji per hektar disajikan pada (Tabel 8).

Tabel 8. Rerata berat 100 biji, berat biji per petak panen, dan berat biji per petak hektar pada berbagai perlakuan mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) serta perbandingan kontrol dengan perlakuan.

| Perlakuan           | Berat 100 biji<br>(g) | Berat biji per<br>petak (g petak <sup>-1</sup> ) | Berat biji per<br>hektar (t ha <sup>-1</sup> ) |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Kontrol             | 5,80 a                | 184,69 a                                         | 1,03 a                                         |
| Perlakuan Kombinasi | 6,59 b                | 300,15 b                                         | 1,61 b                                         |
| BNJ 5%              | 0,35                  | 27,45                                            | 0,17                                           |
| M1P1                | 6,40 ab               | 306,58 b                                         | 1,64 ab                                        |
| M1P2                | 7,03 bc               | 325,03 b                                         | 1,73 b                                         |
| M1P3                | 7,30 c                | 393,56 c                                         | 2,10 c                                         |
| M1P4                | 6,73 b                | 313,37 b                                         | 1,67 b                                         |
| M2P1                | 6,23 ab               | 256,24 a                                         | 1,37 a                                         |
| M2P2                | 6,57 ab               | 274,88 ab                                        | 1,46 ab                                        |
| M2P3                | 6,40 ab               | 269,53 ab                                        | 1,50 ab                                        |
| M2P4                | 6,07 a                | 262,01 a                                         | 1,43 ab                                        |
| BNJ 5%              | 0,55                  | 43,36                                            | 0,28                                           |
| KK                  | 3,09                  | 5,52                                             | 6,59                                           |

Keterangan : Bilangan pada kolom dengan huruf (tn) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F tabel, bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. M1P1: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit; M1P2: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 10 menit; M1P3: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 15 menit; M1P4: inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 20 menit; M2P1: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 5 menit; M2P2: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 10 menit; M2P3: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 15 menit; M2P4: tanpa inokulasi mikoriza + lama perendaman PGPR 20 menit.



## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pengaruh pemberian PGPR yang ditambahkan mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) yang ditambahkan mikoriza mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Karena adanya sinergisme antara pemberian PGPR dan mikoriza. Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan dan hasil menunjukkan bahwa adanya peningkatan antara perbandingan kontrol dan perlakuan kombinasi. Hal ini disebabkan bahwa perlakuan kombinasi tersebut berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau yang dapat memacu pertumbuhan batang, daun dan akar, serta meningkatkan hasil. 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. Pada penelitian Gangwar (2013) menunjukkan bahwa kombinasi PGPR *Rhizobium* spp dan jamur mengalami peningkatan yang signifikan dalam komponen hasil kacang hijau. Hal ini sependapat dengan Khalimi dan Wiryia (2009) hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan PGPR menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih cepat dan lebih besar. PGPR juga secara signifikan mampu meningkatkan tinggi tanaman maksimum, jumlah cabang maksimum, jumlah daun maksimum, bobot basah dan kering akar, dan bobot kering biji.

Hifa jamur yang berasal dari tanah memasuki akar-akar lewat rambut-rambut akar atau epidermis dan meluas dari satu ke lain akar. Di dalam korteks terbentuk struktur-struktur yang dikenal sebagai vesikular abuskular, ternyata abuskular berfungsi untuk menyediakan bidang pertukaran zat-zat hara atau karbohidrat-karbohidrat antara akar dan jamur. Pada tanah-tanah tidak subur, tanaman dengan FMA dapat tumbuh lebih baik dari pada tanaman tanpa FMA. FMA sendiri tidak menambat nitrogen tapi mereka dapat memperbesar penambatan oleh bakteri-bakteri rhizobium dalam simbiosis dengan tanaman legum (Goldsworthy dan Fisher, 1992). Kondisi tanaman yang lebih baik tersebut terjadi karena bakteri yang diinokulasikan mampu melarutkan fosfat dari bentuk terikat sehingga tidak tersedia bagi tanaman menjadi bentuk terlarut yang tersedia

bagi tanaman diikuti oleh serapan yang lebih intensif karena adanya mikoriza. Pelarutan fosfat oleh bakteri pelarut fosfat berlangsung karena bakteri pelarut fosfat melepaskan senyawa organik (asam-asam organik) yang mampu membuat kation-kation pengikat P menjadi tidak aktif karena berikatan dengan senyawa organik yang dilepaskan oleh bakteri. Mikoriza dapat menstimulus pembentukan hormon pertumbuhan pada suatu tanaman disebabkan karena mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur P yang berperan sebagai salah satu unsur pembentuk ATP atau energi dalam melakukan suatu metabolisme. Oleh karena itu jika tanaman tersebut dapat dengan optimal melakukan penyerapan P maka ATP yang dihasilkan juga mencukupi untuk proses metabolisme yang nantinya akan menghasilkan hormon pertumbuhan yang penting untuk perkembangan tanaman tersebut (Sastrahidayat, 2011).

#### **4.2.2. Pengaruh inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR terhadap parameter pertumbuhan tanaman kacang hijau.**

Pertumbuhan merupakan peningkatan tinggi tanaman, panjang, lebar, dan luas daun, serta berat kering masing-masing organ yang meliputi akar, batang, daun, dan buah. Inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR hanya berpengaruh pada parameter jumlah daun yaitu pada lama perendaman 10 menit menghasilkan jumlah daun lebih tinggi pada umur 34 dan 44 HST. Hal ini 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. Hal ini bisa mempengaruhi terhadap ketelitian dari suatu penelitian tersebut, sehingga penelitian ini berpengaruh terhadap jumlah daun. Menurut Nurnasari dan Djumali (2012) menyatakan keragaman tanaman dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, genetik, atau gabungan dari kedua faktor tersebut. Menurut penelitian Mulia (2015) menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau Varietas Vima 1 tidak berbeda nyata. Walaupun varietas ditanam pada lingkungan sama akan memberikan tinggi tanaman yang berbeda karena berbeda daya adaptasinya.

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. *Biofertilizer* mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan meningkatkan fiksasi nitrogen, penyerapan fosfor, penyerapan potasium, menghasilkan fitohormon (Gupta *et al.*, 2015). Menurut Meirina (2011), unsur N, P, dan K diserap oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme di dalam tanaman tersebut. 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. Jumlah daun yang semakin banyak atau semakin rimbun pada tanaman memungkinkan terjadinya pencahayaan 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.

Mikoriza berkontribusi penting dalam kesuburan tanah dengan jalan meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara seperti fosfat, air, nutrisi lainnya dan meningkatkan kandungan klorofil serta zat perangsang tumbuh. Efisiensi penyerapan hara pada akar yang bermikoriza meningkat lebih baik dibandingkan dengan tanaman tanpa mikoriza. Hal ini disebabkan oleh pengambilan dan pengangkutan hara oleh mikoriza yang melibatkan hifa untuk mengambil nutrisi yang ada di dalam tanah dan dipindahkan ke dalam sel akar (Sstrahidayat, 2011). Setiadi (1986) dalam Permanasari (2016) juga 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.

#### 4.2.3. Pengaruh inokulasi mikoriza dan lama perendamaan PGPR terhadap parameter hasil tanaman kacang hijau.

Secara keseluruhan pada komponen parameter hasil yang sangat berpengaruh pada hasil tanaman kacang hijau yaitu pada kombinasi perlakuan M1P3 (inokulasi mikoriza dan lama perendamaan PGPR 15 menit), yang dimana dengan adanya inokulasi mikoriza hasil yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa mikoriza, sedangkan pada rentan waktu lama perendamaan PGPR juga menentukan komponen hasil dari tanaman kacang hijau, pada fase generatif pada tanaman kacang hijau rentan waktu lama perendamaan PGPR maksimal yaitu selama 15 menit. Hal ini karena benih tanaman kacang hijau memiliki waktu untuk memecah dorminasi benih pada saat proses imbibisi. Proses imbibisi juga memiliki kecepatan dan penyerapan air yang berbeda-beda untuk setiap jenis biji tanaman (Wachid, 2005). Menurut Sutopo (2002) menjelaskan bahwa setiap biji tanaman mempunyai kisaran waktu yang tertentu untuk bisa berkecambah. Pada proses perkecambahan lama perendamaan diketahui cukup membantu perkecambahan biji, namun lama perendamaan dalam air hanya membantu (mematahkan masa dormansi) akan tetapi tidak mengubah viabilitas biji yang ditentukan oleh sifat genetik dari biji.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi juga berbeda nyata terhadap parameter jumlah polong, panjang polong, berat 100 biji, berat biji per petak panen dan berat biji per hektar. Dimana perlakuan kombinasi berpengaruh nyata terhadap berat biji tanaman kacang hijau. Pada masing-masing parameter menunjukkan M1P3 memberikan hasil berat biji yang tinggi dibanding dengan perlakuan kombinasi yang lainnya pada parameter berat biji per petak panen dan berat biji per hektar. Dalam penelitian Bertham (2009) bahwa Genotipe Ceneng yang diinokulasi dengan *Gigaspora margarita* dan *Rhizobium* dapat menghasilkan bobot biji tertinggi dibanding dengan kontrol. Berat biji tanaman kacang hijau dipengaruhi dari jumlah polong yang didapatkan. Semakin banyak jumlah polong kacang hijau yang didapatkan maka akan meningkatkan berat biji kacang hijau. Secara umum perlakuan kombinasi menghasilkan berat biji lebih tinggi dari pada kontrol, peningkatan tersebut karena adanya peranan ganda mikoriza dan bakteri. Menurut Hasanudin (2003) menunjukkan CMA mampu



meningkatkan ketersediaan P yang ada didalam tanah dengan adanya asam-asam organik yang dikeluarkan mikroba, sedangkan *Rhizobium* mampu memfiksasi N dari udara sehingga meningkatkan ketersediaan N di dalam tanah. Kombinasi antara agrobacterium dengan mikoriza memberikan hasil berat biji kacang hijau meningkat 37% dibandingkan dengan kontrol dan kombinasi perlakuan bakteri dan mikoriza tersebut berinteraksi secara sinergis dan berkontribusi secara substansial dalam meningkatkan berat biji tanaman kacang hijau (Yasmeen *et al.*, 2012).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil tanaman kacang hijau dapat diperbaiki dan dibuktikan dengan kombinasi mikoriza dan bakteri, yang dapat membantu untuk mendapatkan maksimum hasil. Oleh karena itu, asosiasi dengan mikoriza dan bakteri akan sangat membantu tanaman terutama untuk akuisisi P, yang tergolong unsur hara yang tidak bersifat *mobile* di dalam tanah, dan untuk menyerap cukup air dari tanah yang kondisinya kering pada musim kemarau (Wangiyana *et al.*, 2010). tersediannya unsur hara fosfor maka dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji serta dapat meningkatkan produksi biji-bijian, sedangkan menurut Hidayat (2008) dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa dengan tersediannya unsur fosfor dalam tanaman akan meningkatkan metabolisme, yang pada gilirannya akan meningkatkan pengisian biji, sehingga berat biji meningkat.

#### **4.2.4 Korelasi pada variabel pengamatan tanaman kacang hijau**

Hasil korelasi pada variabel pengamatan (Lampiran 5) menunjukkan bahwa pada setiap variabel pengamatan dengan berat biji per hektar menunjukkan ada yang berpengaruh nyata dan ada yang tidak berpengaruh nyata, dimana pada uji korelasi yang menunjukkan berpengaruh nyata terdapat pada hubungan berat biji per hektar dengan tinggi tanaman, panjang polong, jumlah polong, berat 100 biji, dan berat biji per petak panen, sedangkan yang tidak berpengaruh nyata yaitu pada hubungan berat biji per hektar dengan jumlah daun, berat basah dan berat kering total tanaman.

Pada uji korelasi (Lampiran 5) variabel pertumbuhan pada pengamatan tinggi tanaman dan luas daun menunjukkan adanya pengaruh nyata dengan berat biji per hektar, sedangkan pada pengamatan jumlah daun menunjukkan tidak

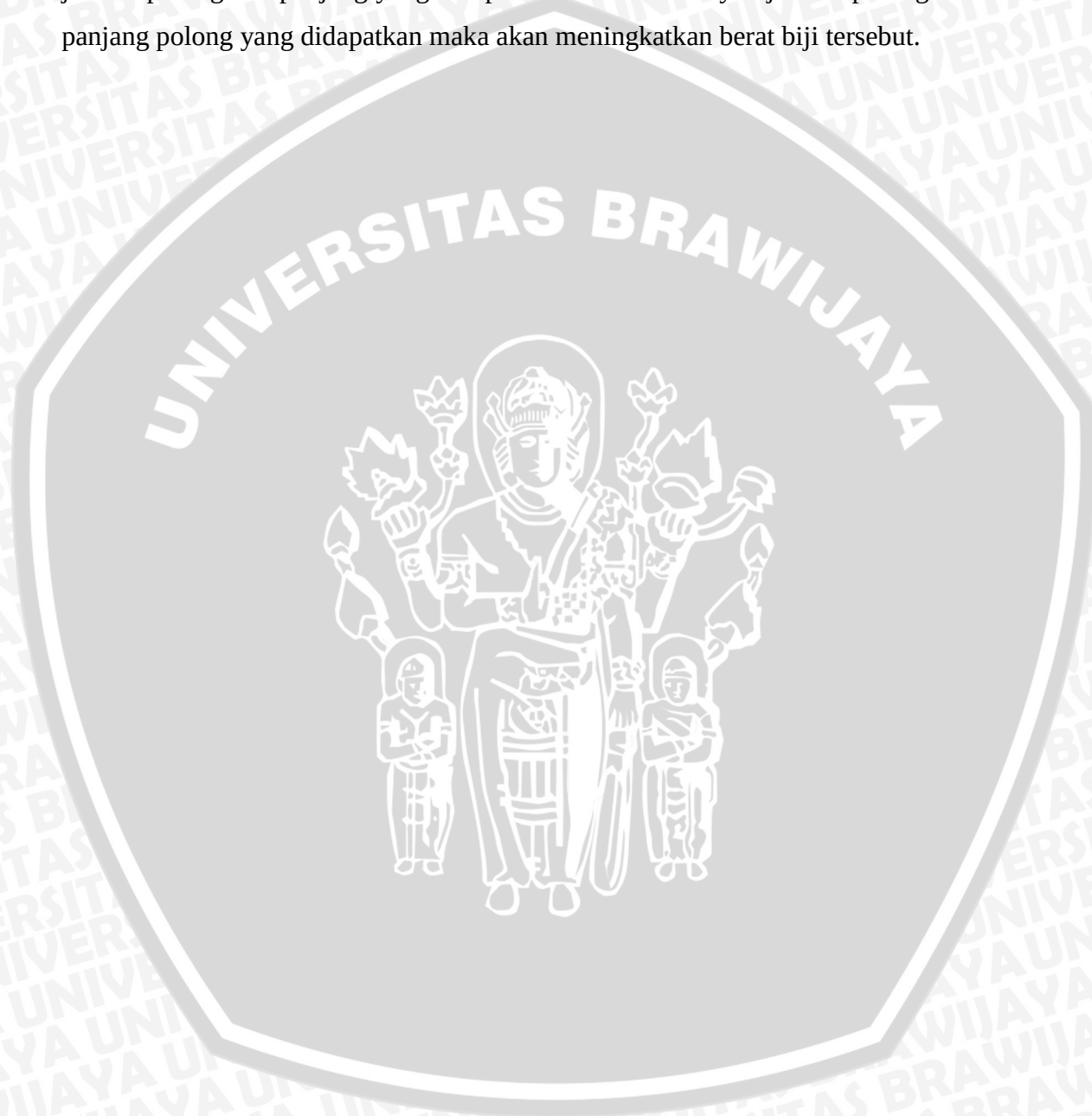
berpengaruh nyata dengan berat biji per hektar, hal ini dapat dijelaskan bahwa jumlah daun belum bisa dikatakan satu-satunya yang merupakan fungsi dari hasil yang lain, karena jumlah daun tidak bisa menjelaskan secara tunggal. Pada komponen pertumbuhan tanaman, perlakuan pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) berpengaruh positif terhadap tinggi tanaman dan luas daun. Hal tersebut menunjukkan bahwa PGPR mempengaruhi tanaman secara langsung dalam pembentukan biostimulan yang menghasilkan hormon auksin dan sitokinin dalam mempengaruhi pertumbuhan, pengaturan pembelahan sel dan pemanjangan sel. Menurut pendapat Gupta *et al.* (2015) menyatakan bahwa PGPR bekerja secara langsung dan tidak langsung, jika dilihat dari mekanisme secara langsung yaitu PGPR dapat memproduksi fitohormon antara lain *Indole Acetic Acid* (IAA), giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar.

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) cahaya sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang dialokasikan dalam bentuk bahan kering selama fase pertumbuhan, kemudian pada akhir fase vegetatif akan terjadi penimbunan hasil fotosintesis pada organ-organ tanaman seperti batang buah dan biji. kompetisi cahaya akan terjadi jika suatu tanaman menaungi tanaman lainnya atau jika suatu daun menaungi daun lainnya. Kerapatan daun akan berpengaruh pada persaingan diantara daun dalam hal radiasi surya yang dapat diterima dan digunakan secara efisien. Kemudian ditunjang dengan luas daun yang memiliki keamatan lebih kuat dengan hasil, karena berperan dalam fotosintesis dimana besarnya aktivitas fotosintesis disebabkan oleh luasnya daun tanaman yang dapat menyerap sinar matahari. Sehingga fotosintesis yang dihasilkan akan semakin tinggi maka pertumbuhan akan semakin baik dan hasil yang didapatkan juga semakin meningkat. Total luas daun adalah indeks dari tingkat fotosintesis yang mencerminkan produksi suatu tanaman (Mathivanan *et al.*, 2014).

Sedangkan dari variabel-variabel hasil (Lampiran 5) yang menunjukkan korelasi yang nyata dengan berat biji per hektar yaitu panjang polong, jumlah polong, berat 100 biji, dan berat biji per petak panen. Hasil panen sudah bisa



diidentifikasi atau dilihat dari panjang polong dan jumlah polong karena semakin banyak jumlah polong yang dihasilkan dalam satu tanaman dan semakin panjang polong tersebut maka potensi hasil tanaman kacang hijau semakin tinggi. Menurut Bertham (2009) dalam penelitiannya menunjukkan berat biji dipengaruhi dari jumlah polong dan panjang yang didapatkan. Semakin banyak jumlah polong dan panjang polong yang didapatkan maka akan meningkatkan berat biji tersebut.



## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.
2. Inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR 10 menit menghasilkan jumlah daun lebih tinggi pada umur 34 dan 44 HST.
3. Inokulasi mikoriza dan lama perendaman PGPR 15 menit menghasilkan rerata panjang polong, jumlah polong, berat 100 biji, berat biji per petak panen, dan berat biji per hektar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.
4. Beberapa variabel yang berkontribusi dengan berat biji per hektar yaitu tinggi tanaman, luas daun, jumlah polong, panjang polong, berat 100 biji dan berat biji per hektar.

### 5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan pemberian konsentrasi PGPR ditingkatkan untuk mengetahui konsentrasi optimum pada tanaman kacang hijau dan perlakuan PGPR bisa diberikan berulang selama masa tanam untuk lebih meningkatkan hasil tanaman kacang hijau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aiman, U., B. Sriwijaya., dan G. Ramadani. 2015. Pengaruh Saat Pemberian PGPRM (Plant Growth Promoting Rhizospheric Microorganism) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Buncis Perancis. The 2nd University Research Colloquium. 8-15.
- 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. J. Agricultural Sciences. 3(2): 523-529.
- Aryanto, A., Triadiati., dan Sugiyanta. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah dan Gogo dengan Pemberian Pupuk Hayati Berbasis Bakteri Pemacu Tumbuh di Tanah Masam. J. Ilmu Pertanian Indonesia. 20(3): 229-235.
- Barden, J.A., R.G. Halfacare., and D.J. Parish. 1987. Plant Science. Mc-Grow HillBook Company, Ltd., USA.
- Bertham, Y.H. 2009. Rhizobium Dan CMA Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Gentipe Kedelai Di Ultisols. J Akta Agrosia. 12(1): 68-74.
- BPS. 2016. Produksi Padi Dan Palawija (Online). [https://jatim.bps.go.id/4dm/n/brs\\_ind/brsInd-20160721102724.pdf](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 Gramineous 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 doebereineriae* sp. Nov., A Nitrogen-Fixing Bacterium Associated With The C4-Grass Miscanthus. J. Systematic and Evolutionary Microbiology, 51:17-26.
- Gangwar, R.K., Gaurav, B., Jaspal, S., Sudhir, K.U., and A.P. Singh. 2013. Combined Effects Of Plant Growth Promoting Rhizobacteria And Fungi On Mung Bean (*Vigna radita* L.). Int. J. Of Pharmaceutical Sciences and Research. 4(11): 4422-4426.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce., dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan: Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Gemayel, E.L. 2008. Studi Pengaruh Pemberian Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Terhadap Beberapa Varietas Kacang Hijau pada Media Sub-Optimum. Skripsi. Universitas Sumatera utara. Medan.
- Goldsworthy, P.R., dan R.L. Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan: Tohari. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Guntoro, D., M.A. Chozin., B. Tjahjono., I. Mansur. 2006. Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Bakteri *Azospirillum* sp. untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan pada Turfgrass. J. Bul Agron. 34(1): 62-70.
- Gupta, G., S.S Parihar., N.K. Ahriwar., S.K. Snehi., and V. Singh. 2015. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and Future Prospects for Development of Sustainable Agriculture. Microbial and Biochemical Technology. 7(2): 096-102.
- Hasanudin. 2003. Peningkatan Ketersediaan Dan Serapan Dan P Serta Hasil Tanaman Jagung Melalui Inokulasi Mikoriza, Azotbacter Dan Bahan Organik Pada Ultisol. J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 5(2): 83-89.
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Vrietas Lokal Madura Pada Berbagai Jarak Tnag dan Dosis Pupuk Fosfor. Grovigor (1)1: 55-64.
- Husna., F.D. Tuheteru., dan Mahfudz. 2007. Aplikasi Mikoriza Untuk Memacu Pertumbuhan Jati Di Muna. Info Teknis. 5(1): 1-4.
- Khalimi, K., and Wirya, G.N.A.S. 2009. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria Untuk Biostimulants Dan Bioprotectans. Ecotrophic. 4(2): 131-135.
- Mathivanan, S., AL.A. Chidambaram., P. Sundramoorthy., L. Baskaran., and R. Kalaikandhan. 2014. Effect of Combined Inoculations Of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) On The Growth and Yield Of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Int. J .Curr. Microbiol. App. Sci. 3(8): 1010-1020.
- McMillan, S. 2007. Promoting Growth With PGPR. Soil Food web Canada Ltd. Soil Biology Laboratoty And Learning Centre. p32-34.
- Meirina, T. 2011. Produktivitas Kedelai (*Glycine max* L. Merril var. lokon) yang Diperlakukan dengan Pupuk Organik Cair Lengkap pada Dosis dan Waktu Pemupukan yang Berbeda. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mia, B.M.A., Z.H. Shamsuddin., Z. Wahab., and M.Marziah. 2010. Effect Of Plant Growth Promoting Rhizobacterial (PGPR) Inoculation On Growth And Nitrogen Incorporation Of Tissue-Cultured *Musa* Plantlets Under Nitrogen-Free Hydroponics Condition. Australian Journal of Crop Science. 4(2): 85-90.
- Muis, A., D. Indradewa., dan J. Widada. 2013. Pengeruh Inokulasi Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan hasil Kedelai (*Glicyne max* (L) Merrill) pada Berbagai Interval Penyiraman. *Vegetali ka*, 2(2): 7-20.
- Mulia. 2015. Perbandingan Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Varietas Kutilang Dan Vima 1 Di BPTP Sumatera Barat Kebun



- Percobaan Rambatan Tanah Datar. Laporan Tugas Akhir. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Payakumbuh
- Mustakim, M. 2014. Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nurmas, A., Nofianti., A. Rahman., dan A. Khaeruni. 2014. Eksplorasi dan Karakterisasi *Azotobacter indigenus* untuk Pengembangan Pupuk Hayati Tanaman Padi Gogo Lokal Di Lahan Marjinal. J. Agroteknos. 4(2): 127-133.
- 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.
- Pawana, G. 2012. Peranan Asosiasi *Pseudomonas fluorescens* Indegenus Dan *Glomus aggregatum* Di Dalam Rhizosfir. Seminar Nasional:Kedaulatan Pangan Dan Energi. Fakultas Pertanian.Universitas Trunojoyo. Madura
- Permanasari, I., K. Dewi., M. Irfan., dan T. Arminudin. 2016. Peningkatan Efisiensi Pupuk Fosfat Melalui Aplikasi Mikoriza Pada Kedelai. J.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. J. HPT. 1(3): 1-10.
- Sastrahidayat, I.R. 2011. Ilmu Jamur (Mikologi). Universitas Brawijaya Press. Malang.
- 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.
- Somaatmadja, S. 1993. Prosea, Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 1, Kacangkacangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suprpto, H.S. 2007. Bertanam Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutrisna, N., Nadimin., I. Ishaq., dan S. Putra. 2012. Panduan Metode Ubinan Padi Jajar Legowo. Balai Pengkajin Teknologi Pertanian Jawa Barat.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. Rajawali Press. Jakarta.
- Suyono, Y., dan F. Salahudin. 2011. Identifikasi Dan Karakterisasi Bakteri *Pseudomonas* pada Tanah Yang Terindikasi Terkontaminasi Logam. J. Biopropal Industri. 2(1). 8-14.

- Toro, M., R. Azcon., and R. Harrera. 1996. Effects on Yield and Nutrien of Mycorrhizal Nodulated *Pueraria phaseoloides* Exerted By P-Solubilizing Rhizobacteria. *Biol Fertil Soils*. 21: 23-29
- Utomo, B. 2010. Pengaruh Bioaktivator terhadap Pertumbuhan Sukun (*Artocarpus communis* Forst) Dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut. *J. Agron Indonesia*. 38(1): 15-18.
- Wachid, M. 2006. Optimalisasi Zat Gizi Pada Proses perkecambahan Pembuatan Taoge: Kajian Suhu Dan Lama Perendaman. *Gamma*. 1(2): 112-117.
- Wangiyana, W., V.F.A. Budianto., N. Farida., dan N.W.D. Dulur. 2010. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*) Var. Silugonggo Pada Berbagai Teknik Budidaya Dan Aplikasi Kompos Bokashi Pupuk Kandang Sapi. *Agroteksos*. 20(2-3): 103-111
- Yasmeen, T., S. Hameed., M. Tariq., and J. Iqbal. 2012. *Vigna Radiata* Root associated Mycorrhizae And Their Helping Bacteria For Improving Crop Productivity. *Pak. J. Bot.* 44(1): 87-94



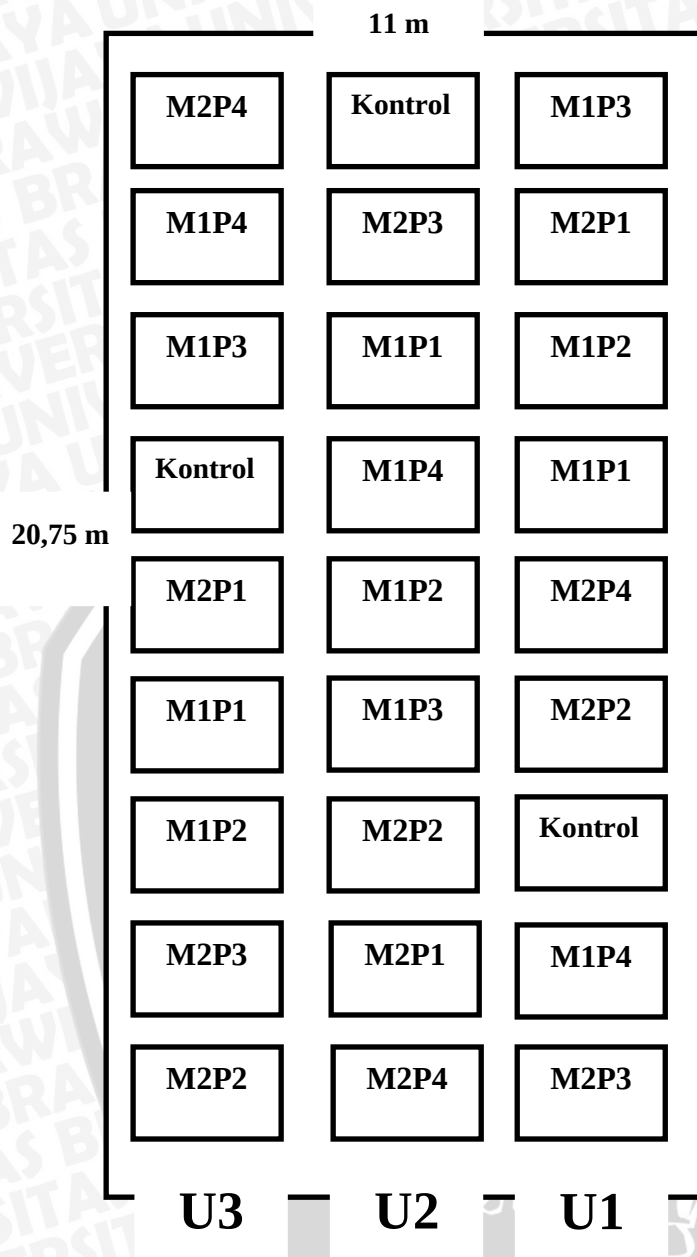


## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Deskripsi kacang hijau varietas VIMA-1

|                      |                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Dilepas tahun        | : 2008                                                                  |
| SK Menteri Pertanian | : No 833/Kpts/SR.120/6/2008                                             |
| Nama galur           | : MMC 157d-Kp-1                                                         |
| Asal                 | : Persilangan buatan tahun 1996                                         |
| Tetua jantan         | : VC 1973 A                                                             |
| Tetua betina         | : VC 2750A                                                              |
| Potensi hasil        | : 1,76 t/ha                                                             |
| Rata-rata hasil      | : 1,38 t/ha                                                             |
| Warna hipokotil      | : Hijau                                                                 |
| Warna daun           | : Hijau                                                                 |
| Umur berbunga 50%    | : 33 hari                                                               |
| Umur masak 80%       | : 57 hari                                                               |
| Warna bunga          | : Kuning                                                                |
| Warna polong muda    | : Hijau                                                                 |
| Warna polong masak   | : Hitam                                                                 |
| Tinggi tanaman       | : 53 cm                                                                 |
| Tipe tanaman         | : determinit                                                            |
| Warna biji           | : hijau kusam                                                           |
| Bobot 100 butir      | : 6,3 g                                                                 |
| Kadar protein        | : 28,02 % basis kering                                                  |
| Kadar lemak          | : 0,40 % basis kering                                                   |
| Kadar pati           | : 67,62 % basis kering                                                  |
| Ketahanan penyakit   | : tahan penyakit embun tepung                                           |
| Pemulia              | : M. Anwari, Rudi Iswanto, Rudy Soehendi, Hadi Purnomo, dan Agus Supeno |
| Fitopatologis        | : Sumartini                                                             |

Lampiran 2. Denah petak percobaan



**Keterangan :**

Luas Lahan : 11 x 20,75 m

Jarak antar ulangan : 50 cm = 0,5 m

Jarak antar petak kontrol : 25 cm = 0,25 m

M1P1 :inokulasi mikoriza+PGPR 5 menit

M1P2 :inokulasi mikoriza+PGPR 10 menit

M1P3 :inokulasi mikoriza+PGPR 15 menit

M1P4 :inokulasi mikoriza+PGPR 20 menit

M2P1 :tanpa inokulasi mikoriza+PGPR 5 menit

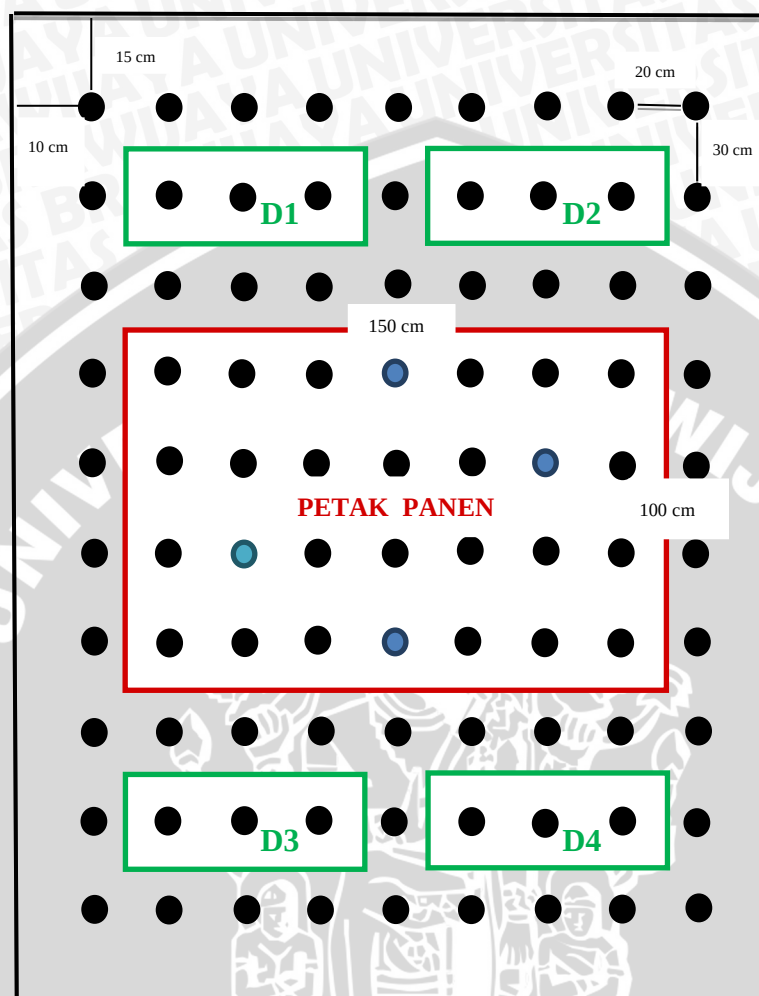
M2P2 :tanpa inokulasi mikoriza+PGPR 10 menit

M2P3 :tanpa inokulasi mikoriza+PGPR 15menit

M2P4:tanpa inokulasi mikoriza+PGPR 20 menit



### Lampiran 3. Pengambilan petak contoh



#### Keterangan

Luas petak : 1,8 m x 3 m

Jarak tanam : 20 cm x 30 cm

D1 : Pengamatan destruktif (14 hst)

D2 : Pengamatan destruktif (24 hst)

D3 : Pengamatan destruktif (34 hst)

D4 : Pengamatan destruktif (44 hst)

● : Pengamatan nondestruktif (14, 24, 34, 44 hst)

Panen : Pengamatan panen ( $\pm$  57 hst)

Lampiran 4. Perhitungan dosis pupuk

Luas petak = 5,4 m<sup>2</sup>

1 hektar = 10.000 m<sup>2</sup>

Populasi tanaman setiap petak = 90 tanaman

**a. Kebutuhan Urea per tanaman (50% dari rekom 25kg ha<sup>-1</sup> untuk 2 kali aplikasi)**

$$\text{kebutuhan per petak} = \frac{5,4}{10.000} \times 25.000 \text{ g} = 13,5 \text{ g/petak}$$

$$\text{kebutuhan per tanaman} = \frac{13,5}{90} = 0,15 \text{ g/tanaman}$$

**b. Kebutuhan SP-36 per tanaman (50% dari rekom 30 kg ha<sup>-1</sup> untuk 1 kali aplikasi)**

$$\text{kebutuhan per petak} = \frac{5,4}{10.000} \times 30.000 \text{ g} = 16,2 \text{ g/petak}$$

$$\text{kebutuhan per tanaman} = \frac{16,2}{90} = 0,18 \text{ g/tanaman}$$

**c. Kebutuhan KCl per tanaman (50% dari rekom 25 kg ha<sup>-1</sup> untuk 1 kali aplikasi)**

$$\text{kebutuhan per petak} = \frac{5,4}{10.000} \times 25.000 \text{ g} = 13,5 \text{ g/petak}$$

$$\text{kebutuhan per tanaman} = \frac{13,5}{90} = 0,15 \text{ g/tanaman}$$



Lampiran 5. Hasil uji korelasi antara parameter pengamatan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L)

Tabel 9. Hasil uji korelasi

| Karakter                   | 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 | Berat biji per hektar |
|----------------------------|----------------|-------------|-----------|---------------------------|----------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------------------|-----------------------|
| Tinggi tanaman             | 1              |             |           |                           |                            |                |               |                |                            |                       |
| Jumlah daun                | 0,541 ns       | 1           |           |                           |                            |                |               |                |                            |                       |
| Luas daun                  | 0,887**        | 0,515 ns    | 1         |                           |                            |                |               |                |                            |                       |
| Berat basah total tanaman  | 0,548 ns       | 0,563 ns    | 0,780**   | 1                         |                            |                |               |                |                            |                       |
| Berat kering total tanaman | 0,774**        | 0,468 ns    | 0,884**   | 0,686*                    | 1                          |                |               |                |                            |                       |
| Panjang polong             | 0,595 ns       | 0,158 ns    | 0,496 ns  | 0,259 ns                  | 0,165 ns                   | 1              |               |                |                            |                       |
| Jumlah polong              | 0,557 ns       | 0,071 ns    | 0,335 ns  | -0,062 ns                 | 0,070 ns                   | 0,874**        | 1             |                |                            |                       |
| Berat 100 biji             | 0,738*         | 0,301 ns    | 0,592 ns  | 0,256 ns                  | 0,318 ns                   | 0,964**        | 0,907**       | 1              |                            |                       |
| Berat biji per petak panen | 0,747*         | 0,148 ns    | 0,670*    | 0,331 ns                  | 0,362 ns                   | 0,933**        | 0,879**       | 0,937**        | 1                          |                       |
| Berat biji per hektar      | 0,722*         | 0,142 ns    | 0,653*    | 0,331 ns                  | 0,336 ns                   | 0,938**        | 0,868**       | 0,929**        | 0,997**                    | 1                     |

ns = tidak nyata dengan taraf 5% dan 1%

\* = nyata pada taraf 5%

\*\* = nyata pada taraf 1%

Lampiran 6. Hasil Analisis Ragam (ANOVA) tanaman kacang hijau (*Vigna radiata L.*)

Tabel 10. Hasil analisis ragam (anova) tinggi tanaman kacang hijau

| Sumber Keragaman     | db | 14 HST |       |    | 24 hst |       |    | 34 hst |       |    | 44 hst |       |    | F tabel<br>5 % |
|----------------------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|----------------|
|                      |    | KT     | F Hit |    | KT     | F hit |    | KT     | F hit |    | KT     | F hit |    |                |
| Ulangan              | 2  | 0,13   | 0,87  | tn | 388,27 | 1,18  | tn | 27,33  | 2,17  | tn | 56,22  | 5,27  | tn | 3,63           |
| Perlakuan            | 7  | 0,58   | 4,02  | *  | 341,06 | 1,03  | tn | 16,60  | 1,33  | tn | 38,33  | 3,59  | ** | 2,66           |
| Kontrol vs Perlakuan | 1  | 1,63   | 11,28 | ** | 208,87 | 0,63  | tn | 56,01  | 4,31  | tn | 215,60 | 20,21 | ** | 4,49           |
| M                    | 1  | 0,35   | 2,45  | tn | 225,09 | 0,68  | tn | 16,67  | 1,34  | tn | 15,15  | 1,42  | tn | 4,49           |
| P                    | 3  | 0,51   | 3,12  | tn | 328,09 | 0,99  | tn | 9,61   | 0,77  | tn | 5,22   | 0,49  | tn | 3,24           |
| M vs P               | 3  | 0,19   | 1,30  | tn | 323,06 | 0,98  | tn | 3,96   | 0,32  | tn | 7,31   | 0,68  | tn | 3,24           |
| Galat                | 16 | 0,14   |       |    | 329,91 |       |    | 12,97  |       |    | 10,66  |       |    |                |
| Total                | 26 |        |       |    |        |       |    |        |       |    |        |       |    |                |

Keterangan : tidak nyata (tn); nyata (\*); sangat nyata (\*\*)

Tabel 11. Hasil analisis ragam (anova) jumlah daun kacang hijau

| Sumber Keragaman     | db | 14 HST |       |    | 24 hst |       |    | 34 hst |       |    | 44 hst |       |    | F tabel<br>5 % |
|----------------------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|----------------|
|                      |    | KT     | F Hit |    | KT     | F hit |    | KT     | F hit |    | KT     | F hit |    |                |
| Ulangan              | 2  | 0,03   | 0,51  | tn | 0,13   | 0,66  | tn | 0,45   | 1,04  | tn | 0,55   | 1,37  | tn | 3,63           |
| Perlakuan            | 7  | 0,08   | 1,39  | tn | 0,51   | 2,65  | tn | 2,49   | 5,79  | ** | 1,91   | 4,77  | ** | 2,66           |
| Kontrol vs Perlakuan | 1  | 0,11   | 1,97  | tn | 1,24   | 6,42  | *  | 2,31   | 5,37  | *  | 4,55   | 11,39 | ** | 4,49           |
| M                    | 1  | 0,04   | 0,74  | tn | 0,38   | 1,95  | tn | 0,12   | 0,27  | tn | 1,19   | 2,97  | tn | 4,49           |
| P                    | 3  | 0,05   | 0,95  | tn | 0,41   | 2,14  | tn | 3,33   | 7,73  | ** | 1,12   | 2,80  | tn | 3,24           |
| M vs P               | 3  | 0,08   | 1,39  | tn | 0,24   | 1,24  | tn | 1,6    | 3,89  | *  | 1,42   | 3,56  | *  | 3,24           |
| Galat                | 16 | 0,06   |       |    | 0,19   |       |    | 0,43   |       |    | 0,40   |       |    |                |
| Total                | 26 |        |       |    |        |       |    |        |       |    |        |       |    |                |

Keterangan : tidak nyata (tn); nyata (\*); sangat nyata (\*\*)



Tabel 12. Hasil analisis ragam (anova) berat basah total tanaman kacang hijau

| Sumber Keragaman     | db | 14 HST |       |    | 24 hst |       |    | 34 hst |       |    | 44 hst |       |    | F tabel<br>5 % |
|----------------------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|----------------|
|                      |    | KT     | F Hit | tn | KT     | F hit | tn | KT     | F hit | tn | KT     | F hit | tn |                |
| Ulangan              | 2  | 0,06   | 1,31  | tn | 20,39  | 2,06  | tn | 216,85 | 2,87  | tn | 495,84 | 8,15  | tn | 3,63           |
| Perlakuan            | 7  | 0,07   | 1,53  | tn | 10,49  | 1,06  | tn | 169,85 | 2,25  | tn | 156,84 | 2,58  | tn | 2,66           |
| Kontrol vs Perlakuan | 1  | 0,19   | 4,41  | tn | 4,07   | 0,41  | tn | 425,70 | 5,64  | *  | 518,94 | 8,53  | ** | 4,49           |
| M                    | 1  | 0,13   | 2,85  | tn | 24,47  | 2,47  | tn | 1,32   | 0,02  | tn | 1,93   | 0,03  | tn | 4,49           |
| P                    | 3  | 0,01   | 0,18  | tn | 7,69   | 0,78  | tn | 191,94 | 2,54  | tn | 60,12  | 0,99  | tn | 3,24           |
| M vs P               | 3  | 0,04   | 0,98  | tn | 7,27   | 0,73  | tn | 62,03  | 0,82  | tn | 132,23 | 2,17  | tn | 3,24           |
| Galat                | 16 | 0,04   |       |    | 9,90   |       |    | 75,52  |       |    | 60,83  |       |    |                |
| Total                | 26 |        |       |    |        |       |    |        |       |    |        |       |    |                |

Keterangan : tidak nyata (tn); nyata (\*); sangat nyata (\*\*)

Tabel 13. Hasil analisis ragam (anova) berat kering total tanaman kacang hijau

| Sumber Keragaman     | db | 14 HST |       |    | 24 hst |       |    | 34 hst |       |    | 44 hst |       |    | F tabel<br>5 % |
|----------------------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|--------|-------|----|----------------|
|                      |    | KT     | F Hit | tn | KT     | F hit | tn | KT     | F hit | tn | KT     | F hit | tn |                |
| Ulangan              | 2  | 0,06   | 1,16  | tn | 0,49   | 2,52  | tn | 3,84   | 5,21  | tn | 10,24  | 4,99  | *  | 3,63           |
| Perlakuan            | 7  | 0,13   | 2,34  | tn | 0,90   | 4,64  | ** | 4,39   | 5,95  | ** | 5,05   | 2,46  | tn | 2,66           |
| Kontrol vs Perlakuan | 1  | 0,58   | 10,46 | ** | 4,58   | 23,53 | ** | 13,09  | 17,73 | ** | 16,69  | 8,14  | *  | 4,49           |
| M                    | 1  | 0,06   | 1,15  | tn | 0,96   | 4,33  | tn | 2,26   | 3,06  | tn | 1,23   | 0,60  | tn | 4,49           |
| P                    | 3  | 0,08   | 1,42  | tn | 0,04   | 0,22  | tn | 4,68   | 2,55  | tn | 3,92   | 1,91  | tn | 3,24           |
| M vs P               | 3  | 0,01   | 0,17  | tn | 0,22   | 1,12  | tn | 0,45   | 0,62  | tn | 1,89   | 0,92  | tn | 3,24           |
| Galat                | 16 | 0,06   |       |    | 0,21   |       |    | 0,74   |       |    | 2,05   |       |    |                |
| Total                | 26 |        |       |    |        |       |    |        |       |    |        |       |    |                |

Keterangan : tidak nyata (tn); nyata (\*); sangat nyata (\*\*)

Tabel 14. Hasil analisis ragam (anova) luas daun kacang hijau

| Sumber Keragaman     | db | 14 hst  |       |    | 24 hst   |       |    | 34 hst   |       |    | 44 hst    |       |    | F tabel<br>5 % |
|----------------------|----|---------|-------|----|----------|-------|----|----------|-------|----|-----------|-------|----|----------------|
|                      |    | KT      | F Hit |    | KT       | F hit |    | KT       | F hit |    | KT        | F hit |    |                |
| Ulangan              | 2  | 413,78  | 0,54  | tn | 10870,18 | 10,14 | ** | 27920,36 | 3,33  | tn | 21217,61  | 2,62  | tn | 3,63           |
| Perlakuan            | 7  | 2702,76 | 3,56  | *  | 3187,84  | 2,97  | *  | 32910,09 | 3,93  | *  | 35736,00  | 4,42  | ** | 2,66           |
| Kontrol vs Perlakuan | 1  | 9477,28 | 12,47 | ** | 11449,11 | 10,68 | ** | 72712,49 | 8,68  | ** | 189844,41 | 23,48 | ** | 4,49           |
| M                    | 1  | 4314,98 | 4,27  | tn | 3181,98  | 2,97  | tn | 73038,46 | 4,39  | tn | 28350,90  | 3,51  | tn | 4,49           |
| P                    | 3  | 358,16  | 0,47  | tn | 1879,20  | 1,75  | tn | 23779,55 | 2,84  | tn | 6155,60   | 0,76  | tn | 3,24           |
| M vs P               | 3  | 1350,85 | 1,78  | tn | 682,06   | 0,64  | tn | 4427,01  | 0,53  | tn | 4496,64   | 0,56  | tn | 3,24           |
| Galat                | 16 | 760,02  |       |    | 1072,25  |       |    | 8381,36  |       |    | 8084,64   |       |    |                |
| Total                | 26 |         |       |    |          |       |    |          |       |    |           |       |    |                |

Keterangan : tidak nyata (tn); nyata (\*); sangat nyata (\*\*)

Tabel 15. Hasil analisis ragam (anova) Bobot 100 biji, bobot biji per petak, bobot biji per hektar pada tanaman kacang hijau

| Sumber Keragaman     | db | Bobot 100 biji |       |    | Bobot biji per petak |       |    | Bobot biji per hektar |       |    | F tabel 5<br>% |
|----------------------|----|----------------|-------|----|----------------------|-------|----|-----------------------|-------|----|----------------|
|                      |    | KT             | F Hit |    | KT                   | F hit |    | KT                    | F hit |    |                |
| Ulangan              | 2  | 0,08           | 1,99  | tn | 63,00                | 0,25  | tn | 0,01                  | 1,41  | tn | 3,63           |
| Perlakuan            | 7  | 0,75           | 18,56 | ** | 11300,52             | 45,0  | ** | 0,29                  | 28,25 | ** | 2,66           |
| Kontrol vs Perlakuan | 1  | 1,67           | 41,30 | ** | 53884,38             | 214,6 | ** | 0,94                  | 89,83 | ** | 4,49           |
| M                    | 1  | 1,82           | 44,85 | ** | 8896,28              | 35,24 | ** | 0,74                  | 71,48 | ** | 4,49           |
| P                    | 3  | 0,45           | 11,00 | ** | 4101,83              | 16,34 | ** | 0,09                  | 8,84  | ** | 3,24           |
| M vs P               | 3  | 0,15           | 3,58  | *  | 1339,18              | 5,33  | ** | 0,05                  | 5,00  | *  | 3,24           |
| Galat                | 16 | 0,04           |       |    | 251,10               |       |    | 0,01                  |       |    |                |
| Total                | 26 |                |       |    |                      |       |    |                       |       |    |                |

Keterangan : tidak nyata (tn); nyata (\*); sangat nyata (\*\*)

Tabel 16. Hasil analisis ragam (anova) panjang polong, jumlah polong per tanaman kacang hijau

| Sumber Keragaman     | db | Panjang polong |       |    | Jumlah polong per tanaman |        |    | F tabel 5 % |
|----------------------|----|----------------|-------|----|---------------------------|--------|----|-------------|
|                      |    | KT             | F Hit |    | KT                        | F hit  |    |             |
| Ulangan              | 2  | 0,07           | 0,59  | tn | 0,93                      | 0,42   | tn | 3,63        |
| Perlakuan            | 7  | 4,39           | 37,85 | ** | 125,66                    | 57,58  | ** | 2,66        |
| Kontrol vs Perlakuan | 1  | 6,90           | 59,52 | ** | 133,80                    | 61,31  | ** | 4,49        |
| M                    | 1  | 11,48          | 99,07 | ** | 280,17                    | 128,38 | ** | 4,49        |
| P                    | 3  | 3,49           | 30,12 | ** | 47,61                     | 21,82  | ** | 3,24        |
| M vs P               | 3  | 0,62           | 5,33  | *  | 107,61                    | 49,31  | ** | 3,24        |
| Galat                | 16 | 0,12           |       |    | 2,18                      |        |    |             |
| Total                | 26 |                |       |    |                           |        |    |             |

Keterangan : tidak nyata (tn); nyata (\*); sangat nyata (\*\*)



## Lampiran 6. Bahan-Bahan yang Digunakan dalam Penelitian



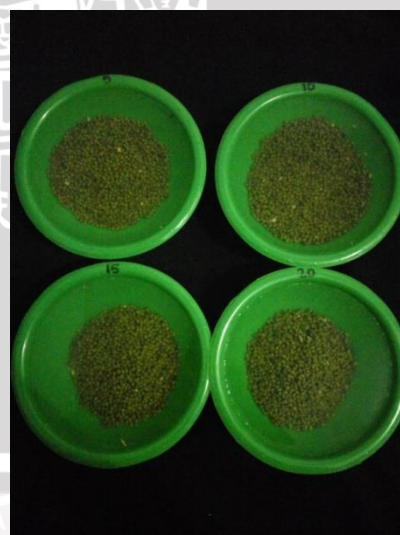
a. Mikoriza



b. Plant Growth Promoting Rhizobacter (PGPR)



c. Benih Kacang Hijau VIMA-1



d. Perendaman Benih ke dalam Larutan PGPR



## Lampiran 7. Penanaman dan Perawatan



a. Persiapan lahan dan Penugalan



b. Penanaman



c. Penyulaman



d. Pengairan (Irigasi)



# Lampiran 8. Tanaman Kacang Hijau



a. Umur 14 HST



b. Umur 24 HST



c. Umur 34 HST



d. Umur 44 HST



Lampiran 9. Pengamatan Nondestruktif dan Destruktif



a. Tinggi tanaman



b. Luas daun



c. Berat basah total tanaman



d. Berat kering total tanaman



# Lampiran 10. Panen dan Hasil Panen



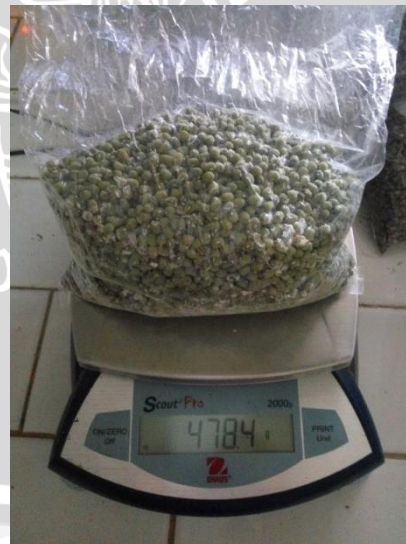
a. Ubinan



b. Panen



c. Hasil panen



d. Berat biji per petak panen

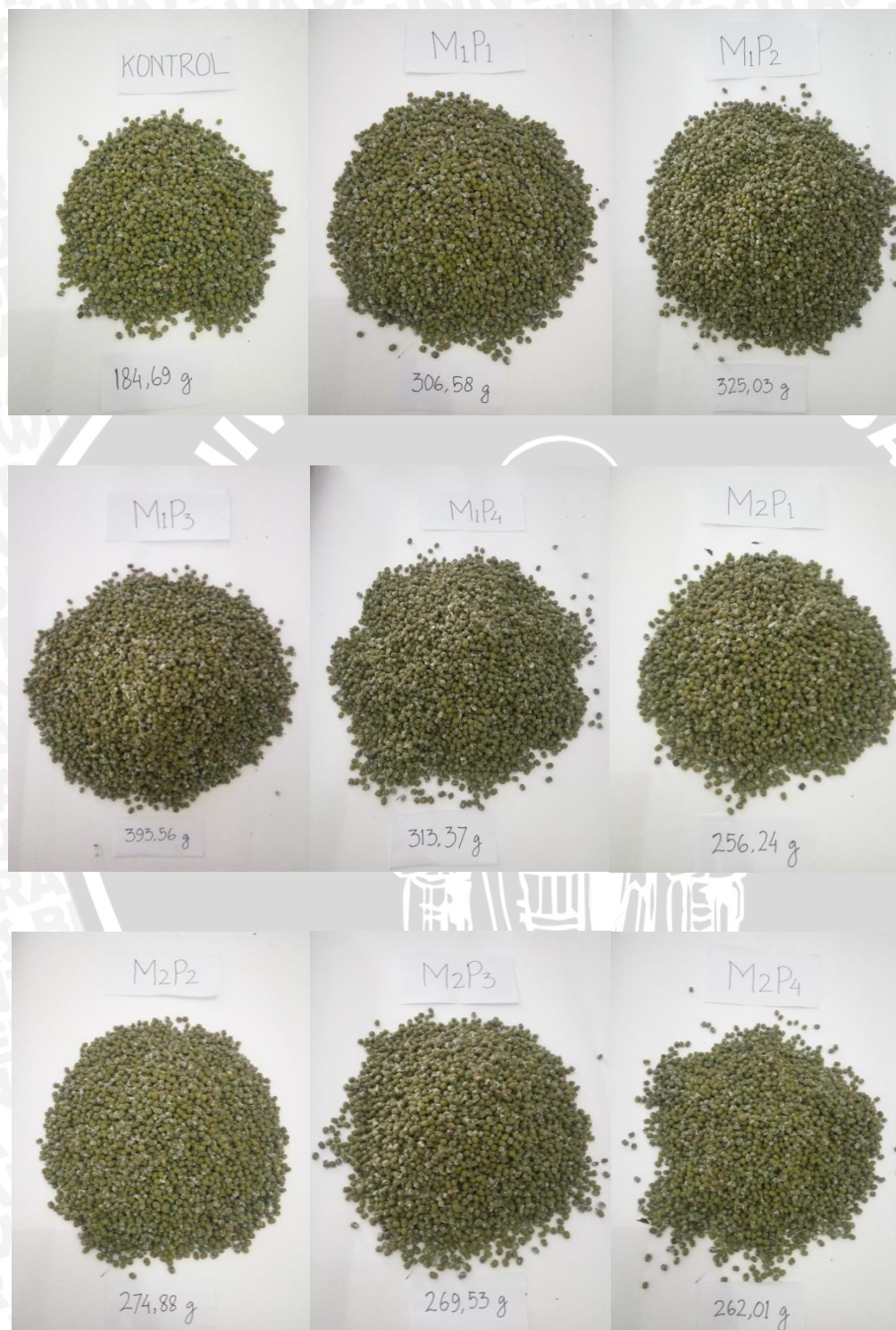


Lampiran 11. Pengamatan Panjang Polong



Gambar 12. Panjang polong pada semua perlakuan

Lampiran 12. Berat Biji per Petak Panen



Gambar 13. Berat biji per petak panen pada semua perlakuan



