

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.)

Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu sayuran buah yang termasuk kedalam famili Leguminoseae. Tanaman buncis memiliki dua macam tipe pertumbuhan, yaitu tipe merambat dan tipe tegak. Tanaman buncis tipe merambat memerlukan turus atau lanjaran untuk melilitkan batangnya. Sedangkan buncis tipe tegak biasanya berbentuk semak dan bersifat determinate. Tanaman buncis tipe tegak umumnya memiliki tinggi yang tidak lebih dari 60 cm. Berbeda dengan tanaman buncis tipe merambat, buncis tegak tidak memerlukan turus atau lanjaran dalam budidayanya.

Secara biologi, tanaman buncis memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Sub kelas : Calyciflorae
Ordo : Fabales
Keluarga : Fabaceae
Genus : Phaseolus
Spesies : *Phaseolus vulgaris* L.

Sumber : Rukmana, 2014

Tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang memiliki ketinggian 1000 – 1500 meter di atas permukaan laut (mdpl). Walaupun demikian tidak menutup kemungkinan bahwa buncis dapat ditanam pada daerah dengan ketinggian antara 500 – 600 mdpl. Belakangan ini banyak peneliti yang melakukan penelitian tanaman buncis pada dataran rendah, yaitu pada ketinggian antara 200 – 300 mdpl. Terdapat 18 varietas buncis yang dapat tumbuh subur pada

dataran rendah, seperti monel, flo, dan strike. Namun hal itu hanya berlaku untuk buncis tegak saja, sedangkan buncis rambat tetap membutuhkan dataran tinggi untuk dapat tumbuh dengan baik (Setianingsih dan Khaerodin, 2002).

Tanah andosol dan regosol menjadi jenis tanah yang paling cocok untuk pertumbuhan tanaman buncis, karena memiliki drainase yang baik. Tanah andosol memiliki ciri-ciri berwarna hitam, mengandung bahan organik yang tinggi, bertekstur lempung hingga debu, remah, gembur, dan permeabilitasnya sedang. Sedangkan tanah regosol memiliki ciri-ciri berwarna kelabu, coklat dan kuning, bertekstur pasir sampai berbutir tunggal dan permeabel (Saparinto, 2013).

Tanaman buncis akan tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki tingkat kesuburan yang baik, gembur, remah dan banyak mengandung bahan organik, dengan keasaman (pH) tanah berkisar antara 5,5 sampai dengan 6. Apabila pH tanah kurang dari 5,5 maka penyerapan unsur hara akan terganggu sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada tanah masam, unsur hara yang dapat menjadi racun bagi tanaman adalah aluminium (Al), besi (Fe) dan mangan (Mn) (Rukmana, 2014).

Unsur iklim yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman buncis adalah curah hujan, cahaya, suhu dan kelembaban udara. Pada umumnya tanaman buncis ditanam di daerah yang memiliki curah hujan 1.500 – 2.500 mm per tahun atau 300 – 400 mm per musim tanam. Sedangkan intensitas cahaya yang optimum adalah 300 – 400 fc (*foot candles*), sehingga dalam budidaya tanaman buncis hendaknya terbebas dari berbagai naungan (Zulkarnain, 2016).

Suhu dan kelembaban udara berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan tanaman buncis adalah 20 – 25°C dengan kelembaban kurang lebih 55%. Jika suhu udara berada diatas 25°C maka tidak baik bagi pembentukan polong. Menurut Putrasamedja (1992) *dalam* Safitry dan Kartika (2013), suhu dibawah 25°C diperlukan untuk pembentukan polong buncis, karena jika suhu udara kisaran 26 – 28°C akan menyebabkan banyaknya bunga yang gugur sebelum terjadi proses penyerbukan.

Tanaman buncis tipe tegak mulai dapat dipanen pada umur 60 – 70 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan pada polong yang masih muda dengan biji yang kecil dan belum menonjol. Biasanya dapat dilakukan pada saat 2 – 3 minggu setelah bunga mekar. Apabila panen terlambat, maka akan meningkatkan hasil tanaman akan tetapi dengan kualitas yang cepat menurun, dikarenakan biji yang menonjol sehingga menyebabkan permukaan polong menjadi bergelombang (Puslitbanghorti, 2015).

2.1.2 Pupuk anorganik NPK

Pupuk merupakan suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara atau nutrisi bagi tanaman untuk menopang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan cara pembuatannya pupuk dibedakan menjadi pupuk alam dan pupuk buatan. Pupuk alam merupakan pupuk yang didapat langsung dari alam, sedangkan pupuk buatan merupakan jenis pupuk yang dihasilkan dari proses pembuatan oleh suatu pabrik (Balittanah, 2015).

Jenis unsur hara yang terkandung dalam pupuk anorganik dapat dibedakan menjadi pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang hanya mengandung satu unsur hara tertentu saja, misalnya pupuk urea, SP36 dan KCL. Sedangkan pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung beberapa unsur hara tertentu, misalnya NPK (16:16:16). Pupuk ini mengandung hara utama dengan komposisi 16% N (nitrogen), 16% P₂O₅ (fosfat) dan 16% K₂O (kalium).

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang paling umum digunakan. Salah satu contoh pupuk majemuk NPK adalah pupuk NPK (16:16:16). Keunggulan dari pupuk NPK ini yaitu mengandung lebih dari satu jenis unsur hara sehingga pupuk ini menjadi lebih praktis dan banyak diminati oleh para petani. Selain itu, pupuk NPK majemuk ini juga mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman, dan pada nantinya akan memacu pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif maupun generatif.

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dibagi menjadi dua golongan, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih besar dibanding dengan unsur hara

mikro. Nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan tiga unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman. Tanaman menyerap unsur hara dari tanah dalam bentuk ion. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ , fosfor dalam bentuk ion H_2PO_4^- atau HPO_4^{2-} , dan kalium dalam bentuk ion K^+ (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Nitrogen merupakan unsur hara utama yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan akan memberikan warna hijau pada daun. Nitrogen merupakan unsur yang mobil, mudah tercuci dan mudah menguap, sehingga tanaman sering mengalami defisiensi. Unsur N berfungsi untuk menyusun asam amino (protein), asam nukleat, nukleotida, dan klorofil pada tanaman (Rina, 2015).

Menurut Firmansyah dan Sumarni (2013), penyerapan unsur N oleh tanaman ditentukan oleh NO_3^- atau NH_4^+ yang pasokannya dipengaruhi oleh N-total tanah. Walaupun demikian, meningkatnya jumlah N-total seiring dengan pemberian pupuk N yang ditingkatkan tidak menyebabkan pasokan NO_3^- dan NH_4^+ tersedia bagi tanaman. Hal tersebut dikarenakan sifat N yang mudah tercuci dan mudah menguap, sehingga pasokan hara untuk tanaman tidak terserap secara optimal.

Fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk ion H_2PO_4^- atau HPO_4^{2-} . Fosfor merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah besar, sehingga dengan demikian termasuk dalam unsur hara makro. Jumlah fosfor dalam tanaman lebih kecil dibandingkan dengan nitrogen dan kalium. Namun fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan. Peran unsur P bagi tanaman diantaranya untuk pembentukan primordia bunga dan organ tanaman untuk reproduksi. Selain itu unsur P juga berperan dalam mempercepat pemasakan buah dan biji tanaman, terutama pada tanaman sereal. Bila kandungan P berlebihan, maka umur tanaman seakan-akan menjadi lebih pendek daripada tanaman yang normal. Kekurangan unsur P umumnya menyebabkan volume jaringan tanaman menjadi lebih kecil dan warna daun menjadi lebih gelap (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Ketersediaan unsur P dalam tanah dipengaruhi oleh pH tanah. Menurut Sudaryono (2009), pH tanah dapat mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah

dan bisa menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan hasil tanaman. Pada pH kurang dari 5,5 ion fosfat akan diikat oleh Fe dan Al sebagai senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan pH diatas 7,0 akan bereaksi dengan Ca dan Mg membentuk senyawa yang tidak larut dalam air dan unsur hara fosfor (P) menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Kalium diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ . Unsur kalium termasuk kedalam golongan yang mempunyai tingkat mobilitas yang sangat tinggi. Menurut Subandi (2013), peran K pada tanaman erat kaitannya dengan proses biofisika dan biokimia. Dalam proses biofisika, K berperan penting dalam mengatur tekanan osmosis dan turgor, yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel serta membuka dan menutupnya stomata. Terganggunya pembukaan dan penutupan stomata akibat kekurangan unsur K akan menurunkan aktivitas fotosintesis karena terganggunya pemasukan CO_2 ke daun. Tanaman dengan unsur K yang tercukupi dapat mempertahankan kandungan air di dalam jaringannya, karena mampu menyerap lengas dari tanah dan mengikat air sehingga tanaman tahan terhadap cekaman kekeringan. Sedangkan dalam proses biokimia, peranan K berkaitan erat dengan reaksi enzimatik, diantaranya enzim untuk metabolisme karbohidrat dan protein.

Kehilangan kalium dalam tanah dapat terjadi dengan beberapa cara seperti terangkut tanaman bersama pemanenan, tercuci, tererosi, dan terfiksasi. Kehilangan kalium yang diangkut tanaman disebabkan oleh sifat kalium yang dapat diserap tanaman secara berlebihan melebihi kebutuhan yang sebenarnya. Serapan yang berlebihan ini tidak lagi meningkatkan produksi tanaman, sehingga menimbulkan pemborosan kalium dalam tanah. Kehilangan kalium akibat tercuci merupakan kehilangan yang paling besar. Besar kecilnya kehilangan kalium akibat tercuci tergantung pada faktor tanah seperti tekstur tanah, kapasitas tukar kation, pH tanah, dan jenis tanah (Damanik dkk., 2011).

2.1.3 Mikoriza

Istilah mikoriza berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu *mykos* yang berarti jamur dan *rhiza* yang berarti akar. Jamur ini membentuk

simbiosis mutualisme dengan akar tumbuhan. Asosiasi antara akar tumbuhan dengan jamur memberikan manfaat yang sangat baik bagi tanah dan tanaman inang yang merupakan tempat jamur tersebut untuk tumbuh dan berkembang biak.

Berdasarkan struktur dan cara jamur menginfeksi akar, mikoriza dapat dikelompokkan menjadi ektomikoriza dan endomikoriza. Ektomikoriza yaitu jamur yang cara infeksinya tidak masuk ke dalam sel akar tanaman dan hanya berkembang diantara dinding sel jaringan korteks, akar yang terinfeksi akan membesar dan bercabang. Sedangkan endomikoriza yaitu jamur yang menginfeksi masuk ke dalam jaringan sel korteks dan akar yang terinfeksi tidak mengalami pembesaran seperti halnya infeksi ektomikoriza (Hajoeningtjas, 2012).

Mikoriza dengan tanaman membentuk sebuah hubungan simbiosis yang saling menguntungkan yang biasa disebut dengan simbiosis mutualisme. Hubungan simbiosis tersebut yaitu mikoriza akan mendapatkan fotosintat (karbohidrat) yang dihasilkan oleh tanaman inang, sedangkan tanaman inang akan mendapatkan tambahan nutrisi yang diambil oleh mikoriza dari dalam tanah (Musnawar, 2006).

Mikoriza arbuskular memiliki peran yang sangat penting bagi tanaman yang tumbuh dalam keadaan defisit air. Dengan cara menginfeksi sistem perakaran tanaman inang dan memproduksi jaringan hifa eksternal yang dapat menembus lapisan sub soil tanah, sehingga dapat meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan hara dan air. Hal tersebut, sesuai dengan penelitian Salim dan El-Yazied (2015), yang menjelaskan bahwa aplikasi mikoriza dalam keadaan defisit air dapat mendorong pertumbuhan dan hasil buncis, serta dapat meningkatkan konsentrasi unsur hara makro dan unsur hara mikro dalam tanah.

Mikoriza dalam asosiasinya mempunyai kisaran inang yang sangat luas, namun tingkat efektifitasnya berbeda-beda, dikarenakan beberapa jenis mikoriza tertentu menunjukkan spesifikasi untuk memilih dan berasosiasi dengan jenis tanaman inang tertentu. Menurut Goltapeh dkk. (2013) dalam Muryati, Mansur dan Budi (2016), jenis tanaman inang dan kondisi lingkungan akan sangat menentukan tingkat kolonisasi akar, jumlah spora, dan keragaman tipe spora.

Pertumbuhan dan perkembangan mikoriza pada suatu lokasi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Menurut Saputra, Linda dan Lovadi (2015) faktor yang mempengaruhi perkembangan mikoriza diantaranya curah hujan, kelembaban tanah, pH tanah, C-organik, N-total, P-tersedia, K dan KTK. Pada saat cekaman air mikoriza akan lebih aktif dibandingkan saat musim penghujan. Sedangkan kelembaban yang dianggap baik bagi perkembangan mikoriza adalah sebesar 65%.

Selain itu, faktor lain yang menentukan keberhasilan simbiosis antara mikoriza dengan tanaman inang adalah jumlah spora mikoriza yang diinokulasikan pada perakaran tanaman. Menurut Widiastuti dkk. (2002), keefektifan inokulasi mikoriza salah satunya dipengaruhi oleh dosis inokulumnya. Jumlah inokulum optimum yang diberikan pada setiap jenis tanaman berbeda-beda. Pemberian dosis mikoriza yang tepat dan sesuai akan memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan kesempatan spora untuk menginfeksi tanaman akan semakin besar karena tidak terjadi persaingan spora saat berkecambah untuk memperebutkan eskudat akar. Akibatnya sistem perakaran akan semakin luas sehingga kemampuan untuk menyerap P akan semakin tinggi.

Menurut Nurhayati (2012), kompatibilitas mikoriza dengan tanaman inang sangat bervariasi tergantung pada spesies mikoriza, spesies tanaman inang dan kondisi lingkungannya. Selain itu mikoriza yang berasal dari rhizosfer yang sama dengan jenis tanaman inangnya cenderung lebih kompatibel daripada mikoriza yang berasal dari tanaman inang yang berbeda dengan jenis tanaman inangnya. Selain itu, Tian dkk. (2004) menambahkan bahwa setiap strain mikoriza memiliki kemampuan yang berbeda-beda di dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dengan demikian perlu dipilih isolat mikoriza yang serasi dengan tanaman yang dibudidayakan.

2.1.4 *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan sekelompok bakteri menguntungkan yang mengkolonisasi akar tanaman dan dapat

meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mekanisme yang bervariasi. Berbagai jenis bakteri telah diidentifikasi sebagai PGPR, misalnya *Agrobacterium* sp., *Alcaligenes faecalis*, *Xanthomonas campestris*, *Bacillus* sp., *Zygomonas mobili*, *Aureobasidium pullulans*, *Leuconostoc*, *Pseudomonas* sp., dan *Acetobacter xylinum* (Putrie, 2016).

Menurut Anisa (2011), mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman belum sepenuhnya dipahami. Namun para peneliti telah melaporkan bahwa mekanisme PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan diantaranya meningkatkan penyerapan air dan unsur hara tanaman, fiksasi nitrogen, menghasilkan hormon tumbuh, melarutkan fosfat, menghasilkan antibiotik yang dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan patogen tanaman dan mengindikasikan ketahanan tanaman secara sistemik.

Menurut Hajoeningtjas (2012), terdapat beberapa keuntungan dari penggunaan bakteri PGPR ini, yaitu :

- a. Tidak mempunyai bahaya atau efek samping
- b. Efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari
- c. Harganya relatif murah, dan
- d. Teknologinya yang sederhana.

Pemanfaatan mikroorganisme tersebut telah diterapkan di negara-negara maju dan beberapa negara berkembang.

Menurut Aryanta (2004) secara umum fungsi PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah sebagai berikut :

- a. Sebagai pemacu atau perangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis berbagai zat pengatur tumbuh seperti IAA, giberelin, sitokinin, dan etilen dalam lingkungan akar.
- b. Sebagai penyedia hara, melalui penambatan N₂ dari udara secara asimbiosis dan melarutkan P yang terikat didalam tanah.
- c. Sebagai pengendali patogen, dengan cara menghasilkan berbagai senyawa anti patogen seperti siderophore, β -1,3-glukanase, kitinase, antibiotik, dan sianida.

Keberhasilan aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) di lapangan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah suhu, kelembaban, dan pH tanah. Menurut Fatimah (2014), terdapat perbedaan hasil penelitian antara penelitian yang dilakukan di laboratorium atau rumah kaca dengan di lapangan. Penelitian yang dilakukan di laboratorium atau rumah kaca menunjukkan bahwa PGPR memiliki pengaruh yang signifikan untuk mengontrol patogen tanaman, namun hal tersebut berbeda jika dilakukan di lapangan, karena kondisi di lapangan yang tidak konsisten. Selain itu, Pracoyo (2013) menambahkan bahwa keberhasilan PGPR tergantung pada pembentukan kepadatan populasi yang efektif dari sel aktif dalam rhizosfer tanaman. Menurut Aprianti, Laili dan Handayanto (2018), faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu kesesuaian antara bakteri dengan tanaman inangnya.

Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap aktivitas suatu bakteri adalah pH. Menurut Respati dan Yulianti (2017), pH optimum untuk pertumbuhan bakteri adalah 6,5 – 7,5. Pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri berkaitan dengan aktivitas enzim untuk mengkatalis reaksi-reaksi yang berhubungan dengan pertumbuhan bakteri. Jika pH pertumbuhan bakteri tidak optimum, maka akan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan bakteri. Sedangkan menurut Yelti (2014), umumnya pH untuk pertumbuhan bakteri adalah 4 – 9.

Selain faktor di atas, waktu pemberian PGPR juga harus diperhatikan. Menurut Khaeruni dkk. (2013), waktu aplikasi yang berbeda dapat menghasilkan pengaruh yang berbeda pula. Aplikasi saat 2 MST dan 4 MST memberikan hasil yang paling efektif untuk mengendalikan layu fusarium dan meningkatkan hasil tanaman tomat. Namun menurut Marom dan Bintoro (2017) penggunaan PGPR dengan konsentrasi dan waktu pemberian yang sama tidak dapat diterapkan begitu saja tanpa memperhatikan kondisi lingkungan sebagai tempat dimana PGPR akan diberikan.

2.2 Kerangka Pemikiran

Pemupukan merupakan salah satu cara yang penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan mutu tanah. Pemberian pupuk kedalam tanah bertujuan untuk menambah atau mempertahankan kesuburan tanah. Kesuburan tanah ditentukan berdasarkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, baik hara makro maupun mikro. Hara nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) merupakan unsur utama yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman (Bustami, Supardi, dan Bakhtiar, 2012).

Untuk meningkatkan nilai produksi, pada umumnya para petani lebih memilih penggunaan pupuk anorganik dibanding pupuk organik. Karena pupuk anorganik memiliki beberapa kelebihan diantaranya unsur hara yang terkandung mudah terurai, cepat dan mudah diserap oleh tanaman, dan penggunaannya lebih mudah dilakukan. Namun disamping itu, pupuk anorganik juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya pupuk anorganik tidak bisa tersimpan lama dalam media tanam sehingga interval waktu pemupukan harus sering dilakukan. Terlalu sering menambahkan pupuk anorganik dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah.

Salah satu contoh pupuk anorganik adalah pupuk NPK, yaitu pupuk majemuk yang paling umum digunakan. Fungsi unsur dalam pupuk NPK dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Ketiga unsur tersebut memiliki peranan masing-masing bagi tanaman. Diantaranya unsur N (nitrogen) dapat membantu pertumbuhan vegetatif tanaman terutama daun, P (fosfor) dapat membantu pertumbuhan akar dan tunas, dan K (kalium) dapat membantu dalam proses pembungaan dan pematangan. Pemberian pupuk majemuk NPK (16:16:16) sebanyak 450 kg/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman buncis, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman dan bobot polong per plot (Yusdian dan Mulyadi, 2017).

Penggunaan pupuk anorganik serta input luar lainnya secara besar-besaran dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan. Dalam rangka mengatasi hal tersebut, salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara menerapkan konsep pertanian berkelanjutan. Konsep pertanian berkelanjutan yaitu pengelolaan

sumber daya dengan tetap memperhatikan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam. Untuk mendukung konsep tersebut, maka perlu adanya pengembangan dalam pemanfaatan mikroorganisme menguntungkan yang dapat menekan degradasi lingkungan sehingga keberlanjutan usaha tani dapat tercapai.

Hal yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan cara pemanfaatan mikroorganisme menguntungkan. Contohnya adalah dengan menggunakan PGPR. Menurut Hajoeningtjas (2012), beberapa kelompok bakteri yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi tanaman adalah *Rhizobium*, *Azotobacter*, dan *Azospirillum* (bakteri penambat N₂), serta *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa*, dan *Pseudomonas fluorescens* yang dapat melarutkan fosfat tanah. Menurut Aiman, Sriwijaya, dan Ramdani (2015), pemberian PGPR 10 ml/L pada penyiapan benih memberikan hasil buncis prancis yang lebih baik dibanding dengan pemberian pada saat tanam, satu minggu setelah tanam, dan pada fase vegetatif. Selain itu dengan konsentrasi pupuk hayati PGPR 10 g/L air dengan lama perendaman 15 menit untuk tanaman legum merupakan konsentrasi dan lama perendaman yang baik untuk memacu pertumbuhan dan pengendalian penyakit (Dita, 2014).

Mikroorganisme lain yang memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman adalah mikoriza. Mikoriza akan bersimbiosis dengan akar tanaman untuk meningkatkan penyerapan unsur hara baik makro maupun mikro. Selain itu akar tanaman yang memiliki mikoriza juga dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat maupun yang tidak tersedia bagi tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Aratri dan Rahmawati (2014), penggunaan mikoriza 10 gram/lubang tanam mampu meningkatkan produksi tanaman sebanyak 20,87% pada tanaman jagung, 0,8% pada tanaman kedelai, dan 75,02% pada tanaman kacang tanah.

Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dilakukan pengujian tentang pengaruh penggunaan mikoriza dan PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). Selain itu, penggunaan mikoriza dan PGPR ini juga diharapkan mampu mengurangi dosis pemupukan NPK sehingga menjadi lebih efisien.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat dirumuskan hipotesis yaitu terdapat kombinasi NPK (16:16:16), mikoriza dan PGPR yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.).