

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.), merupakan salah satu sumber protein penting di Indonesia, termasuk ke dalam jenis tanaman polong-polongan. Saat ini tanaman kedelai menjadi salah satu bahan pangan yang penting sebagai sumber protein nabati. Perkembangan makanan berbahan baku kedelai juga dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol darah dan juga mencegah penyakit jantung, karena kedelai mempunyai nilai gizi yang tinggi, mempunyai kandungan protein dan lemak, sisanya terdiri dari karbohidrat dan mineral. Indonesia sendiri sudah sejak lama memanfaatkan biji kedelai untuk bahan baku pembuatan tahu, tempe, tauco, kecap hingga peyek sebagai salah satu makanan pokok untuk menambah kebutuhan protein nabati.

Tingkat produktivitas kedelai di Indonesia dari tahun 2011 sampai 2013 mengalami penurunan sedangkan pada tahun 2014 sampai 2015 produktivitas kedelai mengalami peningkatan hasil. Perkembangan produktivitas kedelai di Indonesia tahun 2015 merupakan puncak produktivitas tanaman kedelai hingga mencapai 982.967 t ha<sup>-1</sup>. Namun produktivitas kedelai di Indonesia masih tergolong rendah yaitu 1,5 t ha<sup>-1</sup>, padahal potensi dapat ditingkatkan lagi menjadi 2,5 t ha<sup>-1</sup> (Efendi, 2010).

Kebutuhan kedelai semakin meningkat seiring dengan permintaan masyarakat tentang bahan baku kedelai. Sebagai bahan olahan pangan berpotensi dan berperan dalam mengembangkan industri kecil menengah bahkan sebagai salah satu komoditas

eksport, akan tetapi masih rendahnya tingkat produktivitas dan keuntungan usahatani kedelai dibanding komoditas lain seperti padi dan jagung, sehingga petani kurang berminat untuk memproduksi kedelai dan berpindah ke usahatani tanaman lain yang lebih menguntungkan seperti pada komoditas padi, jagung dan sayuran, sehingga menyebabkan areal untuk penanaman kedelai semakin menurun dan produktivitasnya tidak stabil atau kurang menentu.

Pada tingkat produktivitas tanaman kedelai masih dianggap sebagai tanaman sampingan, tanaman pengganti atau tanaman untung-untungan, dari segi agronomis masalah yang sering terjadi dilapangan yaitu, masa tanam dalam satu petak belum serempak, tanaman yang terlambat tanam sering terserang hama, tumbuh kerdil atau kekeringan, varietas dan benih yang ditanam kebanyakan masih belum bermutu, populasi tanaman yang dipanen setiap hektar tidak optimal sehingga hasil rendah, penyiapan lahan bekas sawah pada musim kemarau tanpa pembuatan saluran drainase, masih tergenang atau tanaman muda mengalami penggenangan sehingga terhambat pertumbuhannya, pengendalian gulma sering terlambat atau jarang dilakukan, pengendalian hama penyakit belum efektif dan sering terlambat.

Ketidakseimbangan antara produksi dan konsumsi kedelai menyebabkan adanya penurunan luas panen kedelai yang tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas kedelai, karena kebutuhan kedelai dalam negeri yang belum tercukupi, disebabkan juga adanya kenaikan konsumsi kedelai produk industri rumahan, seperti: tahu, tempe dan susu kedelai, jenis makanan ini semakin populer digunakan sebagai pengganti protein

hewani dan pada kondisi lain yang menyebabkan penurunan produktivitas kedelai adalah peningkatan konsumsi kedelai yang tidak diimbangi oleh peningkatan petani dalam budidaya kedelai.

Untuk mengatasi permasalahan tentang produktivitas kedelai yang menurun maka dapat dilakukan upaya peningkatan produktivitas kedelai dengan cara usaha menyadarkan para petani menjadi profesional dalam usahatani khususnya pada komoditas kedelai. Selain itu, penggunaan varietas benih unggul dan didukung oleh penggunaan pupuk hayati FMA juga memiliki peranan yang sangat penting terhadap kelangsungan pertumbuhan tanaman, terutama menyangkut fisiologis tanaman yang akan semakin meningkat pada pertumbuhan tanaman kedelai dan produktivitas juga akan terus meningkat.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai maka perlu diperhatikan selain penggunaan varietas benih unggul juga aspek budidaya yang baik dan benar, varietas benih unggul tanaman kedelai merupakan salah satu teknologi utama yang mampu meningkatkan produktivitas kedelai. Ketersediaan varietas kedelai yang unggul telah dilepas oleh pemerintah, maka petani dapat memilih varietas yang sesuai dengan lingkungan setempat, berdaya hasil dan bernilai jual tinggi. Beberapa varietas unggul tanaman kedelai yang telah dilepas pemerintah antara lain, Argomulyo, Anjasmoro dan Wilis.

Kedelai varietas Argomulyo termasuk jenis kedelai bertipe determinate, berasal dari Thailand, oleh PT Nestle Indonesia pada tahun 1988 dengan nama asal Nakhon

Sawan 1, warna hipokotil ungu, warna bulu coklat, warna bunga ungu, warna kulit biji kuning, warna hilum putih terang, tahan rebah, toleran karat daun, sesuai untuk bahan baku susu kedelai.

Kedelai varietas Anjasmoro termasuk jenis kedelai bertipe determinate, berasal dari massa populasi galur murni Mansuria, warna hipokotil dan epikotil ungu, warna daun hijau, warna bulu putih, warna bunga ungu, warna kulit biji kuning, warna polong masak coklat muda, warna hilum kuning kecoklatan, bentuk daun oval, ukuran daun lebar, tahan rebah, moderat terhadap karat daun, polong tidak mudah pecah.

Kedelai varietas Wilis termasuk jenis kedelai bertipe determinate, berasal dari seleksi keturunan persilangan varietas Orba X No. 1682, warna hipokotil ungu, warna batang hijau, warna daun hijau tua, warna bulu coklat tua, warna bunga ungu, warna kulit biji kuning, warna polong tua dan warna hilum coklat tua tahan rebah, agak tahan karat daun dan virus.

Beberapa perbedaan keunggulan dari jenis kedelai varietas unggul antara lain, varietas Argomulyo memiliki tinggi yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis varietas lain, hal tersebut dikarenakan tanaman kedelai varietas Argomulyo lebih cepat berbunga dibanding dengan lainnya. Varietas Anjasmoro memiliki keunggulan daya adaptasi di agroekosistem lahan sawah, lahan kering, lahan rawa lebak, dan lahan rawa pasang surut varietas ini banyak digunakan para petani karena produksinya tinggi, bijinya besar, dan polong tidak mudah pecah, memiliki daya hasil 2,03 – 2,25 t ha<sup>-1</sup>, tahan rebah, dan tahan terhadap serangan penyakit karat daun dan tahan akan kondisi

kekeringan, memiliki ukuran daun yang lebih lebar dibanding varietas lainnya. Varietas Wilis memiliki jumlah daun trifoleat tertinggi dibanding varietas lain, hal ini dipengaruhi oleh jumlah cabang yang lebih banyak dimiliki, terdapat jarak antar nodul akar yang lebih sempit, sehingga menghasilkan lebih banyak daun dan buku produktif pada cabang-cabangnya, dan memiliki jumlah polong isi terbanyak dibandingkan dengan varietas lainnya.

Penggunaan pupuk hayati FMA juga berperan penting pada pertumbuhan tanaman kedelai untuk memperoleh air dan unsur hara dalam kondisi lingkungan yang kering dan unsur hara rendah. Jaringan hifa eksternal dari mikoriza akan memperluas bidang serapan air dan hara, ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar akan memungkinkan hifa masuk ke dalam pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga hifa bisa menyerap air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah. Aplikasi teknologi mikroba tanah berupa FMA merupakan salah satu strategi yang perlu dicoba dan dikembangkan pada usahatani kedelai. Upaya tersebut tidak saja lebih ekonomis, tetapi juga lebih efektif dan bersahabat dengan lingkungan.

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) merupakan salah satu jenis fungi yang menguntungkan pertumbuhan terutama pada tanah-tanah yang mengalami penurunan kandungan fosfor (P). FMA juga tidak hanya menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, tetapi juga menekan kebutuhan fosfat 20% sampai 30% (Sutanto, 2005). Selain meningkatkan pertumbuhan dan penyerapan P inokulasi FMA yang efektif juga dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai.

Jenis FMA yang cocok digunakan untuk budidaya tanaman kedelai adalah jenis *Glomus fasciculatum*, merupakan hasil dari perkembangan hifa, dimana ujung dari hifa akan mengalami pembengkakan hingga terbentuk spora. Perkembangan spora yang berasal dari hifa inilah yang dinamakan *Chlamidospora*. Jenis *Glomus fasciculatum*, juga dikenal sebagai struktur yang dinamakan *sporocarp*, merupakan hifa yang bercabang yang dapat membentuk *Chlamidospora*. Hal ini disebabkan karena kolonisasi FMA pada akar tanaman dapat memperluas bidang penyerapan akar dengan adanya hifa eksternal yang tumbuh dan berkembang melalui bulu-bulu akar. Hifa yang mempengaruhi tanaman inang akan membantu menyerap unsur hara dari zona rhizosfer pada tanaman inang, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih cepat, pada bagian akar tanaman juga memicu terjadinya lignifikasi pada bagian sel endodermis pada akar yang akan membentuk penghalang terhadap penetrasi yang disebabkan patogen.

Pengendalian patogen yang dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan beberapa jenis mikroorganisme yang mampu memberikan ketahanan tanaman, mampu beradaptasi dengan lingkungan, dan meningkatkan perkembangan tanaman. Mikroorganisme ramah lingkungan tersebut adalah mikoriza yang melakukan asosiasi mutualistik antara fungi dan akar tanaman yang membentuk struktur simbiotik, simbiosis dengan akar berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, perlindungan terhadap penyakit, dan peningkatan kualitas tanah. Penggunaan FMA jenis *Glomus fasciculatum* juga memiliki infektivitas dan efektivitas yang tinggi, selain memerlukan

biaya yang sangat mahal, juga keberadaan pupuk FMA yang susah didapatkan hanya terdapat di daerah tertentu saja.

Pupuk FMA jenis *Glomus fasciculatum* juga mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan serapan hara dengan memperluas permukaan area serapan. Akar yang tidak bisa menembus pori-pori tanah yang diameternya lebih kecil dari ujung akar, dapat dibantu oleh hifa eksternal FMA yang berukuran lebih kecil dari rambut akar. Hifa tersebut mampu menjangkau area yang lebih jauh melalui pori-pori tanah yang kecil. FMA jenis *Glomus fasciculatum* dapat melindungi akar dari serangan patogen dan meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan serta mampu meningkatkan penyerapan unsur hara N, P, K.

Penggunaan dosis pupuk FMA jenis *Glomus fasciculatum* harus sesuai dengan yang telah dianjurkan berdasarkan cara menghitung jumlah bobot suatu jenis pupuk yang telah ditentukan untuk keperluan pemupukan suatu jenis tanaman, jumlah bobot tersebut biasanya berdasarkan perhitungan satuan luas. Karena tanaman tidak cukup hanya dengan unsur hara dari dalam tanah saja. Oleh karena itu, tanaman perlu diberi unsur hara tambahan dari luar, yaitu berupa pemberian pupuk FMA jenis *Glomus fasciculatum* dengan dosis yang tepat, sehingga dapat berpengaruh meningkatkan jumlah daun dan area perluasan akar pada tanaman kedelai. Hasil penelitian yang dilakukan Lizawati *et al.* (2014), menunjukkan bahwa pada perlakuan Dosis FMA 10 t ha<sup>-1</sup> atau setara dengan 25 g *polybag*<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit tanaman jarak pagar. Hal ini disebabkan FMA dengan enzim phosphat mampu



membebaskan unsur P dan unsur lainnya yang tadinya tidak tersedia menjadi tersedia dalam tanah sehingga unsur hara N juga ikut diserap mikoriza untuk tanaman, karena menurut Indriati *et al.* (2013) unsur hara berupa N berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman.

Mikoriza berpotensi sebagai salah satu alternatif teknologi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman terutama pada lahan-lahan marjinal atau kurang subur. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza mampu meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap lingkungan, baik dalam bentuk penyerapan air maupun unsur hara karena mikoriza mampu meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara serta berfungsi untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terjadi interaksi antara pemberian berbagai dosis FMA dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max*, (L.) Merrill.).
2. Berapakah dosis FMA yang optimum pada varietas tanaman kedelai tertentu untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari pengaruh interaksi antara berbagai dosis FMA dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang baik.



2. Untuk menentukan dosis FMA yang optimum pada varietas tanaman kedelai tertentu untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil.

#### **1.4 Kegunaan Penelitian**

1. Secara ilmiah untuk mempelajari pengaruh interaksi antara dosis FMA yang optimum pada varietas tertentu untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max*, (L.) Merrill.).
2. Secara praktis diharapkan penelitian ini mampu memberikan informasi bagi petani maupun instansi atau lembaga terkait untuk pengembangan budidaya tanaman kedelai dengan takaran dosis FMA dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kedelai (*Glycine max*, (L.) Merrill.).

#### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill.), merupakan salah satu sumber protein penting di Indonesia, termasuk ke dalam jenis tanaman polong-polongan sebagai pengganti tanaman pangan utama seperti padi atau jagung. Penurunan tingkat produktivitas tanaman kedelai disebabkan karena tidak seimbang antara produksi dan konsumsi kedelai secara nasional yang disebabkan oleh adanya penurunan luas panen tanaman kedelai seiring dengan permintaan masyarakat akan bahan baku kedelai, sehingga meningkatkan konsumsi produk industri rumahan seperti tahu atau tempe.

Hal ini disebabkan para petani kurang berminat dalam melakukan usahatani tanaman kedelai dan berpindah ke tanaman lain yang lebih menguntungkan seperti

komoditas padi, jagung, maupun sayuran, sehingga menyebabkan areal tanam semakin menurun dan produktivitas relatif stabil. Pada tingkat petani, tanaman kedelai masih dianggap sebagai tanaman pengganti karena banyak permasalahan yang dialami oleh para petani dari segi agronomis, untuk mengatasi permasalahan tersebut maka upaya peningkatan produksi kedelai perlu diikuti dengan usaha menyadarkan para petani menjadi profesional dalam berusaha kedelai.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai perlu diperhatikan dalam aspek budidaya yang baik dan benar untuk mendukung daya hasil tanaman kedelai meningkat. Penggunaan benih varietas unggul kedelai merupakan salah satu teknologi utama yang mampu meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dan pemilihan varietas kedelai yang unggul harus sesuai dengan perbedaan kenampakan faktor genotip yang menjadi ciri khas dari masing-masing varietas tanaman kedelai seperti Argomulyo, Anjasmoro, dan Wilis

Perbedaan kenampakan genotip dari masing-masing varietas yaitu, Argomulyo termasuk jenis kedelai bertipe determinate, varietas ini berasal dari Thailand. Anjasmoro termasuk jenis kedelai bertipe determinate, varietas ini berasal dari massa dari populasi galur murni Mansuria, dan Wilis termasuk jenis kedelai bertipe determinate, varietas ini berasal dari seleksi keturunan persilangan varietas Orba X no. 1682. Untuk secara lengkap telah disajikan pada Lampiran 5, 6, dan 7.

Berdasarkan informasi dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI), kualitas benih sangat menentukan keberhasilan usahatani kedelai. Pada saat penanaman kedelai, biji atau benih ditanam secara

langsung, sehingga apabila kemampuan tumbuhnya rendah, jumlah populasi per satuan luas akan berkurang. Oleh karena itu, agar dapat memberikan hasil yang memuaskan, harus lebih mengetahui untuk pemilihan varietas kedelai yang sesuai dengan kebutuhan, mampu beradaptasi dengan kondisi lapang, dan memenuhi standar mutu benih yang baik.

Selain penggunaan varietas benih yang unggul, pupuk juga memiliki peranan yang sangat penting terhadap kelangsungan pertumbuhan tanaman kedelai, terutama pada proses fisiologis tanaman. Salah satunya penggunaan pupuk hayati berupa FMA jenis *Glomus fasciculatum* yang cocok digunakan untuk tanaman pangan seperti kedelai, dari segi agronomis masih terdapat banyak kendala dalam upaya meningkatkan produktivitas, selain itu juga pengaruh dari pupuk hayati FMA terjadi dengan cara mensimbiosis tanaman kedelai oleh mikoriza pada akar dengan adanya pemberian karbohidrat dari tanaman kepada mikoriza dan pemberian unsur hara tanah dari mikoriza kepada tanaman kedelai. Penggunaan FMA jenis *Glomus fasciculatum* juga dapat menjadi salah satu solusi yang dapat diaplikasikan pada tanaman kedelai karena karakteristik asosiasi mikoriza ini memungkinkan tanaman untuk memperoleh air dan hara dalam berbagai kondisi lahan kering maupun tingkat unsur hara yang rendah.

Pengaruh dari FMA jenis *Glomus fasciculatum* berperan penting dalam kesuburan tanah dengan cara meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara, meningkatkan unsur hara P di dalam tanah, tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan patogen. Akar mikoriza juga mampu

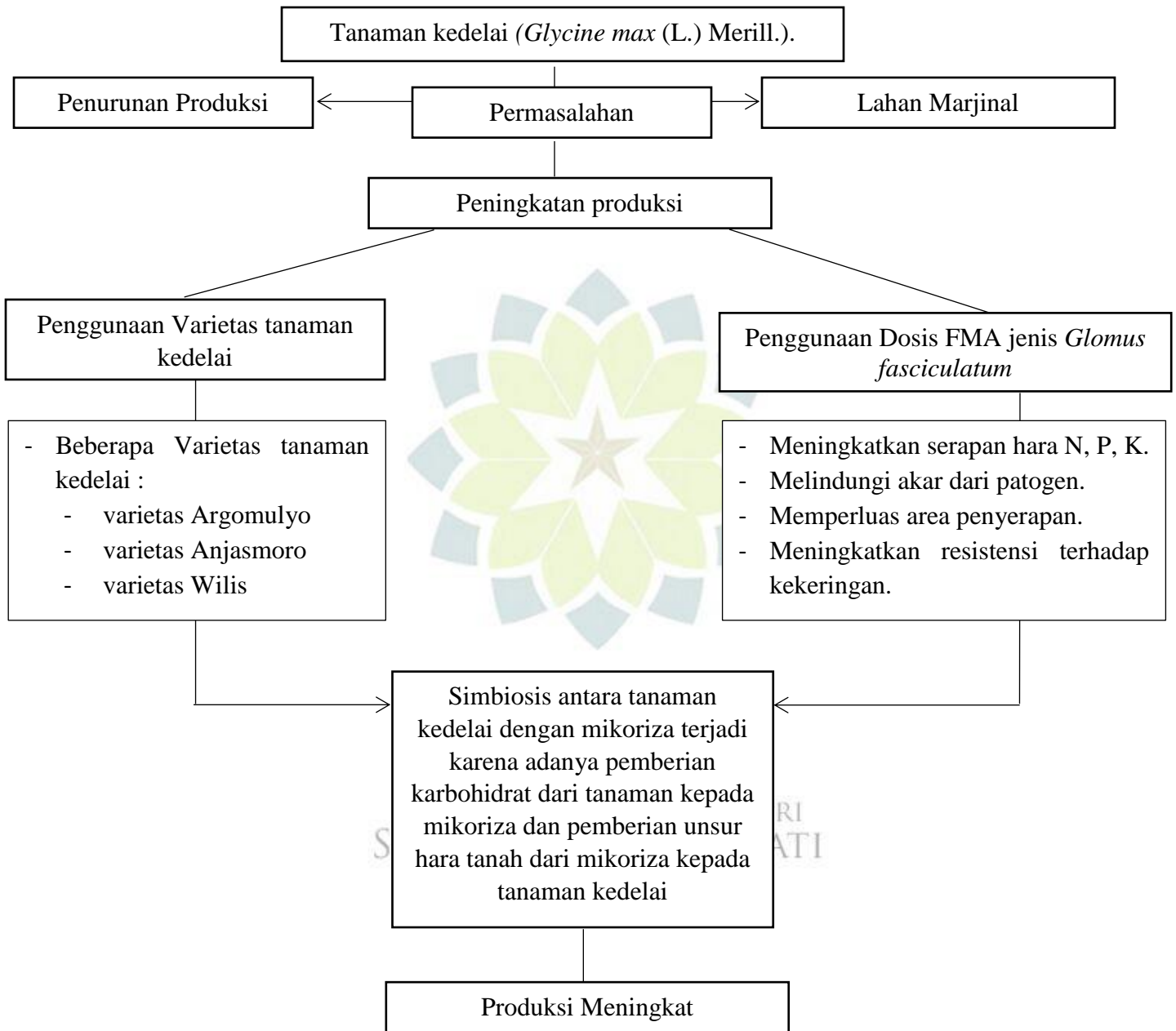
meningkatkan penyerapan unsur hara lainnya seperti Ca, Mg, K, Zn, dan Cu, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan dan melindungi tanaman dari keracunan logam-logam berat, sehingga tanaman mampu hidup pada kondisi tidak menguntungkan.

Penggunaan FMA jenis *Glomus fasciculatum* juga harus sesuai dengan dosis yang telah dianjurkan, dosis mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan tanaman kedelai karena dosis yang tepat akan mempengaruhi peningkatan produktivitas tanaman. Berdasarkan cara menghitung jumlah bobot suatu jenis pupuk yang telah ditentukan untuk keperluan pemupukan suatu jenis tanaman, jumlah bobot tersebut biasanya berdasarkan perhitungan satuan luas.

Hasil penelitian yang dilakukan Lizawati *et al.* (2014), menunjukkan bahwa perlakuan Dosis FMA 10 t ha<sup>-1</sup> atau setara dengan 25 g *polybag*<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit tanaman jarak pagar. Hal ini disebabkan FMA dan enzim fosfat mampu membebaskan unsur N, P, dan K, menjadi tersedia didalam tanah.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas kedelai dengan baik melalui penanaman kedelai menggunakan varietas unggul dan pemberian pupuk hayati FMA jenis *Glomus fasciculatum*, maka dapat disimpulkan pada gambar bagan kerangka pemikiran sebagai berikut:

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dilihat pada gambar bagan berikut ini:



Gambar 1. Diagram alur kerangka pemikiran

## 1.6 Hipotesis

1. Terjadi interaksi antara dosis FMA dengan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max*, (L.) Merrill.).
2. Terdapat salah satu kombinasi taraf perlakuan dosis FMA dan varietas yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman kedelai (*Glycine max*, (L.) Merrill.).

