

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1. Klasifikasi kedelai

Kedelai merupakan tanaman asli Cina yang sudah dibudidayakan oleh manusia sejak 2.500 SM. Kedelai mulai dikenal di Indonesia yaitu sejak abad ke-16 yang tepatnya berada di Pulau Jawa kemudian berkembang kepulauan-pulau lainnya. Nama botani dan nama ilmiah dari kedelai telah disepakati yaitu (*Glycine max* L.). Menurut Cahyono (2019), kedelai memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Divisi	: Spermathophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Polypetales
Famili	: Leguminosae
Subfamili	: Papilionaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill.

2.1.2. Morfologi kedelai

a. Akar dan bintil akar

Perakaran tanaman kedelai terdiri dari 2 macam, yaitu berakar tunggang dan cabang akar (akar sekunder) yang terbentuk dari akar tunggang. Perkembangan akar kedelai dipengaruhi oleh kondisi tanah, jika kelembaban tanah turun, akar akan berkembang lebih ke dalam agar dapat menyerap unsur hara dan air. Petumbuhan akar tunggang tanaman kedelai dapat mencapai hingga kedalaman 2 meter pada kondisi yang optimal (Adisarwanto, 2014). Bintil akar pertama terlihat 10 hari setelah tanam. Panjang akar tunggang ditentukan oleh berbagai faktor, seperti kekerasan tanah, populasi tanaman, varietas, dan sebagainya. Akar tunggang dapat mencapai 200 cm, namun pada beberapa tanaman tunggal dapat mencapai 250 cm.

populasi tanaman yang rapat dapat mengganggu pertumbuhan akar. Umumnya sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10 sampai 15 cm di atas akar tunggang (Adie dan Krisnawati, 2016).

Kedelai yang tergolong tanaman leguminosa dicirikan oleh kemampuannya untuk membentuk bintil akar, salah satunya yaitu *Rhizobium japonicum*, yang mampu untuk menambat nitrogen dan bermanfaat bagi tanaman (Adie dan Krisnawati, 2016). Bintil akar dibentuk oleh *Rhizobium* pada saat tanaman kedelai masih muda yaitu setelah terbentuk rambut akar pada akar utamanya atau pada akar cabang. Bintil akar ini terbentuk akibat rangsang pada permukaan akar yang menyebabkan bakteri akan masuk kedalam akar dan berkembang pesat didalamnya. Fungsi bintil akar yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesuburan tanaman kedelai. Selain itu bintil akar juga dapat menyuburkan tanah karena dapat menghemat penggunaan NH_3 yang tersedia di tanah dan menyediakan unsur nitrogen ke tanah. Bintil akar sangat berperan dalam proses fiksasi N_2 yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk melanjutkan pertumbuhan khususnya dalam penyediaan unsur hara nitrogen (Adisarwanto, 2014).

b. Batang

Kedelai berbatang semak, dengan tinggi batang antara 30 sampai 100 cm. Setiap batang dapat membentuk 3 sampai 6 cabang sedangkan apabila jarak tanaman dalam barisan rapat, maka cabang menjadi berkurang atau tidak bercabang sama sekali. Batang dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu bagian batang di bawah keping biji yang belum lepas yang disebut hipokotil, sedangkan bagian atas keping biji disebut dengan epikotil. Batang kedelai berwarna ungu atau hijau. Tipe pertumbuhan dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu tipe ujung batang melilit (indeterminate), tipe batang tegak (determinate), dan tipe semi determinate (Suprpto, 2001).

Perbedaan sistem pertumbuhan pertumbuhan ini yaitu didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate dicirikan dengan batang yang tidak tumbuh lagi setelah tanaman mulai berbunga. Pertumbuhan batang indeterminate dicirikan dengan pucuk batang tanaman yang masih bisa tumbuh daun walaupun tanaman sudah berbunga sedangkan

pertumbuhan tanaman semi determinate memiliki ciri perpaduan dari tipe determinate dan indeterminate (Cahyono, 2019). Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai dengan pertambahan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar 15 sampai 20 buku dengan jarak antar buku berkisar 2 sampai 9 cm. Batang kedelai ada yang bercabang dan ada yang tidak bercabang, tergantung dari karakteristik varietas, tetapi pada umumnya cabang tanaman kedelai berjumlah antara 1 sampai 5 cabang (Adisarwanto, 2014).

c. Daun

Daun kedelai daun majemuk yang terdiri dari tiga helai anak daun dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuningan. Daun kedelai umumnya berbetuk oval dan lancip, bentuk dan warna daun dapat dipengaruhi oleh faktor varietas (Suhaeni, 2016). Menurut Adie dan Krisnawati (2016), bentuk daun kedelai yaitu lancip, bulat dan lonjong serta terdapat perpaduan bentuk daun misalnya antara lonjong dan lancip. Sebagian besar bentuk daun kedelai yang ada di Indonesia adalah bentuk lonjong dan hanya satu varietas (Argopuro) berdaun lancip.

d. Bunga

Bunga kedelai umumnya muncul atau tumbuh pada ketiak daun, yaitu setelah buku kedua, tetapi terkadang bunga dapat pula terbentuk pada cabang tanaman yang mempunyai daun. Hal ini karena sifat morfologi cabang tanaman kedelai serupa atau sama dengan morfologi batang utamanya. Pada kondisi lingkungan tumbuh dan populasi tanaman optimal, bunga akan terbentuk mulai dari tangkai daun yang paling bawah. Satu kelompok bunga, pada ketiak daunnya akan berisi 1 sampai 7 bunga, tergantung karakter dari varietas kedelai yang ditanam. Bunga kedelai termasuk bunga sempurna karena pada setiap bunga memiliki alat reproduksi jantan dan betina. Penyerbukan bunga terjadi pada saat bunga masih tertutup sehingga kemungkinan penyerbukan silang sangat kecil, yakni hanya 0,1% warna bunga kedelai ada yang berwarna ungu dan berwarna putih. Potensi jumlah bunga yang terbentuk juga bervariasi, tergantung dari varietas kedelainya, tetapi pada umumnya berkisar antara 40 sampai 200 bunga per tanaman. Masa pertumbuhan tanaman kedelai ini sering mengalami kerontokan bunga. Hal ini

masih dikategorikan wajar apabila kerontokan yang terjadi pada kisaran 20 sampai 40% (Adisarwanto, 2014).

e. Polong

Polong kedelai pertama kali muncul yaitu sekitar 10 sampai 14 hari setelah bunga pertama terbentuk. Warna polong yang baru tumbuh berwarna hijau dan akan berubah menjadi warna kuning atau kecoklatan pada saat panen. Pembentukan dan pembesaran polong akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur dan juga jumlah bunga yang terbentuk. Jumlah polong yang terbentuk beragam, yaitu 2 sampai 10 polong pada setiap kelompok bunga di ketiak daunnya. sementara itu, jumlah polong yang dapat dipanen yaitu berkisar antara 20 sampai 200 polong atau tanaman bergantung pada varietas kedelai yang ditanam dan juga dukungan kondisi lingkungan tumbuhnya. Warna polong masak dan ukuran biji antara posisi paling bawah dengan paling atas akan sama selama periode pengisian dan pemasakan polong optimal, yaitu sekitar 50 sampai 75 hari. Periode waktu tersebut dianggap optimal untuk proses pengisian biji dalam polong yang terletak di sekitar pucuk tanaman kedelai (Adisarwanto, 2014).

f. Biji

Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Embrio terletak di antara keping biji. Warna kulit biji kedelai bermacam-macam, yaitu kuning, hitam, hijau dan coklat. Bentuk biji kedelai umumnya bulat lonjong, bulat atau bulat agak pipih. Ukuran biji berkisar antara 5 sampai 30 g/100 biji. Ukuran biji diklasifikasikan menjadi tiga kelas biji yaitu biji kecil (6 sampai 10 g/100 biji), biji sedang (11 sampai 12 g/100 biji), dan biji besar (13 g/100 biji). Warna, bentuk dan ukuran yang dimiliki oleh kedelai beragam, tergantung pada varietasnya (Cahyono, 2019).

2.1.3. Syarat tumbuh kedelai

Tanaman kedelai menghendaki kondisi lingkungan tumbuh yang spesifik supaya dapat tumbuh dengan optimal dan memberikan hasil panen yang tinggi. Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil produksi. Kondisi lingkungan (tanah)

yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kedelai yaitu tanah gembur dengan tekstur tanah lempung berdebu dan masih dapat tumbuh dengan baik pada tanah bertekstur lempung berpasir dan liat berdebu. Kondisi yang gembur, mudah mengikat air dan memiliki drainase yang baik akan memudahkan perkecambahan benih, memudahkan pertumbuhan dan perkembangan akar (Cahyono, 2019).

Kedelai biasanya akan tumbuh dengan baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 meter dari permukaan laut, dan juga bergantung varietasnya. Varietas berbiji kecil sangat cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian 0,5 sampai 300 meter di atas permukaan laut, sedangkan untuk varietas berbiji besar cocok ditanam pada lahan dengan ketinggian 300 sampai 500 m dpl (Septiatin, 2012).

Marwoto (2018) bahwa suhu udara yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21°C sampai 34°C, akan tetapi suhu optimal bagi pertumbuhan kedelai 23°C sampai 27°C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu yang cocok sekitar 30°C. Menurut Adisarwanto (2014) panjang penyinaran umumnya yaitu berkisar antara 11 sampai 12 jam/hari dan kelembaban udara yang optimal untuk kedelai yaitu berkisar antara 75 sampai 90%.

Suhu terbaik untuk pertumbuhan kedelai yaitu 25 °C sampai 27°C dengan penyinaran penuh (minimal 10 jam/hari). Kedelai menghendaki curah hujan optimal yaitu antara 100 sampai 200 mm/bulan dengan kelembaban rata yaitu 50%. Kedelai dapat tumbuh pada ketinggian 0 sampai 900 meter dari permukaan laut namun akan tumbuh dengan optimal pada ketinggian 650 meter dari permukaan laut (Hasibuan, Mawarni dan Hendriandy, 2017).

Kedelai menghendaki kondisi tanah yang lembab, sejak benih ditanam hingga pengisian polong. Kekurangan air pada masa pertumbuhan akan menyebabkan tanaman kerdil, layu dan bahkan mati. Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, gembur, kaya unsur hara dan bahan organik. Kedelai memerlukan unsur hara makro yaitu seperti N, P, K, dan unsur mikro. Nitrogen, fosfor, dan kalium adalah unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak, yang berfungsi sebagai penyusun protein dan penyusun enzim, sedangkan apabila unsur hara yang dibutuhkan kedelai dalam keadaan kurang maka pertumbuhan tanaman kedelai akan terganggu, unsur hara makro dan

mikro pada tanah masih belum memenuhi pertumbuhan kedelai karena jumlahnya yang tergolong rendah, sehingga diperlukan bahan organik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai (Jumroh, Yuliani dan Indah, 2014).

Kedelai membutuhkan tanah yang kaya akan humus atau bahan organik. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah, serta merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Pada dasarnya kedelai ini menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, namun air tetap tersedia. Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus sebagai suatu persyaratan tumbuh. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak asam pun kedelai dapat tumbuh dengan baik, asal tidak tergenang air yang dapat menyebabkan busuknya akar. Kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanahnya cukup baik (Prihatman, 2000).

Kemasaman tanah adalah salah satu sifat penting, sebab terdapat hubungan pH dengan ketersediaan unsur hara serta terdapat juga beberapa hubungan antara pH dengan sifat-sifat tanah. pH tanah yaitu kondisi ketertarikan antar unsur atau senyawa yang terdapat di dalam tanah, nilai pH tanah terdiri dari masam, netral, dan alkalis. Kemasaman tanah ini erat hubungannya dengan ketersediaan hara yang dapat mempengaruhi produksi tanaman (Nazir, Syakur dan Mayassir, 2017). Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada pH 5,8 sampai 7 sedangkan pada tanah dengan pH 4,5 pertumbuhan kedelai kurang sempurna karena tingginya hara mikro seperti besi dan aluminium (Kanisius, 2010).

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (2019) jarak tanam yang umum untuk menanam kedelai di Indonesia adalah 40 cm antar baris dan antara 10 sampai 15 cm dalam barisan. Suhaeni (2016) menyatakan bahwa varietas kedelai yang berumur sedang, jarak tanam yang dianjurkan adalah 40 cm x 15 cm, dan untuk varietas berumur pendek, sebaiknya menggunakan jarak tanam 40 cm x 10 cm atau 30 cm x 15 cm.

Ketersediaan hara, air, dan cahaya matahari yang sedikit akan berakibat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman yang menurun. Jarak tanam menimbulkan pengaruh yang spesifik terhadap perilaku tanaman (Harjadi, 2018). Air sangat

diperlukan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan tanaman yang disebut sebagai salah satu dari faktor pembatas produktivitas kedelai bila ketersediannya tidak sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman yang optimal (Adisarwanto, 2006).

2.1.4. Klasifikasi lamtoro

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) berasal dari Amerika Latin, dan sudah lama diimpor ke Indonesia. *Leucaena* termasuk tanaman *Leguminosae* dan tergolong subfamily *Mimosaceae*, adalah tanaman multiguna karena seluruh bagian tanamannya dapat dimanfaatkan baik untuk kepentingan manusia atau hewan. *Leguminosae* ini merupakan tanaman polong-polongan dengan sistem perakaran yang mampu bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dan membentuk bintil akar yang mempunyai kemampuan untuk mengikat nitrogen dari udara (Purwanto, 2007).

Menurut Cronquist (1981) dalam Steenis (2004) klasifikasi lamtoro adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Classis	: Magnoliopsida
Sub classis	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Genus	: <i>Leucaena</i>
Spesies	: <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit

2.1.5. Morfologi tanaman lamtoro

Lamtoro adalah pohon yang pertumbuhannya mampu mencapai tinggi 5 sampai 15 m. Tanaman ini tumbuh tegak dengan sudut pangkal antara batang dengan cabang adalah 45°, apabila sudah dipangkas cabangnya akan menyerupai bentuk garpu. Daunnya kecil, tulang daun menyirip ganda dua (*bipinnatus*) dengan jumlah pasang 4 sampai 8 pasang, tiap sirip tangkai daun mempunyai 11 sampai 12

helai anak daun. Batangnya berwarna putih kecokelatan atau coklat kemerah-merahan. Buahnya polong berbentuk pita lurus, pipih dan tipis, 14 sampai 26 cm x 2 cm, dengan sekat-sekat diantara bijinya. Buahnya mirip dengan buah petai, namun ukurannya jauh lebih kecil dan berpenampang lebih tipis. Buah lamtoro mengandung 15 sampai 30 biji yang terletak melintang dalam polongan, berbentuk bulat telur sungsang atau bulat telur terbalik, dengan warna tua yang mengkilap yang berukuran 6 sampai 10 mm x 3 sampai 4,5 mm. Warna biji hijau dan akhirnya coklat kehijauan atau coklat tua apabila kering (Purwanto, 2007).

Tanaman lamtoro ini tersebar luas di seluruh pelosok pedesaan dan mudah tumbuh di semua tempat yang mendapat curah hujan yang cukup. Brady dan Weil (2017), menyatakan bahwa tanaman lamtoro merupakan tanaman yang termasuk ke dalam famili leguminosa, dan pangkasannya dapat digunakan sebagai pupuk (pupuk hijau). Pupuk hijau ini dapat memperbaiki sifat kimia tanah, antara lain: meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, pH tanah, nitrogen tanah, dan menurunkan kelarutan Al. Menurut Purwanto (2007) pertumbuhan lamtoro ini cepat dan kemampuan produksi hijauannya tinggi. Salah satu keunggulan tanaman lamtoro sebagai tanaman penghijau adalah dapat meningkatkan kesuburan tanah, karena memiliki kemampuan sebagai pengikat nitrogen dan banyak menghasilkan daun sebagai sumber bahan organik.

2.1.6. Pupuk hijau lamtoro

Pupuk hijau adalah pupuk alami yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan terutama polong-polongan atau kacang-kacangan, daun, batang dan akar (Pracaya dan Kahono, 2010). Pupuk hijau adalah bahan organik yang berasal dari hijauan terutama kacang-kacangan yang mengandung nitrogen yang tinggi, yang aplikasinya yaitu ditanamkan langsung ke dalam tanah karena mudah dan cepat terdekomposisi (Susetya, 2014).

Jenis tanaman atau tumbuhan yang dijadikan sumber pupuk hijau diutamakan dari jenis legum, karena tanaman ini mempunyai kandungan hara (utamanya nitrogen) yang relatif tinggi dibandingkan jenis tanaman lainnya. Namun, dari jenis nonlegum pun misalnya sisa jagung, ubi-ubian, jerami padi, dan

lain-lain, dapat juga dimanfaatkan sebagai sumber pupuk hijau, karena meskipun kandungan nitrogennya relatif rendah, tetapi beberapa unsur lainnya seperti kalium relatif tinggi. Alasan lain dipilihnya jenis legum sebagai sumber pupuk hijau yaitu karena tanaman atau sisa tanaman dari jenis legum relatif lebih mudah terdekomposisi, sehingga penyediaan haranya menjadi lebih cepat. Tanaman atau sisa tanaman dari jenis nonlegum sebaiknya dikomposkan terlebih dahulu bila akan digunakan sebagai pupuk organik, atau sering pula dimanfaatkan sebagai bahan mulsa (Rachman, Dariah, dan Santoso 2006).

Tanaman lamtoro sebagai salah satu sumber bahan organik dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau. Menurut Rachman dkk (2006), bahwa pupuk hijau seperti tanaman lamtoro mampu memperbaiki kesuburan tanah karena mudah terdekomposisi, mampu menambat nitrogen dari atmosfer serta yang terpenting yaitu tersedia secara *in situ* sehingga mudah dan murah untuk diaplikasikan.

Manfaat dari lamtoro adalah daunnya dapat digunakan sebagai pupuk hijau yang dapat menyuburkan tanaman karena daun lamtoro memiliki kandungan nitrogen yang sangat tinggi dibandingkan dengan daun-daun lainnya. Daun lamtoro dapat digunakan menjadi pupuk hijau yang memiliki manfaat untuk mempertinggi kandungan bahan organik dalam tanah sebagai pengganti yang telah habis diserap oleh tanaman (Wardana dkk, 2016). Sutanto (2002) menyatakan bahwa pupuk hijau merupakan pemanfaatan hijauan tanaman yang belum terdekomposisi kedalam tanah yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi tanaman.

Penambahan pupuk hijau lamtoro sebagai sumber bahan organik diduga dapat memperbaiki sifat fisik tanah yang awalnya pejal (jika butir-butir tanah melekat satu sama lain dengan kuat sehingga tidak membentuk gumpalan-gumpalan), setelah diberikan pupuk organik tanah menjadi gembur sehingga akar dapat menembus tanah dengan baik. Selain itu saat mengikat partikel-partikel tanah dalam menyimpan air dan perubahan yang cukup baik terhadap suhu tanah. Fungsi bahan organik tanah ini saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Salah satunya yaitu menyediakan nutrisi untuk aktivitas mikroba yang juga dapat meningkatkan daya pulih tanah (Nugroho, Dewi, dan Titin, 2009). Kelebihan pupuk organik

terhadap kesuburan tanah adalah dapat memperbaiki struktur tanah menjadi ringan dan mudah ditembus akar (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Aplikasi pupuk hijau sangat ditentukan oleh tujuan utama dari pemberian pupuk hijau tersebut dan bahan atau sisa tanaman yang digunakan. Bila tujuan utama dari pemberian pupuk hijau yaitu untuk penambahan dan penyediaan hara secara relatif cepat, maka lebih baik pemberian pupuk hijau dilakukan dengan cara dicampur atau dibenamkan. Pembenanaman pupuk hijau bisa dilakukan dalam bentuk segar apabila rasio C/N dari bahan tanaman yang relatif rendah, sedangkan apabila rasio C/N terlalu tinggi lebih baik untuk dikomposkan terlebih dahulu (Rachman dkk, 2006). Tanaman yang dibenamkan akan mengalami penguraian oleh mikroorganisme tanah, senyawa kompleks yang terdapat pada tanaman akan dipecah menjadi senyawa sederhana. Senyawa yang lebih sederhana ini dapat dimanfaatkan oleh tanaman budidaya (Dahlianah, 2014).

Waktu pemberian pupuk hijau berpengaruh besar pada mineralisasi nitrogen pupuk hijau. Bahan organik segar yang mengandung nitrogen dalam bentuk protein, apabila dibenamkan ke dalam tanah maka bahan organik tersebut akan mengalami proses dekomposisi (Sarief, 2002). Waktu yang dibutuhkan agar terjadi dekomposisi yaitu 2 sampai 3 minggu sebelum tanaman utama ditanam. Pada saat dekomposisi pupuk hijau menyerap nitrogen dari tanah untuk mempercepat proses dekomposisi (Syekhfani, 1997).

2.2. Kerangka Berpikir

Penggunaan pupuk yang efektif dan efisien pada dasarnya yaitu memberikan pupuk yang sesuai dosis dan kondisi pertumbuhan tanaman dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan. Penggunaan pupuk yang seimbang dan optimal pada hakikatnya adalah untuk membantu pertumbuhan tanaman, baik pertumbuhan vegetatif maupun generatif (Dendi, Supriyono, dan Putra, 2019). Defisiensi hara pada pupuk organik dapat langsung diserap dengan cepat oleh tanaman, tidak mencemari tanah walaupun digunakan secara terus menerus, dan dapat memperbaiki kondisi tanah (Ratrinia, Maruf, dan Dewi, 2014).

Salah satu bahan organik yang dapat digunakan untuk membuat pupuk hijau adalah daun lamtoro. Daun lamtoro diketahui mengandung unsur hara penting yang dibutuhkan oleh tanaman diantaranya yaitu nitrogen, fosfor dan kalium (Pangaribuan, Pratiwi, dan Lismawati, 2011). Nitrogen di dalam jaringan adalah komponen penyusun dari berbagai senyawa esensial bagi tumbuhan misalnya asam-amino, protein dan enzim. Fosfor adalah bagian yang esensial berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi gelap fotosintesis, respirasi, dan berbagai proses metabolisme lainnya. Kalium ini berfungsi sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi. Kalium juga sangat berperan dalam mengatur proses osmotik sel. Kekurangan unsur ini akan mengakibatkan buah tumbuh tidak sempurna, kecil, mutunya jelek, hasilnya rendah dan tidak tahan lama (Lingga dan Marsono, 2013).

Kekurangan salah satu unsur hara akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman kedelai mengalami kelainan, dan tanaman mati muda yang sebelumnya tampak layu dan mengering. Tanaman yang kahat (kekurangan) hara nitrogen (N) ditandai dengan pertumbuhan tanaman kedelai akan lambat dan kerdil, mula-mula daun menguning dan mengering lalu daun akan rontok dimana daun yang menguning diawali dari daun bagian bawah, lalu disusul daun bagian atas. Kekurangan fosfor (P) mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat atau kerdil dan daun menjadi hijau tua, tanaman tidak menghasilkan bunga dan daun, tetapi jika sudah terlanjur berbuah ukurannya menjadi kecil, jelek dan cepat matang. Kekurangan kalium (K) menjadikan pertumbuhan tanaman terhambat, batang kurang kuat dan mudah patah, biji buah menjadi kisut, daun mengerut/kriting timbul bercak-bercak merah coklat lalu kering dan mati (Ekalinda, Yuliani, dan Anggraini, 2012).

Pupuk hijau lamtoro ini dapat menjadi sumber dari tanaman penambat nitrogen dari udara, kandungan C/N yang rendah sehingga mudah terdekomposisi oleh aktivitas mikroba (Santos, Kartini, dan Wijana, 2017). Wardana dkk (2016) bahwa pengaruh macam pupuk hijau dan komposisi media tanam menunjukkan interaksi tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan. Macam pupuk hijau memberikan pengaruh berbeda, lamtoro memberikan pengaruh yang lebih baik

terhadap semua parameter kecuali tinggi bibit kelapa sawit. *Mucuna bracteata* memberikan pengaruh terendah terhadap semua parameter pengamatan kecuali tinggi bibit kelapa sawit. Komposisi media tanam memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap semua parameter pengamatan.

Siagian, Armaini, dan Idwar (2018) melaporkan bahwa kombinasi perlakuan CMA dan lamtoro berpengaruh terhadap jumlah daun dan persentase ukuran umbi terbesar. Pada takaran CMA 10 g/tanaman dengan lamtoro 25 t/ha dapat meningkatkan berat umbi layak simpan sebesar 27,69% dibandingkan pemberian perlakuan tanpa CMA dan tanpa lamtoro, serta menyatakan persentase tertinggi (67,30%) terhadap umbi berukuran besar.

Hasil penelitian Listyarini (2010), menunjukkan bahwa pemberian bahan organik berupa hijauan lamtoro sebanyak 20 t/ha dapat menurunkan bobot isi tanah 6,25%, meningkatkan total ruang pori 3,62%, dan meningkatkan pori air tersedia 2,92% dan meningkatkan total agregat tersebut sebesar 48,27% jika dibandingkan dengan tanpa menggunakan bahan organik.

Wahyudi (2009) menyatakan bahwa pemberian pupuk guano dan pupuk hijau lamtoro sampai dengan dosis 20 t/ha dapat meningkatkan pH tanah, C-organik tanah, N-total tanah, kapasitas tukar kation (KTK) tanah, bobot kering tanaman, serapan N tanaman dan menurunkan kadar Aldd tanah. Peningkatan tinggi terdapat pada pemberian bahan organik dengan dosis 20 t/ha terhadap semua variabel pengamatan (pH H₂O tanah = 6,60; C-organik = 2,41%; N-total = 0,23%; Kapasitas Tukar Kation (KTK) = 23,63 me/100 g; bobot kering tanaman = 5,60 g/tanaman; serapan N = 5,60 mg/tanaman dan penurunan terendah Aldd = 1,03 me/100 g).

Darmawanti, Santoso dan Sasli (2013) melaporkan bahwa perlakuan pupuk hijau lamtoro dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan. Perlakuan pupuk hijau lamtoro dengan dosis 11% bahan organik dalam tanah (setara dengan 97 kg/petak) adalah perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar pada tanah alluvial.

Menurut penelitian Zulfita, Rahmidiyani, dan Abdurrahman (2018), bahwa pemberian pupuk hijau lamtoro berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gambas pada tanah aluvial. Pemberian pupuk hijau lamtoro dapat

meningkatkan diameter buah, panjang buah dan berat buah per tanaman dengan dosis yang efektif yang didapatkan yaitu sebanyak 1,300 g/polybag atau setara dengan 13% bahan organik.

Santos dkk (2017) melaporkan bahwa dosis pupuk hijau lamtoro yang terbaik 15 t/ha dan hasil tertinggi biji kering jamur pipilan 3,7 t/ha. Pupuk hijau lamtoro yang terbaik meningkatkan kesuburan kimia tanah pada dosis 15 t/ha dengan peningkatan nilai presentase C-organik sebesar 37,90% terendah 20,93%, P tersedia 76,27% terendah 26,58%, K tersedia 100,79% terendah 21,35% serta variabel tanaman peningkatan besar 100 biji kering pipilan (g) 24,56% terendah 10,09%, berat 100 biji kering oven (g) 14,35% terendah 4,97%, biji kering jamur t/ha 22,51% terendah 7,28% dan biji kering oven t/ha 14,46% terendah 4,96%.

Menurut penelitian Yanti (2020), bahwa pemberian pupuk hijau lamtoro menambah tinggi tanaman, mempercepat umur berbunga dan meningkatkan produksi kedelai per m². Pemberian pupuk P menambah tinggi tanaman, mempercepat umur berbunga dan meningkatkan produksi kedelai per m². Interaksi pupuk hijau lamtoro dan pupuk fosfor meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai seperti tinggi tanaman, umur berbunga dan produksi per m², namun tidak terdapat jumlah buku, umur panen, jumlah polong bernas per tanaman, jumlah biji normal per tanaman dan bobot 100 biji. Pemberian pupuk hijau lamtoro 20 t/ha dan pupuk fosfor 50 t/ha menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai yang baik.

Berdasarkan penelitian di atas tersebut, pemberian pupuk hijau lamtoro memberikan pengaruh terhadap tanaman yang diteliti, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan percobaan berbagai dosis pupuk hijau lamtoro, diharapkan dapat diperoleh dosis pupuk hijau lamtoro yang paling baik untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil kedelai terbaik.

2.3. Hipotesis

- a. Dosis pupuk hijau lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lam.) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L.).
- b. Diketahui dosis pupuk hijau lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lam.) yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L.).