

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatkan ketahanan pangan di tingkat nasional, khususnya ketersediaan bahan pangan kedelai, diupayakan usaha yang sungguh-sungguh untuk meningkatkan produksinya dan tentunya harus diprogramkan secara teliti, terencana, berjangka panjang dan tepat sasaran. Tujuan utamanya antara lain adalah untuk meningkatkan produksi dalam negeri secara bertahap sehingga secara bertahap juga pemenuhan kebutuhan kedelai melalui impor bisa berkurang atau hanya dilakukan apabila kebutuhan dalam negeri benar-benar tidak dapat dipenuhi (Adisarwanto, 2008).

Kedelai sudah cukup lama mendapat tempat di hati masyarakat karena mempunyai banyak manfaat. Kedelai bisa diolah menjadi bahan makanan, minuman serta penyedap cita rasa makanan. Sebagai makanan kedelai sangat berkhasiat bagi pertumbuhan dan menjaga kondisi sel-sel tubuh. Kedelai banyak mengandung zat-zat makanan yang penting seperti protein (41%), lemak (15,80%), karbohidrat (14,85%), mineral (5,25%), dan air (13,75%) (Anonimus, 2007). Selain bijinya, daun dan batang kedelai yang sudah agak kering juga dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak dan pupuk hijau (Suprpto, 2001).

Produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 963.183 ton, pada tahun 2016 menurun menjadi 859.653 ton dan pada tahun 2017 produksi kedelai menurun kembali menjadi 538.710 ton (BPS, 2017). Produksi kedelai yang menurun di Indonesia antara lain disebabkan oleh beberapa faktor seperti pemanfaatan bahan organik seperti sisa-sisa tanaman sebagai mulsa ataupun pupuk yang tidak tepat (pemakaian pupuk anorganik secara terus menerus dengan dosis yang terus meningkat dari periode tanam sebelumnya) dan tidak adanya tindakan perawatan pada

tanah. Jika semua hal tersebut terus-menerus terjadi maka dikhawatirkan akan terbentuk lahan kritis yang memiliki sifat fisik dan kimia yang buruk (Rahim, 2006).

Peningkatan produksi kedelai harus diupayakan dengan cara-cara yang lebih baik, seperti penggunaan pupuk organik. Sumber pupuk organik dapat berasal dari berbagai biomas atau bahan organik, seperti sisa tanaman atau hewan. Setiap bahan organik memiliki kandungan atau komposisi unsur hara yang berbeda-beda (Abdurahman, 2005). Pemberian pupuk organik yang tepat dapat memperbaiki kualitas tanah, tersedianya air yang optimal sehingga memperlancar serapan hara tanaman serta merangsang pertumbuhan akar. Pemberian pupuk organik yang berlebihan menyebabkan tanah menjadi asam, sebaliknya bila diberikan terlalu sedikit pengaruhnya pada tanaman tidak akan nyata, oleh karena itu diperlukan pemberian pupuk organik dalam jumlah yang tepat agar diperoleh hasil yang optimum (Sarief, 1986). Sumber pupuk organik dapat diperoleh dari *effective microorganisms* (EM₄).

Effective microorganisms (EM₄) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. *Effective microorganisms* (EM₄) yang dikenal saat ini adalah EM₄ yang diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keanekaragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman, selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman (Higa dan Wididana, 1994). *Effective microorganisms* (EM₄) dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu dengan melarutkan kandungan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat, mereaksikan logam – logam berat dari senyawa-senyawa untuk menghambat penyerapan logam berat tersebut oleh pertukaran tanaman, menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misalnya asam amino, menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit, memacu pertumbuhan tanaman dengan cara

mengeluarkan zat pengatur tumbuh, memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah, memperbaiki dekomposisi bahan organik, residu tanaman, memperbaiki daur ulang unsur hara (Wididana, 1993).

Selama ini, pemupukan merupakan salah satu teknik budidaya yang diharapkan akan memberikan sumbangan yang cukup besar dalam peningkatan produksi kedelai, namun hasil yang didapat masih belum memuaskan, Pemupukan P adalah salah satu komponen budidaya yang sangat dibutuhkan dalam pembudidayaan tanaman kedelai untuk mendapatkan hasil yang optimal. Akhir-akhir ini kebutuhan akan pupuk P pada kedelai menjadi permasalahan bagi petani, disamping harganya yang mahal kebutuhannya juga cukup besar bagi varietas unggul yang berkisar antara 75 sampai 90 kg P₂O₅ atau setara dengan 140 sampai 200 kg TSP per ha (Siregar,*dkk.*, 2017). Fosfor bagi tanaman berguna untuk merangsang perkembangan sistem perakaran tanaman, mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman serta meningkatkan produksi dan sekaligus mempercepat pembungaan, pembentukan biji serta pemasakan biji (Hanafiah, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian *effective microorganisms* (EM₄) dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) pada tanah Ultisol Simalingkar.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis *effective microorganisms* (EM₄) dan pupuk fosfor serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh dosis *effective microorganisms* (EM₄) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Ada pengaruh dosis pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Ada interaksi antara dosis *effective microorganisms* (EM₄) dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk memperoleh dosis optimum dari *effective microorganisms* (EM₄) dan pupuk fosfor untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Sebagai bahan informasi tambahan bagi pihak yang membudidayakan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika Tanaman Kedelai

Berdasarkan taksonominya, tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut
Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Subdivisi : Angiospermae, Class : Dicotyledonae,
Ordo : Rosales, Family : Leguminosae, Genus : *Glycine*, Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill
(Adisarwanto, 2008).

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Akar tanaman kedelai mempunyai akar tunggang dengan akar-akar cabang yang tumbuh menyamping (horizontal) tidak jauh dari permukaan tanah. Terdapat bintil akar yang dapat mengikat nitrogen bebas dari udara. Bintil akar terbentuk pada umur 25 hari setelah tanam (Astuti, 2012).

Pada tanaman kedelai varietas Anjasmoro tipe pertumbuhan batang yaitu determinit. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai penambahan umur tanaman dan biasanya jumlah buku pada batang utama adalah 12 – 14. Jumlah cabang pada tanaman kedelai berjumlah antara 2-5 cabang (Adisarwanto, 2008).

Pada buku (nodus) pertama tanaman tumbuh dari biji terbentuk sepasang daun tunggal. Pada semua buku di atasnya terbentuk daun majemuk selalu dengan tiga helai. Helai daun tunggal memiliki tangkai pendek dan daun bertiga mempunyai tangkai agak panjang. Daun tanaman kedelai berbentuk oval, tipis, ukuran daun lebar dan berwarna hijau, permukaan daun berbulu halus pada kedua sisi. Tunas atau bunga akan muncul pada ketiak daun majemuk. Setelah tua daun menguning dan gugur, mulai dari daun yang menempel di bagian bawah batang (Astuti, 2012). Di Indonesia tanaman kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam oleh petani dibandingkan tanaman kedelai berdaun lebar karena tanaman kedelai berdaun lebar dapat menyerap sinar matahari lebih banyak daripada tanaman kedelai yang berdaun sempit, sehingga sinar matahari akan lebih mudah menerobos diantara kanopi daun dan memacu pembentukan bunga (Bertham, 2002).

Bunga tanaman kedelai termasuk bunga sempurna (memiliki alat kelamin jantan dan kelamin betina). Penyerbukan terjadi pada saat bunga masih menutup sehingga kemungkinan kawin silang alami amat kecil. Bunga yang terletak pada ruas-ruas bunga dapat menjadi polong

walaupun telah terjadi penyerbukan secara sempurna. Tanaman kedelai berbunga pada umur 35 - 39 hari. Sekitar 60 % bunga gugur sebelum membentuk polong (Astuti, 2012).

Buah tanaman kedelai berbentuk polong. Polong kedelai pertama terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm, Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Jumlah polong dapat mencapai lebih dari lima puluh bahkan ratusan. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong. Polong tanaman kacang kedelai berbulu dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Polong tanaman kedelai masak pada umur 82 - 92 hari. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi kehitaman (Setiono, 2012).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap berbagai jenis tanah. Hal yang penting diperhatikan dalam pemilihan lahan penanaman tanaman kedelai adalah tata air (irigasi dan drainase) dan tata udara (aerasi), tanah bebas dari populasi nematoda, serta tingkat keasaman tanah (pH) 5,0 - 7,0 dengan lahan yang memiliki kedalaman lapisan olah tanah sedang sampai dalam lebih dari 30 cm. Tekstur tanah liat berpasir atau tanah gembur yang mengandung cukup bahan organik. Kelembapan tanah dan air cukup sejak tanaman hingga akhir pengisian polong (Astuti, 2012).

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30 °C. Tanaman kedelai dapat berproduksi dengan baik dengan ketinggian 0 -900 m dpl, dengan suhu 25 °C, kelembapan udara rata-rata 65 %. Penyinaran matahari minimum 10 jam/hari dengan curah hujan optimum antara 100 – 200 mm/bulan (Astuti, 2012).

2.4 Pupuk hayati *Effective Microorganisms* (EM₄)

Adapun komposisi dari *Effective Microorganism* (EM₄) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi *Effective Microorganism* EM₄

| Jenis Bakteri | Jumlah (Sel/ml) |
|------------------------|------------------------|
| Total plate Count | 2,8 x10 ⁶ |
| Bakteri Pelarut Fosfat | 3,4 x 10 ⁵ |
| Lactobasillus | 3,0 x 10 ⁵ |
| Yeast | 1,95 x 10 ³ |
| Actinomycetes | 0 |
| Bakteri Fotosintetik | 0 |
| E. Coli | 0 |
| Salmonella | 0 |

Tabel 2. Kandungan Zat Hara *Effective Microorganism* EM₄

| Kandungan Zat Hara | Jumlah |
|-------------------------------|-------------|
| C-Organik | 1,88 % w/w |
| Nitrogen | 0,68 % w/w |
| P ₂ O ₅ | 136,78 ppm |
| K ₂ O | 8403,70 ppm |
| Aluminium, Al | < 0,01 ppm |
| Calcium, Ca | 3062,29 ppm |
| Copper, Cu | 1,14 ppm |
| Iron, Fe | 129,38 ppm |
| Magnesium, Mg | 401,58 ppm |
| Mangan, Mn | 4,00 ppm |
| Sodium, Na | 145,68 ppm |
| Nickel, Ni | < 0,05 ppm |

| | |
|--------------|--------------|
| Zinc, Zn | 1,39 ppm |
| Boron, B | < 0,0002 ppm |
| Chlorida, Cl | 2429,54 ppm |
| pH | 3,73 |

Effective microorganisms (EM₄) merupakan salah satu larutan biologi tanah, mempercepat dekomposisi bahan organik karena mengandung bakteri asam laktat yang dapat memfermentasikan bahan organik yang tersedia dan dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman. Penggunaan *effective microorganisms* (EM₄) dapat meningkatkan produksi tanaman dan mengatur keseimbangan mikroorganisme tanah (Rahmah, dkk., 2013). *Effective microorganisms* (EM₄) mengandung berbagai mikroorganisme fermentasi yang jumlahnya sangat banyak (sekitar 80 genus) dan mikroorganisme tersebut dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme ada empat golongan yang utama yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobasillus* sp, *Saccharomyces* sp, *Actinomyces* sp (Indriani, 2007).

Effective microorganisms (EM₄) memiliki sifat yang cukup unik karena dapat menetralkan bahan organik atau tanah yang bersifat masam maupun basa. Mikroorganisme tersebut dalam fase istirahat dan apabila diaplikasikan dapat dengan cepat menjadi aktif merombak bahan organik tersebut berupa senyawa organik, antibiotik, selain itu, juga dapat merangsang perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme lain yang menguntungkan seperti bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan bersifat antagonis terhadap patogen serta dapat menekan pertumbuhan jamur patogen (Higa dan Wididana, 1994). Menurut Yuniawati, dkk., (2012), manfaat penggunaan *effective microorganisms* (EM₄) yaitu: menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit, memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh, memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah, memperbaiki dekomposisi bahan organik, residu tanaman serta memperbaiki daur ulang unsur hara.

Jika seluruh pengaruh yang menguntungkan tersebut bekerja secara sinergis, maka tanaman dapat menghasilkan secara optimal, walaupun tanpa menggunakan pupuk kimia dan pestisida. Fermentasi bahan organik oleh *effective microorganisms* (EM₄) tidak tertarik untuk memakan bagian tanaman baik daun atau batangnya, sehingga tingkat serangan hama menjadi menurun, selain itu dapat menekan/menurunkan populasi nematoda parasit tanaman di dalam tanah, dengan pemberian *effective microorganisms* (EM₄), fermentasi bahan organik tidak melepaskan panas dan gas yang berbau busuk, sehingga serangga tidak tertarik untuk bertelur atau melepaskan telurnya di dalam tanah, sehingga tingkat serangan hama menjadi menurun (Wididana, 1993). Hasil penelitian pupuk hayati dalam bentuk *effective microorganisms* (EM₄) yang dilarutkan ke dalam bahan organik tanah pada tanaman cabai, tomat, kubis, dan bawang merah memberikan hasil lebih baik dari pada tanpa pemberian *effective microorganisms* (EM₄) (Hilman, 1997).

Menurut penelitian Siregar, *dkk.* (2017) pemberian *effective microorganisms* (EM₄) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman dengan tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan E2 (28 ml/l/plot) yaitu 45,20 cm. Demikian juga halnya terhadap produksi tanaman kedelai berpengaruh nyata terhadap bobot polong per tanaman dengan bobot yang terberat diperoleh pada perlakuan E2 (28 ml/l/plot) yaitu 80,98 g, dan bobot polong per plot dengan bobot yang terberat pada perlakuan E2 (28 ml/l/plot) yaitu 1.310,00 g pada tanah inceptisol.

2.5 Pupuk Fosfor

Fungsi pupuk adalah sebagai salah satu sumber zat hara buatan yang diperlukan untuk mengatasi kekurangan nutrisi terutama unsur-unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Sedangkan unsur besi, tembaga, seng dan boron merupakan unsur-unsur yang dibutuhkan dalam jumlah

sedikit (*mikronutrien*) (Susetyo, 2010). Pupuk fosfor (P) diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , dan PO_4^{3-} , tergantung dari nilai tanah. Fosfor berperan sebagai pembentuk asam nukleat (DNA dan RNA) serta merangsang pembelahan sel dan pembantu proses asimilasi dan respirasi pada pertumbuhan awal bibit tanaman. Kadar P yang dibutuhkan untuk proses tersebut adalah sebesar 15 % P_2O_5 (Novizan, 2010). Ketersediaan fosfor di dalam tanah ditentukan oleh banyaknya faktor, tetapi yang paling penting adalah pH tanah. Pada tanah ber-pH rendah (asam), fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium. Ion ini membentuk besi fosfat atau aluminium fosfat yang sukar larut dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman. Pada tanah ber-pH tinggi (basa), fosfor akan bereaksi dengan ion kalsium. Reaksi ini membentuk kalsium fosfat yang sifatnya sukar larut dan tidak dapat digunakan oleh tanaman. Dengan demikian, tanpa memperhatikan pH tanah, pemupukan fosfor tidak akan bermanfaat bagi pertumbuhan dan produksi tanaman (Novizan, 2010). Usaha untuk meningkatkan efisiensi pemupukan P sangat penting karena di Indonesia tambang fosfat (P) sudah jarang serta bergaram dan berkadar rendah. Kondisi ini akhirnya menjadikan harga pupuk menjadi mahal (Winarso, 2005).

Pupuk SP-36 (Super Fosfat) adalah sumber P yang merupakan unsur hara penting bagi tanaman disamping unsur N dan K. kandungan hara fosfat dalam pupuk SP-36 dalam bentuk P_2O_5 sebesar 36 %, hampir seluruhnya larut dalam air, bersifat netral sehingga tidak mempengaruhi keasaman tanah, tidak mudah mengisap air dan dapat disimpan dalam waktu yang lama (Anonimus, 2007). Menurut penelitian Pasaribu (2004), pemberian pupuk super fosfat hingga dosis 120 g SP-36/petak atau 250 kg SP-36/ha berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong berisi, jumlah polong pertanaman dan bobot basah per petak serta berpengaruh nyata meningkatkan bobot kering polong pertanaman dan bobot

kering 100 butir biji, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap umur mulai berbunga dan jumlah cabang tanaman kacang kedelai. Fosfor (P) merupakan unsur yang diperlukan dalam jumlah besar (hara makro) namun jumlah P dalam tanaman lebih kecil dibandingkan dengan nitrogen (N) dan kalium (K). Fosfor diserap tanaman dalam bentuk ion orthofosfat primer ($\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$) dan dalam jumlah sedikit yaitu pirofosfat dan metafosfat serta bentuk senyawa fosfat organik yang larut air. Fosfor yang diserap dalam bentuk ion anorganik cepat berubah menjadi senyawa fosfat organik. Kadar optimal P dalam tanaman pada saat pertumbuhan vegetatif adalah 0,3-0,5 % dari berat kering tanaman. (Rosmarkam dan Yuwono 2002).

Serapan hara P oleh tanaman hanya dapat melalui intersepsi akar dan difusi dalam jarak pendek ($< 0,02$ cm) sehingga efisiensi pupuk umumnya sangat rendah yaitu sekitar 10%. Sedangkan sebagian besar pupuk P yang tidak diserap oleh tanaman tidak akan hilang tercuci tetapi menjadi hara P stabil yang tidak tersedia bagi tanaman yang selanjutnya terfiksasi sebagai Al-P dan Fe-P pada tanah masam ($\text{pH} < 5,5$) dan sebagai Ca-P pada tanah alkalis ($\text{pH} > 6,5$) (Pitaloka, 2004). Fungsi penting fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel. Tanda atau gejala pertama tanaman kekurangan P adalah tanaman menjadi kerdil. Bentuk daun tidak normal dan apabila defisiensi akut ada bagian-bagian daun, buah dan batang yang mati. Defisiensi P juga dapat menyebabkan penundaan pemasakan. Tanaman biji-bijian yang tumbuh pada tanah-tanah yang kurang P menyebabkan pengisian biji berkurang (Winarso, 2005).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Porlak Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B dari Bulan Maret 2019 sampai Bulan Juli 2019. Lahan penelitian berada pada ketinggian \pm 33 meter di atas permukaan laut (m dpl), dengan nilai keasaman (pH) tanah 5,5 dan jenis tanah ultisol, bertekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000).

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, *effective microorganisms* (EM₄), pupuk SP-36 (46 %), pupuk urea (46 % N), pupuk KCl (60 % K₂O), Fungisida Dithane M-45, Insektisida lannate 40 SP dan air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, timbangan, gembor, garu, pisau, meteran, bambu, tali plastik, ayatan tanah, pot, plat seng, suntik dan alat-alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu:

Faktor 1 : Pupuk hayati EM₄(E), yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

$E_0 = 0$ ml/pot setara dengan 0 liter/ha (Kontrol)

$E_1 = 0,1144$ ml/pot setara dengan 14,3 liter/ha

$E_2 = 0,2288$ ml/pot setara dengan 28,6 liter/ha (dosis anjuran)

$E_3 = 0,3432$ ml/pot setara dengan 42,9 liter/ha

Dosis anjuran pemberian pupuk hayati EM₄ adalah 28,6 liter/ha setara dengan 2,86 ml/m² (Agrinum, 2011). Untuk dosis per pot adalah:

$$= \frac{\text{Berat tanah per pot}}{\text{Berat tanah, /Ha}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{8 \text{ kg}}{2000000 \text{ kg}} \times 28,6 \text{ liter / ha}$$

$$= 0,0001144 \text{ liter}$$

$$= 0,0001144 \times 1000$$

$$= 0,1144 \text{ ml/pot}$$

Faktor kedua, pemberian pupuk fosfor (P) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

$P_0 = 0$ kg/ha (kontrol)

$P_1 = 125$ kg SP-36/ha setara dengan 0,5 g/pot

$P_2 = 250$ kg SP-36/ha setara dengan 1 g/pot

$P_3 = 375$ kg SP-36/ha setara dengan 1,5 g/pot

Rekomendasi untuk fosfat (dalam bentuk SP-36) adalah 250 kg/ha (Atman, 2014). Untuk dosis anjuran SP-36 per pot di dapat :

$$= \frac{\text{Berat tanah per Pot}}{\text{Berat tanah, /Ha}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{8 \text{ kg}}{2000000 \text{ kg/Ha}} \times 250 \text{ kg / ha}$$

$$= 0,001 \text{ kg}$$

$$= 1 \text{ gram / pot}$$

Jadi, jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah $4 \times 4 = 16$ kombinasi, yaitu :

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $E_0 P_0$ | $E_0 P_1$ | $E_0 P_2$ | $E_0 P_3$ |
| $E_1 P_0$ | $E_1 P_1$ | $E_1 P_2$ | $E_1 P_3$ |
| $E_2 P_0$ | $E_2 P_1$ | $E_2 P_2$ | $E_2 P_3$ |
| $E_3 P_0$ | $E_3 P_1$ | $E_3 P_2$ | $E_3 P_3$ |

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Jumlah pot percobaan = 16

Jumlah pot seluruhnya = 48

Jumlah tanaman per pot = 1 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya = 48 tanaman

Jarak antar pot = 30 cm

Jarak antar ulangan = 50 cm

3.4 Metoda Analisis

Model analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah dengan model linier aditif :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk}, \text{ dimana:}$$

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada perlakuan EM₄ taraf ke-i dan perlakuan pupuk fosfor taraf ke-j di kelompok k.

μ = Rata-rata populasi

α_i = Pengaruh pemberian EM₄ pada taraf ke-i

β_j = Pengaruh pemberian pupuk Fosfor pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi EM₄ pada taraf ke-i dan pupuk Fosfor pada taraf ke-j

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan EM₄ taraf ke-i dan perlakuan pupuk fosfor taraf ke-j dikelompok ke-k

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan pengujian uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam diawali dengan menyiapkan pot yang berukuran 10 kg, kemudian tanah Ultisol diayak untuk menghasilkan tanah yang terbaik. Setelah tanah diayak kemudian dimasukkan kedalam pot yang berukuran 10 kg.

3.5.2 Penanaman

Benih kedelai yang akan ditanam adalah benih yang baik serta berasal dari varietas unggul. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendamnya dalam air. Benih yang akan ditanam adalah benih yang tenggelam. Penanaman dilakukan setelah pot berada dalam kondisi siap tanam. Pembuatan lobang tanam dilakukan dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lobang tanam 2 – 3 cm. Selanjutnya, benih yang telah diseleksi dimasukkan ke dalam lobang sebanyak 1 benih per lobang tanam, kemudian lobang ditutup dengan tanah gembur.

3.5.3 Pemupukan

Pupuk dasar yang diberikan yaitu pupuk Urea dan KCl, masing-masing dengan dosis 110 kg/ha dan 100 kg/ha (Rangga, 2007). Pupuk Urea dan KCl diberikan bersamaan pada saat seminggu setelah tanam. Pupuk diaplikasikan dengan cara dibenamkan di sekeliling tanaman kedelai.

3.5.4 Aplikasi perlakuan

Pemberian *effective microorganisms* (EM₄) diberikan sebanyak 2 kali dari dosis anjuran, antara lain satu minggu sebelum penanaman (0,1144 ml/pot) dan dua minggu setelah penanaman (0,1144 ml/pot) dengan cara disemprotkan secara merata pada permukaan tanah menggunakan suntik, kemudian tanah hasil penyemprotan dicampur sampai merata, hal ini bertujuan supaya *effective microorganisms* (EM₄) yang telah diaplikasikan dapat bereaksi dengan baik di dalam tanah.

Pupuk fosfor diaplikasikan bersamaan dengan pengolahan tanah 7 hari sebelum dilakukan penanaman dengan cara ditaburkan dan dicampurkan secara merata kedalam tanah, ini bertujuan supaya pupuk fosfor yang telah diberikan dapat bereaksi dengan baik di dalam tanah.

3.5.5 Pemberian Pupuk Fosfor

Pemberian pupuk fosfor dilakukan satu kali, yaitu pada saat seminggu sebelum tanam (1 MST). Aplikasi pupuk fosfor diberikan sesuai dengan dosis tiap-tiap perlakuan. Aplikasi pupuk fosfor menggunakan pupuk SP-36 yang mengandung kadar hara P-nya sebesar 36 % P_2O_5 yang larut dalam air dan berbentuk butiran. Cara pemberian pupuk dilakukan dengan menaburkan didalam pot kemudian ditutup dengan tanah (Anonimus, 2007).

3.5.6 Pemeliharaan

Pada awal masa pertumbuhan tanaman kedelai, kegiatan pemeliharaan harus dilakukan secara intensif. Kegiatan pemeliharaan tersebut, meliputi :

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada saat pagi atau sore hari tergantung pada keadaan cuaca. Jika turun hujan penyiraman tidak perlu dilakukan dengan catatan air hujan telah mencukupi untuk kebutuhan tanaman kedelai. Penyiraman dengan air bersih dilakukan dengan menggunakan gembor.

2. Penyiangan

Pengendalian gulma adalah salah satu kegiatan yang cukup penting, karena gulma merupakan tanaman pengganggu yang sangat berat bagi tanaman kedelai. Bila penyiangan gulma tidak dilakukan maka hal ini dapat menurunkan produksi tanaman kedelai. Hal ini terjadi karena adanya persaingan antara tanaman kacang kedelai dengan gulma dalam memperoleh unsur hara, air dan sinar matahari. Selain itu dengan adanya gulma di sekitar kedelai maka gulma tersebut dapat menjadi tempat hidup sebagian hama yang dapat merugikan tanaman kacang kedelai. Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh didalam pot dengan hati-hati. Penyiangan dilakukan dengan menggunakan tangan.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menjaga dan mencegah tanaman kedelai dari serangan hama dan penyakit, maka pengontrolan dilakukan setiap minggu. Pada awalnya pengendalian dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat dengan tangan dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau terserang sangat parah. Namun jika serangan hama dan penyakit semakin tinggi dan melewati ambang batas, maka pengendalian dapat dilakukan dengan cara kimiawi. Untuk pengendalian jamur digunakan fungisida Dithane M-45, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan insektisida Lannate 40 SP.

4. Panen

Panen dilakukan sesuai dengan kriteria matang panen pada deskripsi kedelai varietas Anjasmoro yaitu setelah tanaman kedelai berumur sekitar 92 hari. Namun, panen juga dapat dilakukan dengan mempedomani keadaan dari tanaman kacang kedelai tersebut, yaitu 95 % polong telah berwarna kecoklatan dan warna daun telah menguning. Panen sebaiknya dilakukan pada kondisi cuaca cerah.

3.6 Pengamatan Parameter

Pengamatan dilakukan pada satu tanaman setiap pot percobaan. Kegiatan ini meliputi : pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, jumlah cabang sekunder, jumlah polong berisi dan bobot 100 butir biji.

3.6.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 2,4 dan 6 minggu setelah tanam. Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang sampai ke ujung titik tumbuh tanaman sampel.

3.6.2 Jumlah Daun Per Tanaman

Jumlah daun dihitung saat tanaman berumur 2, 4 dan 6 minggu setelah tanam dengan interval pengamatan satu kali dalam 2 minggu. Jumlah daun tanaman dihitung dari bagian pangkal batang sampai titik tumbuh daun tertinggi atau bagian pucuk tanaman. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna atau daun yang sudah normal.

3.6.3 Jumlah Cabang Sekunder

Menghitung jumlah cabang sekunder dilakukan sebelum panen. Jumlah cabang sekunder dihitung dari cabang pertama sampai terakhir.

3.6.4 Jumlah Polong Berisi

Polong berisi dihitung setelah tanaman sudah siap untuk dipanen, sekitar 82 hari setelah tanam. Kemudian melakukan kegiatan permanen dengan cara memetik polong yang berisi biji pada sampel percobaan. Setelah dipanen, polong dipindahkan ketempat yang kering, bersih dan memisahkan polong dari setiap sampel dengan tujuan menghindari sampel yang satu dengan sampel yang lain.

3.6.3 Bobot 100 Butir Biji

Pengukuran bobot 100 butir biji dilakukan setelah panen dengan menghitung jumlah biji tanaman kedelai 100 biji per pot. Setelah itu dikeringkan dibawah terik matahari selama 2 hari, setelah biji kedelai kering ditimbang melalui timbangan analitik.