

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sasaran peningkatan produksi tanaman pangan utama Indonesia adalah melalui program peningkatan produksi, produktivitas, dan mutu tanaman pangan untuk mencapai swasembada yang berkelanjutan. Tanaman pangan yang dapat memenuhi dan meningkatkan gizi bagi masyarakat salah satunya adalah tanaman dari jenis kacang-kacangan yaitu tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Tanaman kedelai juga dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai industri makanan, minuman, pupuk hijau, dan pakan ternak serta untuk diambil minyaknya (Irwan, 2006).

Berdasarkan data produksi hasil kedelai pada tahun 2020 secara Nasional masih belum mencapai target produksi, yang disebabkan rendahnya luas tanam dengan komoditas lain yang juga strategis, seperti jagung dan cabai, dengan luas panen kedelai yang hanya mencapai 632,326 ha dengan angka pertumbuhan 11,52% menurun dari angka pertumbuhan kedelai pada tahun 2019 yaitu mencapai 12,91%, tetapi untuk produktivitas kedelai tercapai 1,487 ton/ha telah meningkat dari yang diinginkan yaitu 1,658 ton/ha. Beberapa faktor yang menyebabkan produksi rendah adalah cara bercocok tanam dan pemeliharaan kurang intensif, mutu benih kurang baik serta suatu areal sempit ditanami beberapa varietas yang berbeda. Kondisi inilah yang mengakibatkan pemerintah mengimpor kedelai dibandingkan melalui ekspor kedelai. Sehingga perlu dilakukan upaya untuk peningkatan produktivitas kedelai dengan meningkatkan produktivitas lahan pertanian, dengan teknik budidaya yang baik dan benar serta ekstensifikasi daya lahan memanfaatkan lahan marginal, salah satu lahan marginal adalah Ultisol (Kementan, 2020).

Tanah Ultisol umumnya berkembang dari bahan induk tua. Di Indonesia banyak ditemukan di daerah dengan bahan induk batuan liat. Tanah Ultisol merupakan bagian terluas dari lahan kering di Indonesia yang belum dipergunakan untuk pertanian, tersebar di daerah Sumatra, Kalimantan, Sulawesi dan Irian jaya. Tanah Ultisol dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basa yang rendah (jumlah kation) <35% dan kapasitas tukar kation rendah (<24 me/100 gram liat). Ultisol umumnya mempunyai pH rendah berkisar 4.0- 5.5 yang menyebabkan kandungan Al, Fe, dan Mn terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Jenis tanah ini biasanya miskin unsur hara makro esensial seperti N, P, K, Ca, dan Mg dan unsur hara mikro Zn, Mo, Cu, dan B, serta bahan organik. Problema tanah ini adalah reaksi masam, kadar Al tinggi sehingga menjadi racun tanaman dan menyebabkan fiksasi P, unsur hara rendah, diperlukan tindakan pemupukan (Hardjowigeno, 2003).

Plant catalyst merupakan pupuk cair dengan kandungan hara yang lengkap, baik hara makro maupun hara mikro. Plant catalyst berfungsi untuk meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara makro N, P, K dari berbagai pupuk utama maupun pupuk alami sehingga tanaman mengalami pertumbuhan yang optimum (Warganegara,dkk, 2015). Untuk hara yang aktif diserap oleh akar dan hilang dari larutan dalam beberapa jam yaitu N, P, K. Unsur-unsur tersebut harus tetap dijaga pada konsentrasi rendah dalam larutan dapat menyebabkan serapan yang berlebihan (Wijayani dan Widodo, 2005). Selain pupuk dalam melakukan penanaman tanaman kacang kedelai ini perlu diperhatikan jenis tanah yang ada yang digunakan dalam pertanaman kedelai.

Hasil penelitian Ridwan N.A, dkk (2017), menunjukkan bahwa aplikasi pupuk plant catalyst dengan konsentrasi 1,5 g/liter air dengan luas petak percobaan 2 m x 2 m mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 5,08% (23,96 cm) lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk

plant catalyst, mampu meningkatkan jumlah cabang tanaman kedelai sebesar 11,52% (5-8 cabang), mampu meningkatkan bobot basah tanaman kedelai sebesar 7,67% (39,33 g), serta mampu meningkatkan bobot kering tanaman kedelai sebesar 9,51% (40 81 g) dibandingkan tanpa pupuk plant catalyst.

Pupuk NPK disebut juga sebagai pupuk majemuk karena mengandung unsur hara N (16%) dalam bentuk ( $N_2O$ ), P (16%) dalam bentuk ( $P_2O_5$ ), dan K (16%) dalam bentuk ( $K_2O$ ). Unsur P berperan penting dalam transfer energi didalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal. Unsur K berperan dalam pertumbuhan tanaman misalnya untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun keorgan tanaman. Pemenuhan N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap hama dan penyakit, dan menurunnya kualitas produksi (Agustina, 2004).

Unsur hara esensial yang sangat diperlukan tanaman kedelai untuk pertumbuhan adalah unsur nitrogen (N), unsur fosfor (P) dan unsur kalsium (Ca). Unsur N berperan dalam komponen penyusun asam-asam amino, penyusun protein dan enzim. Unsur P berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi, dan berbagai proses metabolisme lainnya, sedangkan unsur hara K berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati, dan mengatur turgor sel yang membantu dalam proses membuka dan menutupnya stomata (Marsono, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK nyata mampu meningkatkan kadar P- tersedia dan K-did tanah dibandingkan dengan tanah yang tidak diberi pupuk NPK.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas maka perlu dilakukan Penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian plant catalyst dan pupuk NPK di tanah ultisol Simalingkar.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian untuk mengetahui respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian plant catalyst dan NPK serta interaksinya di tanah Ultisol Simalingkar.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Diduga ada pengaruh pemberian *Plant Catalyst* terhadap tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)
2. Diduga ada pengaruh pemberian NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)
3. Diduga ada pengaruh interaksi antara plant catalyst dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun kegunaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh dosis terbaik dari pemberian plant catalyst dan NPK terhadap tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

3. Sebagai bahan penyusun skripsi, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kacang Kedelai**

Kedelai merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antar Negara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai Negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mulai penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di pulau jawa, kemudian berkembang di Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya (Adisarwanto, 2008).

Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Penghasil kedelai utama dunia adalah Amerika Serikat meskipun kedelai praktis baru dibudidayakan

masyarakat di luar Asia setelah 1910. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya (Irwan, 2006).

Kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi yang sangat diperlukan oleh tubuh diantaranya vitamin A, vitamin B, niacin, besi, fosfor, kalium, lemak, karbohidrat dan kedelai juga banyak dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat serta keperluan industry (Adisarwanto, 2008). Luas lahan tanaman kedelai di Indonesia masih tergolong rendah. Di Sumatra Utara luas lahan produksi untuk tanaman kacang kedelai sekitar 3.955,3 ha dan rata-rata hasil produksi per hektar yaitu sekitar 1.280 ton/ha (BPS, 2018).

Kebutuhan kedelai tanah dari tahun ke tahun terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan gizi masyarakat, pangan, serta meningkatnya kapasitas industri pakan dan makanan di Indonesia. Produksi kacang kedelai dalam negeri belum mencukupi kebutuhan Indonesia yang masih memerlukan substitusi impor dari luar negeri. Data BPS,2018 mencatat bahwa impor kedelai sebesar 2,48 juta ton dengan nilai mencapai US \$ 1 milyar. Oleh sebab itu pemerintah terus berupaya meningkatkan jumlah produksi melalui intensifikasi, perluasan areal pertanaman dan pemeliharaan yang tepat serta pemakaian bibit unggul yang bersertifikat (Adisarwanto, 2006).

Rendahnya produktivitas kacang kedelai di Indonesia berdasarkan data Produktivitas kedelai di Indonesia berkisar 1,5- 2 to/ha sedangkan produktivitas di AS sebagai penghasil kedelai terbesar mencapai 4 ton/ha, ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti rendahnya kualitas benih, kurangnya pengetahuan petani tentang pemupukan, ketersediaan varietas unggul yang masih terbatas, pengelolaan tanah, rendahnya bahan organik, pembuatan drainase yang buruk (tingginya pencucian), periode kekeringan yang cukup lama dan banyaknya alih fungsi

lahan untuk tanaman perkebunan. Di samping hal di atas pemberian pupuk dalam bentuk pupuk organik dan pupuk anorganik merupakan hal penting dalam peningkatan produksi kacang kedelai (Suprpto, 2006).

## **2.2 Sistematika Tanaman Kedelai**

Menurut Adisarwanto (2008) tanaman kedelai diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Class : Rosales  
Family : Leguminosae  
Genus : Glycine  
Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill.

## **2.3 Morfologi Tanaman Kedelai**

### **2.3.1 Akar**

Tanaman kedelai mempunyai akar tunggang yang dapat mencapai kedalaman 200 cm dan akar-akar cabang yang tumbuh menyamping (horizontal) dengan panjangnya 150 cm yang tidak jauh dari permukaan tanah. Terdapat bintil akar yang dapat mengikat nitrogen bebas dari udara

bila bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Bintil akar terbentuk pada umur 25 hari setelah tanam (Astuti, 2012).

### **2.3.2 Batang**

Tanaman kedelai memiliki batang yang tidak berkayu. Batang yang dimiliki oleh kedelai merupakan tanaman yang berupa semak, yang berambut atau berbulu dengan struktur bulu yang beragam, berbentuk bulat dan berwarna hijau dengan panjang bervariasi antara 30-100 cm. Selain itu, batang pada tanaman kedelai dapat tumbuh dengan cabang yang dihasilkan 3-6 cabang. Banyaknya jumlah cabang setiap tanaman tergantung varietas dan kepadatan populasi tanaman (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

### **2.3.3 Daun**

Pada buku (*nodus*) pertama tanaman tumbuh dari biji terbentuk sepasang daun tunggal. Pada semua buku cabang tanaman terbentuk daun majemuk 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 (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 dari pada tanaman kedelai yang berdaun sempit. Sehingga sinar matahari akan lebih mudah menerobos diantara kanopi daun untuk memacu pembentukan bunga (Bertham, 2002).

Negara-negara yang menanam kedelai berdaun sempit adalah negara yang memiliki ketinggian 0 – 500 m dpl dan rata-rata curah hujan tidak kurang dari 2000 mm/tahun, membutuhkan penyinaran yang penuh minimal 10 jam/hari. Alasannya karena pada tanaman kedelai berdaun sempit sinar matahari akan lebih mudah menerobos diantara kanopi daun sehingga memacu pertumbuhan bunga. Tanaman kedelai yang berdaun sempit yaitu tanaman



kacang kedelai varietas anjosoro dan varietas tanaman kedelai yang berdaun lebar yaitu varietas grogolan (Adisarwanto, 2008).

#### **2.3.4 Bunga**

Bunga tanaman kedelai termasuk bunga sempurna (*hermaphrodite*), yakni pada setiap kuntum bunga terdapat alat kelamin betina (putik) dan kelamin jantan (benang sari). Penyerbukan terjadi pada saat bunga masih menutup sehingga kemungkinan kawin silang alami amat kecil. Bunga yang terletak pada ruas-ruas cabang dapat menjadi polong yang diakibatkan oleh terjadinya penyerbukan secara sempurna. Tanaman kedelai mulai berbunga pada umur 35-39 hari. Sekitar 60 % bunga gugur sebelum membentuk polong dan 40% bunga tumbuh sebelum membentuk polong hal disebabkan dipengaruhi oleh factor genetik (Astuti, 2012).

#### **2.3.5 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 ruas polongnya. Jumlah polong dapat mencapai lebih dari lima puluh bahkan ratusan pertanaman. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong.

Berdasarkan penelitian Suroso dan Ahmad (2016) dengan menggunakan varietas P1 jumlah polong ialah 82 dengan jumlah biji 147 biji. Polong tanaman kacang kedelai berbulu dan berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Polong tanaman kedelai masak pada umur 82-92 hari setelah tanam. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi coklat, hitam dan hijau tergantung varietas kedelai (Setiono, 2012). Hasil per

hektar tanaman kedelai varietas Anjosmoro sekitar 2,25-2,30 ton / ha dan umur polong masak berkisar 82-92 hari dengan warna polong yang sudah tua berwarna coklat muda (Astuti, 2012)

## **2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai**

### **2.4.1 Tanah**

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 kandungan 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 (Astuti, 2012).

### **2.4.2 Iklim**

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30 °C, kelembapan udara rata-rata 65 %. Penyinaran matahari minimum 10 jam/hari dengan curah hujan optimum antara 100 – 200 mm/bulan dengan ketinggian kurang dari 600 mdpl (Astuti, 2012).

## **2.5 Tanah Ultisol**

Tanah Ultisol merupakan tanah yang berwarna kering merah dan telah mengalami pencucian yang sudah lanjut. Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan

Indonesia. Sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha) (Subagyo dkk, 2004).

Prasetyo dan Suriadikarta (2006) mengatakan bahwa Ultisol dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunung. Penampang tanah yang dalam dan menjadikan tanah ini mempunyai peranan yang penting dalam pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Hampir semua jenis tanaman dapat tumbuh dan dikembangkan pada tanah ini, kecuali terkendala oleh iklim dan relief. Kesuburan alami Ultisol umumnya terdapat pada Horizon A yang tipis dengan kandungan bahan organik yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah asam hingga sangat asam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat Horizon Argilik yang mempengaruhi sifat fisika tanah, seperti: berkurangnya pori mikro dan makro serta bertambahnya aliran permukaan yang pada akhirnya mendorong terjadinya erosi tanah.

Pemanfaatan Ultisol untuk pengembangan tanaman perkebunan relatif menghadapi kendala, tetapi untuk tanaman pangan umumnya terkendala oleh sifat-sifat kimia tersebut yang dirasakan berat bagi petani untuk mengatasinya, karena kondisi ekonomi dan pengetahuan yang umumnya lemah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Usaha pertanian di Ultisol akan menghadapi sejumlah permasalahan karena Ultisol umumnya mempunyai pH rendah berkisar 4.0- 5.5 yang menyebabkan kandungan Al, Fe, dan Mn terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Jenis tanah ini biasanya miskin unsur hara makro esensial seperti N, P, K, Ca, dan Mg dan unsur hara mikro Zn, Mo, Cu, dan B, serta bahan organik. Umumnya tanah Ultisol atau Podsolik Merah Kuning (PMK) banyak mengandung Al dapat dipertukarkan kisaran 20-70%. Tanah Ultisol dengan horizon argilik atau

kandik bersifat masam dengan kejenuhan basa yang rendah (jumlah kation) <35%. Untuk mengatasi kendala yang ada pada tanah Ultisol adalah meningkatkan pemberian *Plant Catalyst* pada tanah Ultisol bagaimana supaya tanah memiliki pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, meningkatkan kandungan unsur hara Ca dan Mg, meningkatkan kejenuhan basa dan kemasaman tanah diturunkan sampai tingkat yang tidak membahayakan bagi pertumbuhan tanaman (Syukur dan Indrasari, 2006).

## **2.6 Plant Catalyst**

Plant catalyst merupakan pupuk cair dengan kandungan hara yang lengkap, yang mengandung unsur hara lengkap makro dan mikro. Komposisi unsur dari Plant Catalyst 2006 yaitu Nitrogen 0,23%, Phosphate 12,7%, Kalium 0,88%, Kalsium 0,05 ppm, Magnesium 25,92 ppm, Sulphur 0,02%, Ferum 36,45 ppm, Mangan 2,37 ppm, Chlor 0,11%, Copper <0,03 ppm, Zinc 11,15 ppm, Boron 0,25%, Molibdenum 35,37 ppm, Carbon 6,47%, Kobalt 9,59 ppm, Natrium 27,42%, dan Aluminium <0,4m ppm( Supriyatno, 2018). Plant catalyst digunakan dengan tujuan untuk melengkapi kebutuhan hara tanaman baik hara makro maupun hara mikro, serta dapat menjadi katalisator untuk mengoptimalkan penyerapan pupuk-pupuk utama pada media tanam dan pupuk dasar. *Plant Catalyst* berfungsi meningkatkan kemampuan tanaman menyerap unsur hara dari berbagai pupuk utama seperti Urea, TSP, KCL, ZA, maupun pupuk organik, seperti pupuk kandang, kompos, dan lain-lain, juga sebagai sumber hara makro dan mikro, sehingga tanaman dapat mencapai produktivitas yang optimal ( Warganegara, dkk. 2015).

Unsur hara makro dan mikro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun. Ketersediaan unsur hara makro dan mikro tidak lengkap dapat menghambat perkembangan tanaman. Keunggulan pupuk Plant Catalyst 2006 yaitu (1)

meningkatkan produksi per tanaman luas (2) meningkatkan kualitas produksi (buah lebih besar, biji lebih bernaas, tahan terhadap hama dan penyakit), (3) ramah lingkungan dan tidak merusak struktur tanah, (4) kandungan haranya lengkap (unsur hara makro dan mikro ), (5) mengatasi defisiensi laten unsur unsur makro yang di butuhkan oleh tanaman, (6) dapat digunakan disemua jenis tanaman, (7) bentuk tepung (powder) memudahkan cara menyimpan (Warganegara, dkk. 2015).

## 2.7 Pupuk NPK

Pupuk NPK disebut sebagai pupuk majemuk lengkap (*complete fertilizer*). Pupuk NPK mengandung hara utama dan hara sekunder yaitu: Nitrogen (N) = 16%, Phospor ( $P_2O_5$ ) = 16%, Kalium ( $K_2O$ ) = 16 %, Magnesium (MgO) = 2 % dan Kalsium (Ca) = 6%. Kandungan Nitrogen (N) dalam bentuk Nitrat ( $NO_3$ ) dan Phospat ( $P_2O_5$ ) dalam bentuk *poliphospat* yang langsung dan cepat tersedia bagi tanaman, pupuk ini sangat cocok digunakan pada tahap pertumbuhan vegetatif dan generatif.

Menurut Pirngadi dan Abdulrachman(2005) salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruang dan biaya.

Menurut Naibaho (2003) keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah bahwa unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal. Pupuk majemuk cukup mengandung hara dengan persentase kandungan unsur hara makro yang berimbang yaitu NPK Mutiara 16:16:16 (Novizan, 2007). Pupuk ini berbentuk

padat mempunyai sifat lambat larut sehingga diharapkan dapat mengurangi kehilangan hara melalui pencucian, penguapan dan pengikatan menjadi senyawa yang tidak tersedia bagi tanaman. Pupuk majemuk memenuhi kebutuhan hara N, P, K, Mg, Ca bagi tanaman, warnanya kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara (Marsono, 2007).

Menurut Subhan (2004) kandungan unsur hara makro pada pupuk anorganik sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, karena pupuk anorganik mampu menyediakan hara dalam waktu lebih cepat, menghasilkan nutrisi tersedia yang siap diserap tanaman serta kandungan jumlah nutrisi lebih banyak, unsur yang paling dominan dijumpai dalam pupuk anorganik adalah unsur N, P, dan K.

Peranan pupuk NPK bagi tanaman antara lain : peranan utama Nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun, selain itu, Nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Fungsi lainnya adalah pembentukan protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

Gejala kekurangan Nitrogen menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, daun menjadi hijau muda, terutama daun yang sudah tua, lalu berubah menjadi kuning, selanjutnya daun mengering mulai dari bawah ke bagian atas tanaman, jaringan-jaringannya mati, mengering, lalu meranggas. Memasuki fase generatif, tanaman bunga dan buah tidak lagi membutuhkan banyak unsur hara N (Mulyadi, 2012)

Menurut Subhan (2004) Peranan utama Fosfor (P) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda, selain itu, Fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernapasan, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Tanah

yang kekurangan Fosfor menyebabkan warna daun seluruhnya berubah kelewat tua dan sering tampak mengkilap kemerahan. Tepi daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning.

Peranan utama Kalium (K) bagi tanaman adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur dan juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang kekurangan unsur Kalium akan memperlihatkan gejala-gejala seperti daun mengerut atau keriting terutama pada daun tua walaupun tidak merata (Lingga, 2013).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B, berada pada ketinggian  $\pm$  33 meter diatas permukaan laut (m dpl), jenis tanah Ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2022

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, plant catalyst, pupuk NPK mutiara (16:16:16) dan Neem Oil. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, traktor tangan, mesin babat, parang, tugal, selang, timbangan analitik, gembor, garu,



pisau, meteran, bilah bambu, kantong plastik, tali plastik, kalkulator, patok kayu, bambu, ember, plat, paku, martil, cat, dan alat tulis.

### **3.3 Metode Penelitian**

#### **3.3.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor yaitu : plant catalyst dan pupuk N,P,K mutiara (16:16:16):

1) Faktor pertama yaitu pemberian plant catalyst dengan:

$P_0 = 0$  g/l air (kontrol)

$P_1 = 1$  g/l air (dosis anjuran)(Ridwan,dkk, 2017)

$P_2 = 2$  g/l air

$P_3 = 3$  g/l air

Konsentrasi plant catalyst 1 g/l air mampu meningkatkan potensi hasil tanaman kedelai (Ridwan,dkk, 2017).

Faktor kedua: Pupuk NPK mutiara (16:16:16)

$N_0 = 0$  kg/ha setara dengan 0 g/petak (kontrol)

$N_1 = 150$  kg/ha setara dengan 22,5 g/petak

$N_2 = 300$  kg/ha setara dengan 45 g/petak (dosis anjuran)

$N_3 = 450$  kg/ha setara dengan 67,5 g/petak

Pada penelitian Ahmad (2017) anjuran pupuk NPK tanaman kedelai adalah 300 kg/ha.

Untuk lahan percobaan dengan ukuran 1 m x 1,5 m =  $\frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran}$

$$= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}{10.000 \text{ m}} \times 300 \text{ Kg}$$

$$= 0,00015 \times 300 \text{ kg}$$

$$= 0,045 \text{ kg/petak}$$

$$= 45 \text{ g/petak}$$

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

P <sub>0</sub> N <sub>0</sub>	P <sub>1</sub> N <sub>0</sub>	P <sub>2</sub> N <sub>0</sub>	P <sub>3</sub> N <sub>0</sub>
P <sub>0</sub> N <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> N <sub>1</sub>
P <sub>0</sub> N <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> N <sub>2</sub>
P <sub>0</sub> N <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> N <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> N <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> N <sub>3</sub>

Jumlah ulangan (kelompok) : 3 ulangan

Jumlah petak penelitian : 48 petak

Ukuran petak percobaan : 100cm × 150 cm

Jarak tanam : 25 cm × 25 cm

Tinggi petak : 30 cm

Jarak antar petak : 50 cm

Jarak antar ulangan : 80 cm

Jumlah baris/petak : 6 baris

Jumlah tanaman dalam baris : 4 tanaman

Jumlah tanaman/petak : 24 tanaman

Jumlah tanaman sampel/petak : 5 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya : 1.152 tanaman

### 3.4 Metoda Analisa

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

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

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan pada faktor plant catalyst taraf

ke-i dan perlakuan pupuk NPK taraf ke-j di kelompok k.

$\mu$  : Nilai rata- rata populasi.

$\alpha_i$  : Pengaruh faktor pemberian plant catalyst pada taraf ke-i.

$\beta_j$  : Pengaruh faktor pupuk NPK pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi plant catalyst pada taraf ke-i dan pupuk NPK pada taraf ke-j.

$K_k$  : Pengaruh kelompok ke-k.

$\varepsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat pada perlakuan plant catalyst taraf ke-i

perlakuan pupuk NPK taraf ke-j dikelompok ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor perlakuan dan interaksinya akan dilakukan analisis sidik ragam. Faktor 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 Lahan**

Lahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lahan yang berada di porlak Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B. Sebelum lahan diolah dilakukan pembersihan lahan terlebih dahulu agar lahan bersih dari gulma dan tanaman pengganggu lainnya. Selanjutnya di bajak kasar, kemudian di buat bedengan/petak dengan ukuran 100 cm x 150 cm dengan tinggi 30 cm dan jarak antar petak yaitu 50 cm serta jarak antar petak ulangan yang dijadikan parit 80 cm. Selanjutnya bedengan/petak digemburkan dan diratakan.

### **3.5.2 Pemilihan Benih**

Benih kedelai yang akan digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro yang tersertifikasi. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu diseleksi. Benih yang digunakan adalah benih yang baik.

### **3.5.3 Penanaman**

Penanaman dilakukan setelah bedengan/ petak lahan berada dalam kondisi siap tanam. Pembuatan lobang tanam dilakukan dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lobang tanam 2 sampai 3 cm. Selanjutnya, benih yang telah diseleksi dimasukkan ke dalam lobang tanam yang ada sebanyak 2 benih per lobang tanam, kemudian lobang ditutup. Setelah satu minggu ditanam dilakukan penjarangan yaitu dengan mencabut satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang sehat.

#### **3.5.4 Aplikasi Perlakuan**

Pemberian pupuk NPK mutiara (16:16:16) dilakukan dua kali, yaitu dimana pupuk NPK diberikan setengah dari dosis perlakuan pada saat tanam dan setengah dosis pada saat tanaman umur 20 HST, diberikan di sekitar lubang tanaman. Cara pemberian pupuk dilakukan dengan melarutkan pupuk NPK mutiara (16:16:6) dengan air lalu diaplikasikan di petak percobaan (Ridwan N.A dkk ,2017). Pengaplikasian pupuk NPK diberikan dengan  $N_0$ : 0 g/petak merupakan kontrol,  $N_1$ : 22,5 g/petak,  $N_2$ : 45 g/petak merupakan dosis anjuran, dan  $N_3$ : 67,5 g/petak.

Pemberian pupuk plant catalyst dilakukan sebanyak 6 kali, dimulai sebelum penanaman, pada saat tanaman berumur 2 MST kemudian 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST. Pengaplikasian plant catalyst dilakukan dengan menyemprotkan ke daun dan batang tanaman sesuai dengan dosis tiap-tiap perlakuan (Ridwan N.A dkk ,2017). Pengaplikasian pupuk plant catalyst diberikan dengan  $P_0$ : 0 g/l air sebagai kontrol,  $P_1$ : 1g/l air sebagai dosis anjuran,  $P_2$ : 2 g/l air, dan  $P_3$ : 3 g/l air.

#### **3.5.5 Pemeliharaan**

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

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada saat pagi atau sore hari sesuai dengan kebutuhan tanaman dan disesuaikan dengan kondisi cuaca. Dimana pada musim hujan atau kelembapan tanahnya cukup tinggi maka penyiraman tidak perlu dilakukan dan sebaliknya, dimana pada musim kemarau dilakukan penyiraman.

2. Penyiangan/Pembumbunan

Pengendalian gulma adalah salah satu kegiatan yang cukup penting, karena gulma merupakan tanaman pengganggu 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. Setelah petak percobaan bersih, dapat dilakukan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah disekitar batang kacang kedelai dinaikkan untuk memperkokoh tanaman sehingga tanaman kacang kedelai tidak mudah rebah.

### 3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menjaga dan mencegah tanaman kedelai dari serangan hama dan penyakit, maka pengontrolan dilakukan setiap minggu. Pada awalnya pengendalian akan dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat dengan tangan dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau terserang sangat parah. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan juga dengan menggunakan pestisida nabati/organik yaitu Neem Oil.

### 4. Panen

Panen dilakukan sesuai dengan kriteria matang panen pada deskripsi kedelai varietas Anjasmoro yaitu setelah tanaman kedelai berumur sekitar 92 hari. 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 parameter dilakukan pada lima tanaman sampel. Pengamatan parameter meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah polong hampa, jumlah polong berisi, berat polong berisi, produksi biji per petak, berat kering 100 biji, produksi per hektar, kadar Nitrogen pada jaringan tanaman.

#### **3.6.1 Tinggi Tanaman**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST). Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang utama sampai ke ujung titik tumbuh. Untuk menetapkan sampel tanaman per petak dibuat patok bambu di dekat batang tanaman, kemudian patok tersebut ditulis urutan angka 1 sampai angka 5 dengan menggunakan cat warna hitam.

#### **3.6.2 Jumlah Cabang**

Perhitungan jumlah cabang dilakukan pada saat tanaman berumur 65 HST dengan menghitung cabang primer dan cabang sekunder pada tanaman kedelai.

#### **3.6.3 Jumlah Polong Hampa**

Penghitungan jumlah polong hampa dilakukan ketika tanaman siap panen, dengan cara menghitung jumlah polong yang tidak berbiji atau polong yang tidak berisi per tanaman sampel.

#### **3.6.4 Jumlah Polong Berisi**

Polong berisi dihitung setelah tanaman sudah siap untuk dipanen pada umur 92 hari setelah tanam. Kemudian tanaman dilakukan parameter dengan cara memetik polong yang berisi biji atau polong per tanaman sampel.

### 3.6.5 Produksi Biji Per Petak

Produksi biji per petak dihitung setelah panen dengan menimbang hasil biji per petak yang terlebih dahulu dikeringkan. Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [p - (2 \times \text{JAB})] \times [l - (2 \times \text{JDB})] \\ &= [1 - (2 \times 25 \text{ cm})] \times [1,5 - (2 \times 25 \text{ cm})] \\ &= [1 - 0,5 \text{ m}] \times [1,5 - 0,5 \text{ m}] \\ &= 0,5 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\ &= 0,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP = Luas petak panen

JAB = Jarak antar barisan

JDB = Jarak dalam barisan

p = Panjang petak

l = Lebar petak

### 3.6.6 Produksi Biji Per Hektar

Produksi biji per hektar dihitung setelah panen, dengan cara menimbang biji dari setiap petak kemudian dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi tanaman per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

$P = \text{Produksi petak panen} \times \text{luas (ha)}$

$l (\text{m}^2)$



dimana : P = Produksi biji kering per hektar (ton/ha)

l = luas petak panen (m<sup>2</sup>)

### **3.6.7 Kadar Nitrogen Pada Jaringan Tanaman**

Kadar nitrogen pada jaringan tanaman di analisis pada daun tanaman kacang kedelai. Analisis kadar nitrogen pada jaringan tanaman dilakukan dilaboratorium PT.SOCFIN INDONESIA pada tanggal 15 Juli 2022 dan selesai pada tanggal 17 Agustus 2022.