

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) merupakan tanaman pangan yang termasuk ke dalam famili *Leguminosae*. yang berasal dari daerah Manshukuo (Cina Utara), kemudian menyebar ke daerah Mansyuria, Jepang, Korea, India, Australia, dan negara-negara lain di Amerika dan Afrika. Tanaman ini dibudidayakan di Indonesia mulai abad ke-XVI sebagai bahan pangan (Purwono dan Purnamawati, 2008).

Kacang Kedelai merupakan bahan pangan penghasil sumber protein nabati yang tinggi dan murah. Kandungan protein mencapai lebih dari 40% dan lemak 10-15% (Adisarwanto, 2009). Kedelai digunakan dalam berbagai bahan pangan seperti pada pembuatan tempe, tahu, susu kedelai, touge dan minyak nabati. Polong muda kedelai dapat dimanfaatkan sebagai sayur. Selain itu, limbah dari pembuatan tahu juga dapat digunakan sebagai campuran pakan ternak (Purwono dan Purnamawati, 2008).

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. Akibat produksi kedelai rendah pemerintah melakukan pemasukan kedelai dari luar negeri daripada melakukan pengiriman kedelai ke luar negeri. Hal ini perlu dilakukan upaya untuk peningkatan produktivitas kedelai yaitu meningkatkan produktivitas lahan pertanian, dengan teknik budidaya yang baik dan benar serta perluasan areal lahan pertanian dalam memanfaatkan lahan marginal, salah satu lahan marginal adalah Ultisol (Kementan, 2020).

*Plant catalyst* merupakan pupuk 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. Penggunaan *plant catalyst* membantu tanaman untuk tumbuh sehat dan memiliki daya tahan terhadap hama penyakit dan perubahan cuaca sehingga dapat menghasilkan produksi yang berkualitas. (Warganegara, dkk, 2015).

Pupuk *plant catalyst* banyak mengandung unsur hara baik yang makro maupun mikro. Salah satu unsur hara yang terkandung dalam pupuk ini adalah unsur Ca dan Mg dimana salah satu fungsi dari unsur tersebut adalah menaikkan pH tanah, sehingga daya ikat Al dan Fe yang terdapat dalam tanah dapat dikurangi dan unsur-unsur hara yang terikat oleh kedua unsur tersebut menjadi tersedia bagi tanaman (Kartana, 2016).

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 kalium (K). 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 patin, dan mengatur turgor sel yang membantu dalam proses membuka dan menutupnya stomata (Marsono, 2007). Hasil penelitian Sukristiyonubowo et al., (2009) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK nyata mampu meningkatkan kadar P- tersedia dan K-dd tanah dibandingkan dengan tanah yang tidak diberi pupuk NPK.

Ultisol sebagai salah satu jenis tanah paling luas setelah Inseptisol di Indonesia banyak digunakan dalam pengembangan pertanian. Subagyo et al., (2004) mengutarakan bahwa tanah ini tersebar luas di beberapa pulau besar di Indonesia seperti Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Di pulau Sumatera saja tanah ultisol menempati 77% dari luas wilayah daratannya. Ultisol merupakan tanah yang kurang baik secara fisik maupun secara kimia, sebab itu tanah ini dalam pemanfaatannya memerlukan penanganan khusus yang sangat hati-

hati dan akurat. Untuk meningkatkan kemampuan produksi lahan ini dapat ditempuh dengan berbagai cara seperti pengelolaan tanah yang tepat misalnya dengan pemberian bahan organik dan maupun berbagai usaha tepat guna lainnya dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas pegang air tanah dan KTK.

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

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *plant catalyst* dan NPK serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di tanah Ultisol Simalingkar.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

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

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun kegunaan penelitian ini sebagai berikut:

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

##### 2.1.1 Sistematika dan Morfologi

Menurut Adisarwanto (2009) tanaman kedelai diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Class	: Rosales
Family	: Leguminosae
Genus	: Glycine
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merril.

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).

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).

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).

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 anjosmoro dan varietas tanaman kedelai yang berdaun lebar yaitu varietas grogolan (Adisarwanto, 2009).

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 ini disebabkan dipengaruhi oleh factor genetik (Astuti, 2012).

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).

### **2.1.2 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 kandungan nematode, 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).

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada kondisi suhu yang beragam. Suhu tanah yang optimal dalam proses perkecambahan yaitu 30<sup>0</sup>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).

## **2.2 Pupuk *Plant Catalyst***

*Plant catalyst* merupakan pupuk cair dengan kandungan hara yang lengkap, yang mengandung unsur hara lengkap makro dan mikro. *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).

Pupuk *Plant Catalyst* 2006 merupakan pupuk pelengkap cair yang mengandung unsur hara lengkap baik unsur hara makro maupun mikro, bekerja cepat, dan mudah diserap tanaman. Selain itu, pupuk *plant catalyst* 2006 merupakan katalisator yang berperan dalam mengefektifkan dan mengoptimalkan pemakaian unsur hara makro (N, P, K, S, Ca, Mg) dalam tanah dan dari pupuk (Urea, TSP, KCl, ZA) oleh tanaman (Haryati, dkk, 2017). Hasil penelitian Ridwan, dkk (2017) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk *plant catalyst* terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai karena kandungan unsur hara yang ada dalam pupuk *plant catalyst* berperan dalam mengefektifkan serta mengoptimalkan tanaman menyerap pupuk-pupuk utama dari dalam tanah dan dari pupuk dasar (urea, SP-36, KCl, ZA).

Kandungan unsur hara *plant catalyst* 2006 identik dengan kandungan unsur hara pupuk majemuk meliputi 6 unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S ) serta 9 unsur hara mikro (Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B, Bo, Co, Na). Dengan demikian pemakaian *plant catalyst* 2006 diharapkan mampu mempercepat pertumbuhan tanaman kacang kedelai (Haryati, dkk, 2017).

Salah satu unsur hara yang terkandung dalam pupuk *plant catalyst* adalah unsur Ca dan Mg dimana salah satu fungsi dari unsur tersebut adalah menaikkan pH tanah, sehingga daya ikat Al dan Fe yang terdapat dalam tanah dapat dikurangi dan unsur-unsur hara yang terikat oleh kedua unsur tersebut menjadi tersedia bagi tanaman (Kartana, 2016).

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).

### **2.3 Pupuk NPK**

Pupuk merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting selain lahan, tenaga kerja dan modal. Pemupukan berimbang memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman. Anjuran (rekomendasi) pemupukan harus dibuat lebih rasional dan berimbang berdasarkan kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk dan produksi tanpa merusak lingkungan akibat pemupukan yang berlebihan (Tuherkih, Dkk, 2006).

Pupuk NPK mutiara disebut sebagai pupuk majemuk lengkap (complete fertilizer). Pupuk NPK mutiara 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). Kandungan Nitrogen (N) dalam bentuk nitrat ( $NO_3^-$ ) dan fosfat dalam bentuk polifosfat yang langsung dan cepat tersedia bagi tanaman. pupuk ini sangat cocok digunakan pada tahap pertumbuhan vegetatif dan

generatif (Harianto, 2019). 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 sehingga diharapkan dapat mengurangi kehilangan 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 (Lingga dan Marsono, 2007). Hasil penelitian Hapsah, dkk (2019) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK mutiara (16:16:16) dapat meningkatkan kadar N dan P daun, serta meningkatkan komponen produksi kedelai.

Hara N, P, dan K merupakan hara esensial bagi tanaman dan sekaligus menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein (N) dan produksi tanaman, tetapi pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi (Rauf et al., 2000), pemupukan P yang dilakukan terus menerus tanpa menghiraukan kadar P tanah yang sudah jenuh dapat pula mengakibatkan menurunnya respon tanaman terhadap pemupukan P (Goenadi, 2006) dan tanaman yang dipupuk P dan K saja tanpa disertai N, mampu membuat produksi yang lebih rendah (Winarso, 2005).

Unsur hara N adalah unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian unsur hara N ini dilakukan untuk menjaga pertumbuhan dan menyediakan karbohidrat yang cukup pertumbuhan bakteri penambat N sedangkan kondisi lingkungan yang menghambat pertumbuhan bakteri penambat N antara lain

suhu rendah. kandungan N tinggi, kondisi air (kekeringan atau genangan), dan pemadatan tanah (Permadi dan Yati, 2015).

Pemberian N yang berlebihan akan mempengaruhi proses fiksasi N oleh *Rizhobium*. Nitrat mempunyai kemampuan dalam meniadakan perubahan bentuk rambut-rambut akar yang diperlukan bagi masuknya bakteri, jadi mereduksi jumlah nodul dan mempengaruhi kegiatan nodula-nodula yang telah terbentuk dengan mereduksi volume jaringan bakteri dan dengan mempengaruhi keseimbangan karbohidrat dan nitrogen dalam tanaman. Memasuki fase generatif, tanaman bunga dan buah tidak lagi membutuhkan banyak unsur hara N (Mulyadi, 2012).

Hara P merupakan hara makro kedua setelah N yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup banyak. Ketersediaan P dalam tanah ditentukan oleh bahan induk tanah serta faktor-faktor yang mempengaruhi seperti reaksi tanah (pH), kadar Al dan Fe oksida, kadar Ca, kadar bahan organik, tekstur dan pengelolaan lahan (Kasno et al., 2006).

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.

Unsur K berperan penting dalam fotosintesis, karena secara langsung dapat meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun sehingga asimilasi CO<sub>2</sub> juga

meningkat dan berperan dalam meningkatkan translokasi hasil fotosintesis ke bagian akar yang digunakan oleh rhizobium (Mulyadi, 2012).

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).

#### **2.4 Tanah Ultisol**

Tanah-tanah Ultisol termasuk tanah pertanian utama di Indonesia karena menempati areal yang paling luas setelah Inceptisol. Dalam klasifikasi tanah lama tanah ini mencakup: Podzolik Merah Kuning, Latosol Hidromorf Kelabu, dan Planosol (Subagyo et al., 2004). 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 dolomit 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).



## **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 akan 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 dan pupuk NPK mutiara (16:16:16).

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, mesin babat, parang, tugal, selang, timbangan, gembor, garu, pisau, meteran, bilah bambu, kantong plastik, tali plastik, spanduk, kalkulator, patok kayu, bambu, ember, plat, paku, martil, tali plastik, spanduk 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) (Ahmad, 2017)

$N_3 = 450$  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.

$$= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 300 \text{ kg}$$

$$= 0.00015 \times 300 \text{ kg}$$

$$= 0.045 \text{ kg/petak}$$

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

Jadi. jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah  $4 \times 4 = 16$

kombinasi, yaitu :

$P_0 N_0$	$P_1 N_0$	$P_2 N_0$	$P_3 N_0$
$P_0 N_1$	$P_1 N_1$	$P_2 N_1$	$P_3 N_1$
$P_0 N_2$	$P_1 N_2$	$P_2 N_2$	$P_3 N_2$
$P_0 N_3$	$P_1 N_3$	$P_2 N_3$	$P_3 N_3$

Jumlah ulangan (kelompok) : 3 ulangan

Jumlah petak penelitian : 48 petak

Ukuran petak percobaan : 100 cm × 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 :

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

- $Y_{ijk}$  : 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 perladakan 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 Pengambilan Sampel Tanah Awal**

Pengambilan sampel tanah awal dilakukan ketika bedengan/petakan sudah digemburkan dan diratakan atau bedengan/petakan sudah siap untuk digunakan. Pengambilan sampel tanah awal dilakukan dengan menggunakan bambu dengan ukuran panjang 30 cm dan diameter lubang bambu 3 cm, yang kemudian ditancapkan pada tanah untuk pengambilan tanah pada setiap bedengan/petakan yaitu 48 petak. Setelah pengambilan tanah, tanah tersebut dikompositkan menjadi satu sampel tanah yang akan dilakukan untuk analisis sampel tanah awal terhadap tanah yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti untuk mengetahui kadar N, P, K, Fe, Al, KTK, pH dan kandungan unsur hara lainnya pada tanah.

### **3.5.3 Pemilihan Benih**

Benih kedelai yang akan digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro yang tersertifikasi. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendamnya dalam air. Benih yang akan digunakan adalah benih yang tenggelam.

### **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 dkk.,2017). Pengaplikasian pupuk NPK diberikan dengan N<sub>0</sub>: 0 g/petak merupakan kontrol. N<sub>1</sub>: 22,5 g/petak, N<sub>2</sub>: 45 g/petak merupakan dosis anjuran, dan N<sub>3</sub>: 67,5 g/petak.

Pemberian pupuk plant catalyst dilakukan sebanyak 6 kali, dimulai pada saat sebelum tanam, tanaman berumur 2 MST kemudian 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST. Pengaplikasian plant catalyst dilakukan dengan menyemprotkan langsung

pada media tanam. batang dan daun tanaman sesuai dengan dosis tiap-tiap perlakuan (Ridwan N,A dkk, 2017). Pengaplikasian pupuk plant catalyst diberikan dengan P<sub>0</sub>: 0 g/l air sebagai control, P<sub>1</sub>: 1g/l air sebagai dosis anjuran, P<sub>2</sub>: 2 g/l air, dan P<sub>3</sub>: 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, 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 dengan insektisidalannate 25 WP.

### 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, berat polong berisi, berat kering 100 biji, kadar fosfor 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 putih.

### **3.6.2 Jumlah Daun**

Jumlah daun dihitung saat tanaman berumur 2, 3, 4 dan 5 minggu setelah tanam (MST) dengan interval pengamatan satu kali dalam 1 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 terbuka sempurna.

### **3.6.3 Berat Polong Berisi**

Berat polong berisi diperoleh dari jumlah polong berisi tanaman sampel, dimana jumlah polong berisi yang telah dihitung selanjutnya ditimbang. Dalam penimbangan biji dikeringkan terlebih dahulu dengan menggunakan sinar matahari sampai kadar airnya kurang lebih 10-15 %.

### **3.6.4 Berat Kering 100 Biji**

Perhitungan dilakukan setelah panen. Keseluruhan biji yang terbentuk pada tanaman sampel dipisahkan dari polongnya kemudian dikeringkan. Biji-biji tersebut selanjutnya dipilih secara acak sebanyak 100 butir biji lalu ditimbang.

### **3.6.5 Produksi Biji Kering Per Petak**

Produksi biji kering 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:

$$LPP = [p - (2 \times JAB)] \times [1 - (2 \times JDB)]$$



$$\begin{aligned}
&= [1 - (2 \times 25 \text{ cm})] \times [1.5 - (2 \times 25 \text{ cm})] \\
&= [1 - 0.5 \text{ m}] \times [1.5 - 0.5 \text{ m}] \\
&= 0.5 \text{ m} \times 1 \text{ m} \\
&= 0.5 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

Keterangan :

LPP	=	Luas petak panen
JAB	=	Jarak antar barisan
JDB	=	Jarak dalam barisan
p	=	Panjang petak
l	=	Lebar petak

### 3.6.6 Produksi Biji Kering 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:

$$P = \text{Produksi petak panen} \times \frac{\text{Luas} / \text{ha}}{\text{m}^2}$$

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

$$l = \text{luas petak panen (m}^2\text{)}$$

### 3.6.7 Kadar Fosfor Pada Jaringan Tanaman

Kadar Fosfor pada jaringan tanaman di analisis pada daun tanaman kacang kedelai.