



UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Sutomo No.4 A Telepon (061) 4522922 ; 4522831 ; 4565635 P.O.Box 1133 Fax. 4571426 Medan 20234 - Indonesia

Panitia Ujian Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian dengan ini menyatakan :

Nama : IAN ROLAS TAMBUNAN

NPM : 19710038

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Rabu 18 September 2024 dan dinyatakan LULUS.

PANITIA UJIAN

Penguji I

(Ir. Bangun Tampubolon, M.S)

Ketua Sidang

(Ir. Bangun Tampubolon, M.S)

Penguji II

(Ir. Ferlist Rio Siabaan, M.Si)

Pembela

(Ir. Elisabeth Sri Pujiastuti, MSI)

Dekan



(Dr. Hotden L. Nainggolan, SP.,M.Si)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) adalah tanaman pangan yang termasuk ke dalam Famili *Leguminiciae* dan berasal dari Cina Utara. Sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang setiap tahunnya bertambah terus maka kebutuhan biji kedelai semakin meningkat untuk bahan baku industri olah pangan (tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco dan sebagainya) dan juga digunakan sebagai pakan ternak berupa bungkil kedelai (Permadi, 2014).

Kedelai merupakan komoditi pangan penting ketiga setelah padi dan jagung. Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap makanan yang ber protein nabati. Produksi dalam negeri belum mampu memenuhi seluruh kebutuhan domestik dalam setahun, sehingga untuk memenuhi seluruh kebutuhan domestik dalam setahun, setiap tahun Indonesia mengimpor kedelai dari Amerika Serikat dan Brazil yang mencapai 70-80% dari total kebutuhan (Nugrayasa, 2013).

Berdasarkan data dari BPS (2020) impor kedelai pada tahun 2018-2019 mengalami peningkatan, yakni pada tahun 2018 sebesar 2.585.809 kg dan pada tahun 2019 sebesar 2.670.086 kg. Dengan tingginya impor kedelai di Indonesia maka dibutuhkan solusi untuk mengurangi hal tersebut; salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan menemukan cara budidaya yang tepat.

Produksi rata-rata kedelai di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2016 mengalami penurunan, pada tahun 2015 yakni sebesar 6.549,0 ton, sedangkan pada tahun 2016 sebesar 5.060,0 ton (BPS, 2018). Produksi kacang kedelai di

Sumatera Utara pada tahun 2014 mencapai 5.705 ton/ha, pada tahun 2016 produksi kacang kedelai mengalami penurunan menjadi 5.062 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2011). Upaya meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan banyak cara, antara lain dengan mengoptimalkan lahan dengan memanfaatkan lahan marginal dan lahan pertanian lainnya, perbaikan sifat fisik tanah dengan penggunaan pembenah tanah dan penggunaan pupuk organik untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dan teknik budidaya (Rahman dkk., 2014).

Lahan kering marginal merupakan lahan yang mempunyai tingkat kesuburan tanah rendah, bereaksi masam dengan pH tanah dibawah 5,5 dan kandungan hara makro N, P, K, Ca dan Mg rendah serta tingginya kelarutan Al dan Fe yang dapat meracuni pertumbuhan tanaman dan, salah satunya adalah tanah Ultisol (Ditjen Tanaman Pangan, 2012). Ultisol merupakan tanah yang memiliki ciri kandungan unsur hara tanah rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, pH tanah masam, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas Ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (amelorasi), pemupukan, dan pemberian bahan organik (Sujana dan Pura, 2015).

Untuk mengatasi masalah kemasaman tanah dan kejenuhan Al yang tinggi dapat dilakukan pengapuran. Pemberian kapur bertujuan untuk meningkatkan pH tanah dari sangat masam ke pH agak netral. Hakim *et al.*, (1986 dalam Uchy, 2012) menyatakan bahwa meningkatkan produktivitas Ultisol adalah melalui pengapuran untuk menaikkan pH tanah sekaligus menambah hara kalsium.

Dolomit dengan rumus kimia $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ merupakan kapur karbonat

anhidrat yang berasal dari batuan endapan yang kemudian dihaluskan hingga mencapai tingkat kehalusan tertentu (80-100 mesh. Dolomit merupakan salah satu bahan yang dapat meningkatkan pH tanah dengan cepat. Sehingga banyak petani yang banyak mengaplikasikannya. Fungsi dari dolomit salah satunya dapat meningkatkan pH dan menurunkan Al yang merupakan sumber masalah pada tanah masam ke tingkat yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman (Hakim, 2006). Jika tanah kekurangan hara kalsium dan magnesium, maka otomatis tanaman menjadi kurang maksimal dalam berproduksi. Pemberian kapur dolomit untuk tanaman sangat membantu meningkatkan produktivitas tanaman tersebut (Noviana, 2021).

Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari kotoran sapi berupa bahan padat dan bercampur dengan urine sapi dan sisa-sisa pakan sapi yang terdekomposisi dengan bantuan aktivitas mikroorganisme. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan unsur hara yang cukup beragam hal ini (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Pemberian pupuk kandang ke dalam tanah yang miskin bahan organik akan menjadikan tanah sebagai media perkembangan akar dan perkembangbiakan mikroorganisme tanah yang lebih baik, dan pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Astiko, 2010).

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh pada peningkatan efektivitas inokulasi bakteri *Rhizobium* tanaman kedelai, karena bahan organik pada pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aerasi tanah sehingga pasokan oksigen bagi akar tanaman kedelai menjadi lebih baik akibatnya *Rhizobium* juga dapat berkembang dengan baik (Purba dkk., 2019).

Pemberian pupuk kandang sapi mampu meningkatkan kesuburan tanah, selain itu juga memperbaiki struktur tanah dengan pemantapan agregat tanah, memperbaiki aerasi, dan daya menahan air, serta meningkatkan kapasitas tukar kation tanah . Struktur tanah yang baik menjadikan perakaran berkembang dengan baik sehingga semakin luas bidang serapannya terhadap unsur hara. Pupuk kandang yang diberikan ke dalam tanah selain menambah unsur hara bagi tanaman juga menjadi sumber energi bagi mikroorganisme di dalam tanah (Jumini dan Rita, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) serta interaksinya terhadap pemberian dolomit dan pupuk kandang sapi pada tanah Ultisol Simalingkar.

1. 2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dosis dolomit dan pupuk kandang sapi serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1. 3. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh dosis dolomit terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Ada pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Ada pengaruh interaksi antara dosis dolomit dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1. 4. Manfaat Penelitian

1. Untuk memperoleh dosis optimum dolomit dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai
2. Untuk memberikan informasi bagi pihak yang terkait dalam usaha budidaya kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)
3. Untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kacang Kedelai (*Glicine max* (L.) Merill)

Kacang kedelai adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur seperti susu, kecap, tahu, dan tempe. Menurut Birnadi (2014) tanaman kedelai diklasifikasikan sebagai berikut: divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, class *Rosales*, ordo *polypetales*, famili *Leguminosae*, subfamili *Papilionoidae* genus *Glycine*, spesies *Glycine max* (L.) Merill.

Akar kedelai terdiri dari akar lembaga, akar tunggang dan akar cabang yang berupa akar rambut dan dapat membentuk bintil akar dan juga merupakan koloni bakteri *Rhizobium japonicum*. Akar tunggang dapat tumbuh hingga kedalaman 150 cm (Septiatin, 2012). Tanaman kedelai memiliki akar tunggang dan akar-akar cabang yang mulai muncul dari kulit biji di sekitar mesofil. Kedalaman perakaran rata-rata tanaman kedelai 30-50 cm. Pada akar tanaman kedelai terdapat bintil akar yang menjadi tempat bakteri *Rhizobium* yang berguna mengikat nitrogen bebas. Bintil akar terbentuk pada umur 25 hari setelah tanam (Astuti, 2012).

Dikenal dua pertumbuhan batang tanaman kedelai, yaitu *determinate* dan *indeterminate*. Ciri *determinate* apabila pada akhir fase generatif pada pucuk batang tanaman ditumbuhi polong, sedangkan tipe *indeterminate* pada pucuk batang tanaman masih terdapat daun yang tumbuh. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai pertumbuhan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar 15 - 20 buku dengan jarak antar buku berkisar 2 - 9 cm. Batang kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, tergantung dari

karakteristik varietas, akan tetapi umumnya cabang tanaman kedelai berjumlah antar 1-5 cabang (Rianto, 2016).

Daun tanaman kedelai termasuk daun majemuk yang terdiri atas tiga helai anak daun (*trioliate leaves*). Bentuk daun kedelai ada dua, yaitu berbentuk bulat (oval) dan lancip (*lanceolate*). Pada daerah yang kesuburan tanahnya tinggi ukuran daunnya cenderung lebih besar. Umumnya daun kedelai mempunyai bulu, berwarna cerah serta jumlahnya bervariasi. Daun berfungsi sebagai alat untuk proses asimilasi, transpirasi dan respirasi. Bulu pada daun kedelai berhubungan dengan tingkat toleransi kedelai terhadap serangan jenis hama tertentu (Rukmana dan Yudirachman, 2013).

Di Indonesia, kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam petani dibanding tanaman kedelai berdaun lebar, padahal dari aspek penyinaran matahari, tanaman kedelai berdaun lebar menyerap sinar matahari lebih banyak dari pada yang berdaun sempit. Namun, keunggulan tanaman kedelai berdaun sempit adalah sinar matahari akan mudah menerobos di antara kanopi daun, sehingga memacu pembentukan bunga (Adisarwanto, 2014).

Bunga pada tanaman kedelai muncul dari buku (nodus) pertama berbentuk sepasang daun tunggal. Pada semua buku cabang tanaman terbentuk daun majemuk dengan tiga helai anak daun. Helai daun tunggal memiliki tangkai pendek dan daun bertiga mempunyai tangkai agak panjang. Daun tanaman kedelai berbentuk oval, tipis, ukuran daun lebar (Astuti, 2012).

Bunga pada tanaman kedelai umumnya muncul atau tumbuh di ketiak daun, yaitu setelah buku kedua, tetapi terkadang bunga juga dapat terbentuk pada cabang tanaman yang memiliki daun. Hal ini dikarenakan ciri morfologi cabang

tanaman kedelai yang mirip atau sama dengan morfologi batang induk. Dalam kondisi lingkungan tumbuh yang optimal dan populasi tanaman, bunga akan terbentuk mulai dari tangkai daun yang paling rendah. Satu kelompok bunga pada ketiak daun berisi 1-7 kuntum, tergantung karakter varietas kedelai yang ditanam. Bunga kedelai sangat cocok karena setiap bunga mempunyai alat reproduksi jantan dan betina. Penyerbukan bunga terjadi pada saat bunga masih tertutup sehingga kemungkinan penyerbukan silang sangat kecil yaitu hanya 0.1% warna bunga kedelai yang berwarna ungu dan putih. Potensi jumlah bunga yang terbentuk bervariasi, tergantung pada varietas kedelai, tetapi umumnya berkisar antara 40–200 bunga per tanaman. Masa pertumbuhan tanaman kedelai sering mengalami rontoknya bunga. Hal tersebut masih dalam kategori normal jika kerugian terjadi pada kisaran 20–40% (Adisarwanto, 2014)

Polong kedelai pertama terbentuk sekitar 7 - 10 hari setelah munculnya bunga pertama. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1 - 10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50 buah bahkan ratusan. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemungkinan diikuti oleh perubahan warna polong dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak (Yulien, 2014).

Buah atau polong kedelai berbentuk pipih dan lebar yang panjangnya 5cm, warna polong kedelai bervariasi, bergantung pada varietasnya; ada yang berwarna coklat muda, coklat, coklat kehitaman, putih dan kuning kecokelatan (warna jerami). Disamping itu permukaan polong mempunyai struktur bulu yang beragam, warna bulu polong juga bervariasi, bergantung pada varietasnya. Ada

yang berwarna coklat, abu-abu, coklat tua, coklat kuning, dan putih. Polong kedelai bersusun bersegmen-segmen yang berisi biji. Jumlah biji didalam polong bervariasi antara 1 – 4 buah, bergantung pada panjang polong. Pada polong yang berukuran panjang, jumlah bijinya lebih banyak jika dibandingkan dengan polong yang pendek (Cahyono, 2007).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang 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 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).

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 100 – 200 mm/bulan dan ketinggian kurang dari 600 mdpl (Astuti, 2012).

2.4. Dolomit

Dolomit adalah pupuk yang memiliki kandungan hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) tinggi dan sangat bermanfaat untuk pengapuran tanah masam dan juga sebagai pupuk bagi tanah dan tanaman yang berfungsi menyediakan unsur Ca dan Mg untuk kebutuhan tanaman (Subatra, 2013). Dolomit berfungsi untuk menetralkan pH tanah dan juga mematikan beberapa jenis jamur atau

bakteri sumber penyakit tanaman pada tanah sehingga akan meningkatkan kesuburan tanah (Kartono, 2010).

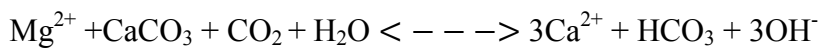
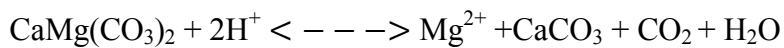
Menurut Kuswandi (2013) fungsi Ca adalah untuk menjaga keseimbangan turgor karena sifatnya mengurangi permeabilitas sel dan banyak berpengaruh terhadap kegiatan mikroba sedangkan fungsi dari Mg adalah sebagai bahan pembentuk klorofil dan terdapat dalam enzim pembentukan karbohidrat Mg tersedia dalam bentuk terlarut dan sebagai kation yang dapat dipertukarkan, kadang-kadang terjadi kekurangan pada tanah pasir masam di daerah yang lembab. Seperti halnya Ca, Mg dapat memperbaiki sifat kimia tanah.

Menurut Wijaya (2011), kapur merupakan bahan penyedia kalsium yang diambil dari tanah sebagai kation Ca. Pemberian kapur tidak saja menambah Ca itu sendiri, namun mengakibatkan pula unsur lain menjadi lebih tersedia, baik pada lapisan ginofor maupun pada daerah akar tanaman. Tersedianya Ca dan unsur lainnya menyebabkan pertumbuhan generatif menjadi lebih baik, sehingga pengisian polong lebih sempurna dan mengakibatkan hasil menjadi lebih tinggi. Jika hasil produksi tinggi pastinya akan mempengaruhi berat biji kedelai sehingga daya kecambah benih tumbuh dengan cepat, dikarenakan simpanan cadangan makanan dalam benih tersedia melimpah..

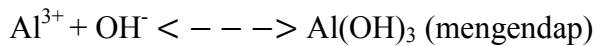
Peningkatan pH akibat kapur menciptakan kondisi yang lebih baik bagi kehidupan mikroorganisme di tanah. Mikroorganisme memperoleh energi dan materi dalam jumlah yang lebih banyak sehingga pertumbuhan dan aktivitasnya juga meningkat. Berkurangnya kemasaman dan bahaya Al, ataupun Fe dan Mn, meningkatnya ketersediaan beberapa unsur hara seperti P, Mo, dan N serta membaiknya aerasi merupakan keadaan yang memungkinkan akar tanaman

tumbuh dan berkembang dengan baik. Pertumbuhan bagian atas juga membaik. Akibatnya terbentuk biomassa dalam jumlah banyak. Sebagian biomassa akan tertinggal dalam tanah sehingga dalam waktu tertentu kadar bahan organik tanah akan meningkat dengan pengapuran (Budi dan Sari, 2015).

Mansur (2000 dalam Amelia dkk, 2018) menjelaskan bahwa reaksi kapur dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ di dalam tanah secara sederhana sebagai berikut:



Ion OH^- yang terbentuk akan meningkatkan pH tanah



Al^{3+} yang berasal dari larutan tanah akan bereaksi dengan OH^- dari reaksi bahan kapur sehingga membentuk endapan $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang tidak dapat meracuni tanaman.

Dolomit dapat menurunkan kandungan Al dapat ditukar dalam tanah yang umumnya menjadi racun bagi bila kejenuhannya mencapai 60%, tetapi bila Al rendah maka peran dolomit adalah untuk memberikan hara Ca dan Mg dalam tanah.

Menambahkan dolomit 2–4 ton/ha ke dalam tanah dapat menaikkan pH tanah antara 1-2 unit, sehingga pH tanah dapat mencapai 5,29 – 6,29 dan ini akan ideal untuk perkembangan tanaman. Kemasaman (pH) dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman karena pH tanah mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dari tanah. Menurut Maspary (2011), pH menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap oleh tanaman. Pada umumnya unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan mudah larut dalam air

2.5. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi terbuat dari kotoran sapi, urine dan sisa pakan yang diendapkan pada suatu tempat selama beberapa waktu. Pupuk kandang sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti hemisellulosa 18,6%, selulosa 25,2%, lignin 20,2%, protein 14,%, abu 13% (Chandra dkk, 2011). Pupuk kotoran sapi mengandung unsur N, P, dan K yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, diantaranya kemantapan agregat, total ruang pori, dan daya ikat air (Riyani dkk., 2015).

Kualitas pupuk kandang sapi dipengaruhi oleh kandungan unsur hara, tingkat pelapukannya, jenis pakan ternak, jenis ternak, sistem pemeliharaan, kesehatan dan umur ternak, kandungan bahan lain (alas kandang dan sisa makanan yang belum tercerna), serta metode pengolahannya (misalnya penyimpanan sebelum dipakai). Kandungan hara pupuk kandang sapi (Lumbanraja dan Harahap, 2015) dapat di lihat pada Tabel 1

Tabel 1. Kandungan Hara Pupuk Kandang Sapi

Parameter	Kadar	Tingkat Kandunga Hara
C-Organik (%)	15,94	Sangat Tinggi
N-Total (%)	1,36	Sangat Tinggi
C/N	12,96	
P-Bray 2 (ppm)	370,00	Sangat Tinggi
K dd (m.e/100 g)	2,40	Sangat Tinggi
Na-dd (m.e/100 g)	0,24	Rendah
Ca-dd (m.e/100 g)	5,12	Rendah
Mg-dd (m.e/100 g)	1,30	Rendah
KTK (m.e/100 g)	13,14	Rendah

Sumber: Lumbanraja dan Harahap (2015)

Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, yakni sifat fisik, sifat kimia, dan sifat bilogi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah berupa: (1) meningkatkan kestabilan agregat tanah, (2) menggemburkan tanah, (3)

memperbesar porositas dan aerasi tanah, (4) memperbaiki tata air tanah, dan (5) memperbesar kapasitas pegang air tanah. Perbaikan sifat kimia tanah yang diperbaiki dengan penambahan pupuk kandang ke dalam tanah antara lain (1) meningkatkan KTK tanah, (2) meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah, (3) meningkatkan KB tanah, (4) menurunkan kandungan Al dalam tanah. Selain itu, penambahan pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah, antara lain meningkatkan aktivitas mikroorganisme atau jasad renik tanah (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

Menurut Oesman dkk, (2020) semakin banyak bahan organik yang diberikan pada tanah, akan diikuti dengan kenaikan kemantapan agregat tanah mengikat air sampai batas tertentu. Pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman kedelai dapat meningkatkan efektivitas inokulasi *Rhizobium*, karena bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aersi tanah sehingga pasokan oksigen bagi akar tanaman menjadi lebih baik akibatnya *Rhizobium* juga dapat berkembang dengan baik.

2.6. Tanah Ultisol

Keasaman tanah merupakan masalah global dalam produksi pangan untuk populasi manusia yang semakin bertumbuh dan ketersediaan tanah marjinal atau tanah masam yang berlimpah seperti Ultisol. Sekitar 30% tanah di dunia berada di bawah pengaruh pengasaman (Shaaban *et al.*, 2015). Ultisol adalah salah satu jenis tanah yang ada di Indonesia yang tersebar di beberapa pulau besar yang mencapai wilayah sekitar 45.794.000 ha atau setara dengan 25% dari total luas daratan Indonesia. Lahan ini berkembang pada berbagai topografi, dari

bergelombang hingga bergunung-gunung, dengan curah hujan yang tinggi (Alibasyah, 2016).

Tanah Ultisol ialah salah satu tanah yang kurang produktif dan dimanfaatkan di dalam bidang pertanian maupun perkebunan serta dicirikan dengan akumulasi liat di bagian horizon dasar permukaan yang mengurangi daya serap air dan meningkatkan aliran permukaan serta erosi tanah, serta dicirikan oleh tingkat permeabilitas, kadar bahan organik dan kadar basa rendah (Andalusia *et al.*, 2016)

Ultisol merupakan salah satu ordo tanah yang memiliki kandungan hara yang rendah dan mengalami peningkatan fraksi liat yang membentuk horizon argilik. Selain itu juga Ultisol memiliki porositas sangat rendah akibat adanya akumulasi liat pada bagian bawah lapisan olah tanah sehingga menyebabkan akar tanaman tidak dapat menembus horizon ini dan hanya berkembang di atas horizon argilik, sehingga akan berdampak pada pertumbuhan tanaman (Nita *et al.*, 2015).

Ultisol sangat rentan terhadap erosi. Tanah ini mempunyai struktur tanah gumpal, tekstur liat, permeabilitas rendah, solum agak tebal, batas horizon nyata, agregat berselaput liat dan kurang mantap. Meskipun Ultisol memiliki reaksi pH masam dan kandungan hara rendah, Ultisol tetap bisa digunakan sebagai media tanam karena Ultisol memiliki kandungan hara-hara mikro yang baik untuk tanaman (Lubis dkk., 2021).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan pada bulan April sampai Juli 2023. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (m dpl) dengan jenis tanah Ultisol (Lumbanraja dkk, 2023).

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih kedelai varietas *Anjasmoro* (deskripsi tanaman pada lampiran. 1), dolomit, pupuk kandang sapi, pestisida, bilah bambu, kantong plastik, spanduk, dan cat.

Alat yang digunakan adalah: cangkul, parang, timbangan, gunting, martil, terpal, gembor, garu, pisau, meteran, kalkulator, semprot tangan, alat-alat tulis dan kuas.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu: perlakuan dosis dolomit yang terdiri dari empat taraf dan perlakuan dosis pupuk kandang sapi terdiri dari empat taraf sehingga terdapat 16 kombinasi dengan 3 (tiga) ulangan

Faktor 1 adalah dosis dolomit (D) yang terdiri dari empat taraf perlakuan, yakni:

$D_0 = 0$ ton/ha setara dengan 0 kg/petak (kontrol)

$D_1 = 1,56$ ton/ha setara dengan 234 g/petak

$D_2 = 3,12$ ton/ha setara dengan 468 g/petak (dosis anjuran)

D3 = 4,68 ton/ha setara dengan 702 g/petak

Menurut Kuswandi (2013) dosis anjuran kapur dolomit pada tanah ultisol adalah 3,12 ton/ha . Kebutuhan dolomit per petak adalah:

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

$$= \frac{1\text{m} \times 1,5\text{ m/petak}}{10.000\text{ m /ha}} \times 3120\text{ kg/ha}$$

$$= \frac{1,5\text{ m}^2/\text{petak}}{10.000\text{ m /ha}} \times 3120\text{ kg/ha}$$

$$= 0,468\text{ kg/petak}$$

$$= 468\text{ g/petak}$$

Faktor 2 adalah dosis pupuk kandang sapi (S) yang terdiri dari empat taraf perlakuan, yakni:

S0 = 0 ton/ha setara dengan 0 kg/petak (kontrol)

S1 = 10 ton/ha setara dengan 1,5 kg/petak

S2 = 20 ton/ha setara dengan 3 kg kg/petak (dosis anjuran)

S3 = 30 ton/ha setara dengan 4,5 kg/petak

Dosis anjuran pupuk kandang sapi menurut Lumbanraja dan Harahap (2015) adalah sebanyak 20 ton/ha. Dosis pupuk kandang sapi per petak adalah

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

$$= \frac{1\text{m} \times 1,5\text{m /petak}}{10.000\text{ m /ha}} \times 20.000\text{ kg/ha}$$

$$= \frac{1,5\text{ m}^2/\text{petak}}{10.000\text{ m /ha}} \times 20.000\text{ kg/ha}$$

= 3 kg/petak

Dengan demikian diperoleh kombinasi perlakuan $4 \times 4 = 16$ kombinasi
yaitu: D0S0, D0S1, D0S2, D0S3, D1S0, D1S1, D1S2, D1S3, D2S0, D2S1, D2S2,

D2S3, D3S0, D3S1, D3S2, dan D3S3. Dengan jumlah ulangan sebanyak 3 ulangan maka diperoleh 48 petak. Ukuran petak percobaan adalah 100 cm x 150 cm, jarak antar ulangan 100 cm dan jarak antar petak 70 cm, tinggi petakan 30 cm. Dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm diperoleh, jumlah baris per petak 6 baris serta jumlah tanaman per petak 24 sehingga jumlah keseluruhan tanaman adalah 1.152 tanaman. Jumlah tanaman sampel adalah 5 tanaman/petak. Bagan penelitian disajikan pada Gambar Lampiran 1.

3.4. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah metode linier aditif :

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + \beta_j + (a\beta)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada perlakuan dosis dolomit taraf ke- i dan perlakuan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j di ulangan k.

μ = Nilai tengah

a_i = Pengaruh faktor dosis dolomit pada taraf ke-i

β_j = Pengaruh faktor dosis pupuk kandang sapi ke-j

$(a\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara dosis dolomit taraf ke- i dan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j

K_k = Pengaruh kelompok ke – k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan dosis dolomit taraf ke-i, dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil sidik ragam

yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan jarak berganda Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2015), dan dilanjutkan dengan uji regresi.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Lahan

Sebelum lahan diolah dilakukan pembersihan lahan terlebih dahulu agar lahan bersih dari gulma dan tanaman pengganggu lainnya. Selanjutnya tanah dibajak kasar, kemudian dibuat bedengan/petak dengan ukuran 1 m x 1,5 m dengan tinggi 30 cm dan jarak antar petak 70 cm serta jarak antar ulangan yang dijadikan parit 100 cm, selanjutnya bedengan/petak digemburkan dan diratakan. (Gambar di Lampiran 2).

3.5.2. Pemilihan Benih

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

3.5.3. Aplikasi Perlakuan

Pemberian dolomit (Gambar Lampiran 3 dan 4) dilakukan dua minggu sebelum penanaman dilaksanakan untuk memberikan waktu pada dolomit agar dapat bereaksi dengan tanah setelah aplikasi. Setelah aplikasi bedengan disiram dengan air karena reaksi akan cepat berlangsung apabila dolomit terlarut dengan baik. Dolomit diaplikasikan dengan cara mencampurkannya dengan tanah secara merata pada petak percobaan dengan dosis sesuai taraf perlakuan.

Pemberian pupuk kandang sapi juga dilakukan dua minggu sebelum penanaman. Pupuk kandang sapi dicampur dengan tanah secara merata pada petak percobaan dengan dosis sesuai dengan taraf perlakuan.

3.5.4. Penanaman

Penanaman dilakukan setelah bedengan/petak lahan 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 tanam yang ada sebanyak 2 benih per lobang tanam, kemudian lobang ditutup. Setelah satu minggu tanam dilakukan penjarangan yaitu dengan menggunting satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang sehat.

3.5.5. Pemeliharaan

Pada awal 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 cuaca. Pada musim hujan atau kelembaban tanah cukup tinggi maka penyiraman tidak perlu dilakukan

2. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan sebagai upaya 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 kedelai. Hal ini terjadi karena adanya persaingan antara 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 merusak tanaman kacang kedelai. Penyiangan dapat dilakukan secara manual yaitu dengan mencabut gulma yang ada di sekitar kedelai. Setelah petak percobaan bersih, dilanjutkan dengan kegiatan pembumbuhan, yaitu tanah sekitar batang kacang kedelai dinaikkan untuk memperkokoh tanaman sehingga tanaman kedelai tidak mudah rebah. Kedua kegiatan ini dilakukan pada 2 minggu setelah tanam sampai panen.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 MST dengan interval satu minggu sekali. Pengendalian dilakukan secara manual, yaitu dengan cara membunuh hama yang terlihat pada tanaman dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau yang terserang parah, selanjutnya dengan melakukan penyemprotan pestisida Decis M-45 dengan rutin dengan interval satu kali dua minggu. Untuk mengendalikan jamur digunakan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 2 ml/L yang diaplikasikan dengan interval satu kali dua minggu dan kegiatan ini dilakuakn sampai tanaman berumur 10 MST

4. Panen

Panen kacang kedelai saat berumur 87 hari dilakukan dengan kriteria panen daun sudah menguning, buah mulai berubah warna dari hijau menjadi coklat tua dan retak-retak, atau polong sudah kelihatan tua, batang berwarna kuning agak coklat dan gundul.

3.6. Parameter Penelitian

3.6.1. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 2, 3, dan 4 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 pada patok tersebut ditulis urutan angka 1 sampai dengan 5 menggunakan cat.

3.6.2. Umur Berbunga

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan menghitung umur tanaman saat 75% dari total populasi tanaman pada setiap petak percobaan berbunga.

3.6.3. Bobot Polong Berisi Basah Per Petak

Bobot polong basah dihitung setelah panen, dihitung dari hasil biji polong per petak yaitu lengkap dengan polong hampa dari setiap petak tanpa mengikutkan tanaman pinggir.

3.6.4. Bobot 100 Butir Biji Kering

Kacang kedelai dikupas, lalu biji dijemur hingga kadar air mencapai 14%. Untuk mengetahui apakah kadar air biji sudah mencapai 14%, bersamaan dengan tanaman tengah masing-masing petak dijemur juga tanaman pinggir. Setelah dijemur 5 hari, biji dari tanaman pinggir dihitung kadar airnya dengan cara dipotong kecil-kecil dan di oven selama 17 jam dengan suhu 101-105 . Jika kadar air belum mencapai 14%, maka dilakukan lagi penjemuran dan kadar air dihitung lagi pada hari berikutnya. Setelah kadar air mencapai 14% barulah dilakukan penimbangan 100 butir biji kering.

3.6.5. Produksi Biji Kering Panen Per Petak

Produksi biji kering per petak dihitung setelah panen dengan menimbang hasil biji per petak yang sudah dibersihkan dengan memisahkan polong dengan bijinya. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung bobot biji seluruh tanaman pada petak percobaan tanpa mengikutkan tanaman pinggir. Petak panen

adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus berikut ini :

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

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 kering per hektar dihitung setelah panen, dihitung dari hasil panen per petak yaitu dengan menimbang biji yang kering dari setiap petak, lalu dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman pada petak panen percobaan tanpa mengikutkan tanaman pinggir.

Produksi tanaman per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

$$P = \text{Produksi petak panen} \times \frac{\text{luas (ha)}}{L (\text{m}^2)}$$

Dimana : P = produksi biji kering per hektar (ton/ha)

L = luas petak panen (m²)

