

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) merupakan jenis tanaman yang termasuk dalam keluarga polong-polongan. Pemanfaatan kacang kedelai ini banyak diolah menjadi makanan seperti kecap, tahu, dan tempe. Kacang kedelai ini sudah mulai dibudidayakan sejak dari 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. Sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia dipasok dari tanaman kedelai ini yang telah dipanen biji kacang kedelainya. Saat ini Amerika Serikat merupakan pemasok terbesar kacang kedelai di dunia dan baru mulai dibudidayakan masyarakat di luar Asia mulai dari tahun 1910.

Kacang kedelai dimanfaatkan dalam bentuk makanan dan industri, oleh karena itu kebutuhan akan kedelai untuk memenuhi permintaan pasar mengalami peningkatan. Kedelai bisa diolah menjadi bahan makanan dan minuman. Selain bijinya yang dimanfaatkan, daun dan batang yang sudah agak kering pun dapat digunakan sebagai makanan ternak dan pupuk hijau.

Produksi rata-rata kacang kedelai di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2016 mengalami penurunan, pada tahun 2015 yakni sebesar 6.549,0 ton, pada tahun 2016 sebesar 5.060,0 ton. Hal ini disebabkan penurunan luas lahan pada tahun 2015 sebesar 3.955,3 ha dan pada tahun 2016 sebesar 5.303,0 ha (BPS, 2018). Kebutuhan kacang kedelai 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 bahkan sepanjang tahun 2018 total impor kacang kedelai yang masuk ke Indonesia sebesar 2,58 juta ton (BPS, 2018). Oleh sebab itu pemerintah terus berupaya meningkatkan jumlah

produksi melalui intensifikasi, perluasan areal pertanaman dan penggunaan pemupukan yang tepat serta penggunaan bibit unggul (Adisarwanto, 2006).

Produktivitas kedelai dapat ditingkatkan melalui teknik budidaya maupun dalam pemupukan. Tanah sebagai media tumbuh tanaman mempunyai daya dukung terbatas baik sebagai sumber unsur hara maupun kelembaban. Pengelolaan tanah dan pemberian pupuk harus dilakukan secara efisien dan efektif untuk memperoleh nilai manfaat yang berkelanjutan tanpa menimbulkan kerusakan lingkungan. Selama ini program pemupukan lebih ditekankan pada aspek produktivitas daripada aspek total serapan oleh tanaman atau aspek ekonomis (Adisarwanto, *dkk.*, 2006).

Untuk meningkatkan hasil dan kualitas benih kacang kedelai, salah satunya dengan memiliki mutu benih yang mampu tumbuh baik dengan cara pemberian dolomit dan bahan organik, dolomit untuk meningkatkan pH dan sumber kalsium dan magnesium bagi tanaman. Kalsium diserap tanaman dalam bentuk Ca^{++} , walaupun semua bentuk pupuk Ca mampu meningkatkan kandungan nitrogen tanaman dan meningkatkan hasil tanaman kedelai. Kecukupan kalsium menjadikan sel-sel tanaman selektif dan menyerap unsur hara pada tanaman (Saifuddin, 1986)

Pemberian kapur selama ini diketahui dapat meningkatkan pH tanah, meningkatkan ketersediaan Ca^{++} , Mg, kejenuhan basa dan menurunkan Al-dd. Dolomit adalah mineral yang dihasilkan dari alam yang didalamnya mengandung unsur magnesium (Mg) dan kalsium (Ca). Dolomit sebenarnya banyak digunakan sebagai bahan pengapur pada tanah-tanah masam untuk menaikkan pH tanah. Selain itu, dolomit banyak digunakan karena relatif murah dan mudah didapat. Bahan tersebut dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan kimia dengan tidak meninggalkan residu yang merugikan tanah. Apabila pH tanah telah meningkat, maka kation

dalam akan mengendap sebagai gipsit sehingga tidak lagi merugikan tanaman (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Fungsi kalsium adalah menjaga keseimbangan turgor sel sebagai reaksi terhadap fungsi kalsium, karena sifatnya mnegurangi permeabilitas sel, banyak berpengaruh terhadap kegiatan mikroba sedangkan fungsi dari magnesium adalah bahan pembentuk klorofil dan terdapat dalam enzim pembentuk hidrat arang, tersedia dalam bentuk terlarut dan sebagai kation yang dapat dipertukarkan, kadang-kadang kekurangan pada tanah-tanah pasir masam di daerah yang lembab. Seperti unsur Ca dan Mg dapat memperbaiki sifat kimia tanah dan mengurangi kemasaman. Menurut Halim (1987) penambahan dolomit 2-4 ton/ha dapat menaikkan pH tanah antara 1-2, sehingga tanah dapat mencapai pH 5,29-6,29.

Unsur hara esensial yang sangat diperlukan tanaman kedelai untuk pertumbuhan adalah unsur nitrogen (N), unsur phosfor (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 patin, dan mengatur turgor sel yang membantu dalam proses membuka dan menutupnya stomata (Marsono, 2007). Pemberian pupuk NPK pada tanaman harus disesuaikan dengan kondisi lahan sehingga dapat meningkatkan produktivitas. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pemberian dolomit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai.

Nitrogen (N) merupakan salah satu hara makro yang diperlukan untuk pertumbuhan akar, batang, dan daun. Namun bila N terlalu banyak dapat menghambat pertumbuhan bunga dan

pembentukan biji (Anwar, 2014). Kandungan N pada lahan umumnya termasuk tinggi, namun N tersedia rendah, karena N yang ada umumnya dalam bahan organik. Kondisi porositas lahan mempermudah hara N tercuci oleh gerakan air. Di sisi lain kandungan protein kedelai termasuk tinggi, berkisar 35-45%, sehingga membutuhkan hara N yang tinggi (Anwar, 2014).

Hasil penelitian Seadh, *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa mutu benih (persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan, panjang batang, panjang akar, dan bobot kering kecambah) nyata dipengaruhi oleh pemberian N dan hara mikro. Naibaho (2006) menyatakan pemberian N 0,2% melalui daun memberikan polong isi dan bobot biji tertinggi dari pemberian taraf N lainnya. Peningkatan pH tanah nyata meningkatkan kadar N tanaman, serapan N dan P tanaman, bobot kering tanaman pada beberapa varietas kedelai (Lubis, *dkk.*, 2015).

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 pengapuran dan pemupukan (Hardjowigeno, 2003).

1.2 Tujuan Penelitian

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan, produksi dan kadar N tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian dolomit dan NPK pada ultisol simalingkar.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada respon dolomit terhadap pertumbuhan, produksi dan kadar N tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada ultisol simalingkar.
2. Diduga ada respon pupuk NPK terhadap pertumbuhan, produksi dan kadar N terhadap tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada ultisol simalingkar.
3. Diduga ada Interaksi respon dolomit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan, produksi dan kadar N terhadap tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada ultisol simalingkar.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh dosis optimum dolomit dan pupuk NPK terhadap kondisi tanah ultisol simalingkar, pertumbuhan produksi dan kadar N tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) yang optimal.

2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).
3. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kacang Kedelai

Kacang kedelai adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar banyak makanan dari Asia Timur seperti kecap, tahu, dan tempe. Berdasarkan peninggalan arkeologi, tanaman ini telah dibudidayakan sejak 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. 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. Kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi selain protein yang sangat diperlukan oleh tubuh misalnya 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 diakibatkan karena alih lahan untuk tanaman perkebunan sehingga untuk lahan produksi tanaman kedelai masih rendah. Di Sumatra Utara luas lahan produksi untuk tanaman

kacang kedelaisekitar 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. Oleh sebab itu pemerintah terus berupaya meningkatkan jumlah produksi melalui intensifikasi, perluasan areal pertanaman dan penggunaan pemupukan yang tepat serta pemakaian bibit unggul yang bersertifikat (Adisarwanto, 2006).

Rendahnya produksi kacang kedelai di Indonesia 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 lahan yang digunakan 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 dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	:Plantae
Divisi	:Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Class	:Rosales
Family	:Leguminosae

Genus :Glycine

Spesies :*Glycine max* (L.) Merril.

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).

2.3 Morfologi Tanaman Kedelai

2.3.1 Akar

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

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 pada varietas dan kepadatan populasi tanaman (Rukman 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 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. 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).

Astuti(2012) menyatakan 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 yaitu berwarna coklat muda.

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

2.4.1 Tanah

Tanaman kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap berbagai jenis tanah. Hal yang penting diperlihatkan 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 (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 kapasitas tukar kation yang tergolong sedang hingga tinggi 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%.dankapasitas tukar kation rendah (<24 me/100 gram liat).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).

2.6. Dolomit

Penggunaan dolomit digunakan dengan tujuan untuk menurunkan kemasaman tanah. Banyak kation yang teradsorpsi di koloidal tanah, mengendalikan persentase kejenuhan basa dengan demikian secara tidak langsung menentukan konsentrasi ion H larutan tanah (Hakim, *dkk.*, 1986). Kejenuhan basa sendiri merupakan total kation-kation basa per KTK (Kapasitas Tukar Kation) dikalikan dengan seratus persen (Tan, 1992). Apabila konsentrasi ion H tinggi di dalam tanah maka pH akan rendah, kation logam seperti Al dan Mn menjadi tersediadalam jumlah yang cukup banyak, sehingga menjadi toksik di zona perakaran tanaman.

Dolomit merupakan sumber activator yang banyak digunakan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah. Dolomit juga merupakan salah satu bahan mineral kalsit atau dolomit yang dihasilkan melalui proses penggilingan atau pembakaran (Hakim, 2006). Selain itu dolomit merupakan sumber mineral yang mengandung unsur Ca yang dapat berfungsi sebagai activator enzim, sehingga dapat meningkatkan aktivitas enzim selulase pada media tanam. Dolomit merupakan sumber hara Ca yang berperan penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman, meningkatkan Ph tanah, menurunkan kandungan Al dan Mn pada tanah (Scott dan Fisher, 1989).

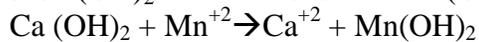
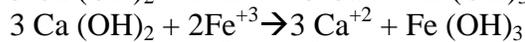
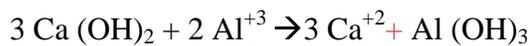
Peningkatan pH dapat dilakukan dengan menambah jumlah senyawa amelioran (pembenah tanah), seperti dolomit yang mengandung Ca dan Mg untuk dipertukarkan dengan unsur sumber masam seperti ion Al dan ion H. Bahan yang mengandung karbonat ada di dalam dolomit atau sering disebut kapur pertanian, dimana tingkat efektifitasnya memperbaiki sifat buruk tanah ultisol khususnya, sangat baik namun tergantung dari kualitas dolomit itu sendiri. Semakin halus bahan kapur semakin cepat reaksinya dengan partikel tanah (Munawar, 2011).

Kehalusan partikel dolomit menjadi acuan cepat atau lambatnya bahan bereaksi di dalam tanah semakin halus partikel dolomit maka akan semakin mudah bereaksi. Bahan yang melewati saringan minimal 100 mesh (yang artinya 100 lubang per inch²) sudah sangat baik untuk diaplikasikan. Mesh merupakan saringan yang digunakan untuk memilah bahan kasar dari bahan halus. Anjuran untuk kehalusan kapur pertanian adalah 100% lolos dari saringan 20 mesh, serta 50% harus lolos dari saringan 80–100 mesh partikel dolomit yang sangat halus diharapkan dapat bereaksi dengan cepat dalam waktu dekat sedangkan partikel agak kasar akan bereaksi perlahan dengan waktu yang lama (Hakim, *dkk.*, 1986).

Mutu kimia bahan dolomit untuk daya netralisir, sebelumnya harus dilakukan analisis terlebih dahulu untuk kandungan CaO serta MgO nya yang kemudian dapat dinyatakan dalam satuan ekuivalen CaO, sehingga dapat diketahui kemampuan daya netralisir terhadap kemasaman tanah. Mutu dari berbagai endapan kapur dari berbagai daerah berbeda sehingga analisis sangat penting dan tidak boleh terlewatkan dan diusahakan sebaiknya kualitas mutu kapur pertanian atau dolomit tidak kurang dari 50% lolos saringan mesh. Pengaruh dolomit pada tanah dapat memperbaiki sifat kimia yakni peningkatan Ca serta Mg dan meningkatkan pH hingga mengarah ke tingkat netral. Pengaruh terhadap biologi tanah yakni apabila peningkatan pH terjadi, maka ketersediaan unsur hara lainnya menjadi tersedia yang menjadi sumber energi bagi mikroorganisme, sehingga aktivitas serta populasinya semakin meningkat (Hakim, *dkk.*, 1986).

Pengaruh terhadap sifat fisika tanah yang menguntungkan yakni memperbaiki aerasi pada tanah masam dengan cara merangsang terbentuknya struktur tanah, mempercepat perombakan bahan organik sehingga mempengaruhi struktur tanah, memperbaiki fraksi kasar berupa persenyawaan tidak melarut dan menambah daya flokulasi sehingga memperbaiki struktur tanah (Buckman dan Brady, 1968).

Menurut Lokasari (2009), menyatakan bahwa pemberian dolomit berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tajuk, berat kering akar dan serapan nitrogen. Hasil penelitian terdahulu tentang pemberian dolomit terhadap tanaman kedelai yaitu berperan terhadap peningkatan reaksi tanah sehingga ketersediaan hara makro seperti N dan P lebih tersedia dalam keadaan optimal dan secara tidak langsung dapat berdampak pada peningkatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk pada polong tanaman kedelai (Dartius, 1990). Reaksi dolomit di dalam tanah masam akan dapat menetralkan ion Al, Fe dan Mn bebas dalam tanah. Reaksinya adalah sebagai berikut:



Ion-ion aluminium, besi dan mangan yang bebas dalam tanah akan bereaksi dengan ion OH⁻ dan membentuk aluminium hidroksida dari ion-ion yang tidak larut

(Tisdale, *dkk.*, 1985 dalam Gultom 2004).

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%, fosfor (P₂O₅) = 16%, Kalium (K₂O) = 16 %, Magnesium (MgO) = 2 % dan Kalsium (Ca) = 6%. Kandungan Nitrogen (N) dalam bentuk Nitrat (NO₃) dan Fosfat dalam bentuk *poliphosphat* 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.

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).

Menurut Putra, *dkk.*, (2013) pemberian NPK 16-16-16 dengan dosis 0,662 g/polybag dengan jumlah tanah 10 kg/polybag ukuran 35 cm x 30 cm berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, volume akar dan berat segar tanaman.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Porlak Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B dari Bulan Juni 2019 sampai bulan September 2019, berada pada ketinggian ± 33 meter diatas permukaan laut (m dpl), dengan nilai keasaman (pH) tanah 5,5 jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) dengan kehalusan dolomit yang diaplikasikan adalah lolos mesh 100 (95 s/d 100%), air, pupuk NPK Mutiara, dithane M-45 dan Iannate 25 WP.

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, polybag, tugal, selang, timbangan, gembor, garu, pisau, meteran, bilah bambu, kantong plastik, tali plastik, plat seng, spanduk, kalkulator, semprot tangan (*hand sprayer*) alat-alat tulis, cat dan kuas.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari 2 (dua) faktor perlakuan yaitu :

faktor pupuk dolomit dan faktor pupuk NPK :

1) Faktor pertama yakni pemberian dolomit (D) dengan 3 taraf yaitu :

$D_0 = 0$ ton/ha setara dengan 0 g/polybag (kontrol)

$D_1 = 2,2$ ton/ha setara dengan 11,2 g/polybag

$D_2 = 4,5$ ton/ha setara dengan 22,5 g/polybag (dosis anjuran)

Dosis anjuran kapur dolomit untuk tanah masam ultisol Simalingkar adalah 4518 kg/ha (atas perhitungan yang real) untuk polybag percobaan 100cm x 50cm serta tanah yang dibutuhkan yaitu sebanyak 10 kg dan membutuhkan dolomit sebanyak:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{berat tanah polybag}}{\text{berat tanah /ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{10 \text{ kg}}{200000 \text{ kg/ha}} \times 4518 \text{ kg/ha} \\ &= 0,0225 \text{ kg} \times 1000 \\ &= 22,5 \text{ g/polybag} \end{aligned}$$

2) Faktor kedua, pemberian pupuk NPK terdiri dari 4 taraf, yaitu :

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

$N_1 = 300$ kg/ha setara dengan 1,5 g/polybag (dosis anjuran)

$N_2 = 600$ kg/ha setara dengan 3 g/polybag

$N_3 = 900$ kg/ha setara dengan 4,5 g/polybag

Dosis anjuran pupuk NPK untuk semua jenis tanaman di Indonesia termasuk tanaman kedelai adalah 300 kg/ha (Wawan, 2009).

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat tanah polybag}}{\text{berat}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{10 \text{ kg}}{2000000 \text{ kg/ha}} \times 300 \text{ kg/ha} \\ &= 0,00015 \text{ kg} \times 1000 \\ &= 1,5 \text{ g/polybag} \end{aligned}$$

Jadi, jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah $3 \times 4 = 12$ kombinasi, yaitu :

$D_0 N_0$	$D_1 N_0$	$D_2 N_0$
$D_0 N_1$	$D_1 N_1$	$D_2 N_1$
$D_0 N_2$	$D_1 N_2$	$D_2 N_2$
$D_0 N_3$	$D_1 N_3$	$D_2 N_3$
Jumlah ulangan		: 3 ulangan
Jarak antar polybag		: 50 cm
Jarak antar ulangan		: 100 cm
Jumlah kombinasi perlakuan		: 12 kombinasi
Jumlah polybag penelitian		: 36 polybag
Jumlah tanaman sampel/polybag		: 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman		: 180 tanaman

Jumlah tanaman cadangan	: 72 tanaman
Jumlah polybag (tanaman)	: 180 tanaman + 72 tanamancadangan = 252 tanaman

3.4 Metoda Analisa

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

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

- Y_{ijk} : Hasil pengamatan pada faktor dolomit taraf ke-i dan perlakuan pupuk NPK taraf ke-j di kelompok k.
- μ : Nilai rata- rata populasi
- α_i : Pengaruh faktor pemberian dolomit pada taraf ke-i
- β_j : Pengaruh faktor pupuk NPK pada taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi dolomit pada taraf ke-i danpupuk NPKpada taraf ke-j
- K_k : Pengaruh kelompok ke-k
- ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada perlakuan dolomit taraf ke-i perlakuan pupuk NPK taraf ke-j dikelompok ke-k

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

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Media

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah ultisol dari porlak Universitas HKBP Nommensen Medan, Kecamatan Medan Tuntungan, Desa Simalingkar B. Tanah terlebih dahulu diayak menggunakan ayakan dengan ukuran mesh 40-60 mesh dan dikering anginkan. Tanah yang sudah kering dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 10kg/polybag berdasarkan penghitungan kadar air tanah yang dilakukan pengovenan pada tanah selama 24 jam dengan suhu 105°C di laboratorium ilmu tanah Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.5.2. Pemilihan Benih

Benih kedelai yang digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro yang baik serta berasal dari varietas unggul 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 polybag berada dalam kondisi siap tanam. Pembuatan lobang tanam dalam polybag dilakukan dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lobang tanam 2 sampai 3 cm. Selanjutnya, benih yang telah diseleksi dimasukkan ke dalam lobang yang ada pada polybag 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 di dalam polybag.

3.5.4 Aplikasi Perlakuan

Pemberian dolomit dilakukan 2 minggu sebelum penanaman dilaksanakan untuk memberikan waktu pada dolomit agar terlarut dengan air serta dapat dijerap oleh tanah.

Dolomit yang diaplikasikan kemudian disiram dengan air, reaksi akan cepat berlangsung apabila telah terlarut dengan baik.

Pemberian pupuk NPK dilakukan satu kali, yaitu pada saat seminggu setelah tanam (1 MST). Aplikasi pupuk NPK diberikan sesuai dengan dosis tiap-tiap perlakuan.

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 akandilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat dengan tangan dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau terserang sangat parah. Namun jika serangan hama dan penyakit semakin tinggi dan melewati ambang batas, maka pengendalian dapat dilakukan dengan cara kimiawi. Untuk pengendalian jamur digunakan fungisida dithane M-45, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan 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 polybag tanaman sampel. Pengamatan parameter meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong berisi, berat polong berisi, produksi biji per tanaman, berat kering 100 biji, produksi per hektar, kadar N total pada jaringan tanaman.

3.6.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 2,3 dan 4 minggu setelah tanam (MST). Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang utama sampai ke ujung titik tumbuh. Untuk menetapkan sampel tanaman per polybag 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 dan 4 minggu setelah tanam 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 membuka sempurna atau daun yang sudah normal.

3.6.3 Jumlah Polong

Jumlah polong dihitung secara keseluruhan pada tanaman dihitung pada waktu polong tanaman sudah terbentuk secara keseluruhan.

3.6.4 Jumlah Polong Berisi

Polong berisi dihitung setelah tanaman sudah siap untuk dipanen, sekitar 82 hari setelah tanam. Kemudian tanaman dilakukan parameter dengan cara memetik polong yang berisi biji pada sampel.

3.6.5 Berat Polong Berisi (g)

Berat polong berisi diperoleh dari jumlah polong berisi yang telah dipanen, dimana jumlah polong berisi yang telah dihitung selanjutnya ditimbang dengan cara memisahkan polong dari setiap sampel dengan tujuan menghindari sampel yang satu dengan sampel yang lain agar tidak tercampur (Sari, 2013).

3.6.6 Produksi Biji Kering PerTanaman (g)

Produksi biji per tanaman dilakukan setelah panen dengan menimbang hasil biji per tanaman yang terlebih dahulu dilakukan pengovenan selama 5 jam dengan suhu 105 C dengan kadar air 10 %.

3.6.7 Berat Kering 100 Biji

Berat

kering 100 biji akan ditimbang pada biji dengan kadar air 10 %(Sari, 2013).

3.6.8 Produksi Per Hektar

Produksi per hektar diperoleh dengan menjadikan produksi per tanaman dengan jumlah populasi kedelai per hektar (Sari, 2013)

3.6.9 KadarNitrogen Pada Jaringan Tanaman

Kadarnitrogen pada jaringan tanaman di analisis mulai dari akar, batang dan dauntanaman kacang kedelai. Analisiskadar nitrogen pada jaringan tanaman dilakukan dilaboratorium PT.SOCFIN INDONESIA pada tanggal 10 Oktober 2019 dan selesai pada tanggal 21 Oktober 2019.