

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 . Latar Belakang

Tanaman kacang hijau merupakan tanaman yang termasuk suku polong- polongan (*Fabaceae*) memiliki banyak manfaat sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah (Bimasri, 2014). Kandungan proteinnya yang tinggi membuat kacang hijau dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein. Menurut Lasmaria, dkk. (2016) kandungan zat dalam kacang hijau bermanfaat untuk mengatasi berbagai macam penyakit seperti beri-beri, anemia, wasir, gangguan hati dan lain-lain. Kandungan gizi kacang hijau per 100 gram biji adalah protein 21,04 gram, lemak 1,64 gram, karbohidrat 63,55 gram, air 11,42 gram, abu 2,36 gram dan serat 2,46% (Aminah dan Wikanastri, 2012). Kacang hijau juga mengandung vitamin (A, B1, C, dan E), dan beberapa zat lain seperti amilum, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, fosfor, natrium, kalium dan niasin (Astawan, 2009).

Produksi kacang hijau di Sumatera Utara mengalami penurunan dari tahun 2020-2022. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Utara, pada tahun 2020 produksi kacang hijau sebesar 1.625.000 ton dengan luas lahan panen 1.278.000 ha, pada tahun 2021 produksi menurun menjadi 1.223.000 dan luas lahan panen 1.221.000 ha, dan pada tahun 2022 produksi mengalami sedikit peningkatan yaitu 1.230.000 ha dengan luas lahan panen 1.136.000 ha (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2022). BPS, (2021) juga mencatat, kacang hijau menjadi komoditas tanaman pangan Indonesia dengan nilai ekspor tertinggi pada 2020, yakni US\$ 52,57

juta. Nilai tersebut naik 41,28% dibandingkan pada tahun 2019 sebesar US\$ 37,21 juta. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan produksi kacang hijau yaitu melalui penambahan luas lahan pada tanah Ultisol di Sumatera Utara (Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2022).

Tanah Ultisol merupakan tanah yang kurang subur secara kimiawi, namun berpotensi dikembangkan untuk perluasan lahan pertanian tanaman pangan asal dilakukan tindakan pengelolaan yang tepat. Tanah Ultisol memiliki sifat kimia seperti masam, miskin unsur hara, dan kejenuhan basa rendah, Tindakan pengaplikasian suatu sarana teknologi yang tepat diharapkan dapat meningkatkan optimalisasi penggunaan tanah. Pemberian bahan organik seperti pupuk kandang kambing dan pupuk NPK diharapkan dapat berperan baik memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi meningkat (Lumbanraja, dkk, 2022). Pemberian bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat kimia yaitu meningkatkan kandungan C-organik, meningkatkan unsur hara N, P dan K serta hara mikro yang diperlukan oleh tanaman (Afandi, dkk., 2015).

Pupuk kandang kambing berasal dari kotoran kambing yang telah banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai pupuk dibidang pertanian. Pupuk kandang kambing secara ilmiah mengandung N dan K lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi, Sedangkan unsur P setara dengan pupuk kandang lainnya (Pranata, 2010). Pupuk kandang kambing memiliki kandungan N 2,10%, P₂O₅ 0,66%, K₂O 1,97%, Ca 1,64%, Mg 0,60%, Mn 2,33 ppm, dan Zn 90,8 ppm (Samekto, 2006), sehingga cukup baik untuk diaplikasikan ke tanah dalam meningkatkan kesuburan. Menurut (Hartatik & Widowati, 2006), pupuk kandang sangat baik dalam meningkatkan hasil tanaman, yang terpenting pupuk tersebut harus benar-benar matang, karena pupuk kandang yang tidak matang akan berbahaya bagi tanaman sebab masih mengeluarkan gas

selama proses pembusukannya. Hasil penelitian Odedina (2011) juga menyatakan pupuk kotoran kambing dapat meningkatkan luas daun tanaman ketela meskipun tidak jauh berbeda dengan perlakuan pupuk NPK. Hasil Penelitian Lumbanraja dan Harahap (2015) menjelaskan bahwa aplikasi pupuk kandang setara 20 ton/ha setelah inkubasi selama 30 hari pada tanah berpasir dapat meningkatkan kapasitas pegang air tanah 72 jam setelah penjemuran, sedangkan pemberian baik dibawah maupun diatasnya hingga setara 50 ton/ha dan waktu inkubasi 15 hari maupun 30 hari tidak berpengaruh nyata terhadap perbaikan kapasitas tukar kation tanah. Oleh karena itu perlu adanya penambahan unsur hara lagi dari pupuk anorganik seperti NPK.

Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk anorganik yang mengandung lebih dari satu unsur hara, sehingga pupuk ini disebut juga pupuk majemuk. Pupuk majemuk NPK diharapkan dapat sebagai pengganti pupuk tunggal seperti Urea, SP36, dan KCl. Pupuk NPK yang berada dipasaran yaitu pupuk NPK Phonska (15 : 15 : 15) dan pupuk NPK Mutiara (16 : 16 : 16). Pupuk NPK Mutiara (16 : 16 : 16) mengandung unsur hara 16% N, 16% P, 16% K, 0,5% MgO, dan 6% CaO (Diana, dkk., 2020). Unsur N, P dan K merupakan unsur unsur hara esensial yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan produksi tanaman, namun pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan dapat menurunkan kualitas produksi usahatani (Tuherkih dan Sipahutar, 2008).

Djazuli dan Pitono (2009) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik tidak hanya menambah unsur hara bagi tanaman, tetapi juga menciptakan kondisi tanah yang sesuai untuk tanaman dengan memperbaiki aerasi, kapasitas menahan air, meningkatkan pH, KTK, menurunkan Al-dd, serta struktur tanah menjadi gembur. Hal tersebut akan meningkatkan serapan unsur hara yang berasal dari pupuk NPK majemuk. Quansah (2010) menyatakan

bahwa kombinasi antara pupuk anorganik dengan organik umumnya lebih meningkatkan pertumbuhan karena bahan organik dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga unsur hara lebih tersedia untuk tanaman. Herviyanti et al. (2012) menyatakan bahwa tanah-tanah dengan kandungan bahan organik tinggi dapat meningkatkan KTK tanah dan mampu mengikat unsur hara, sehingga efektivitas pemupukan anorganik juga meningkat. Aplikasi pupuk organik juga dapat digunakan tanaman untuk jangka panjang dan diserap secara perlahan (Ermadani dan Muzar, 2011).

Hasil penelitian Ramadhan, dkk., (2022) pemberian pupuk NPK Mutiara (16-16- 16) dengan dosis 350 kg/ha (3,5 g/tan) pada Varietas Vima 1, Vima-3 dan Vima4 menunjukkan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah cabang primer, dan jumlah polong per tanaman, sedangkan saat muncul bunga tidak memberikan berpengaruh nyata.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol.

1.3. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol.
2. Ada pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L) pada tanah Ultisol.

3. Ada pengaruh interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol.

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk memperoleh dosis optimum Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Tanah Ultisol.
3. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau dalam pertumbuhannya dapat dibedakan atas dua tipe, yaitu tipe tegak dan menjalar, pada umumnya yang banyak dibudidayakan adalah tipe tegak yang memiliki ketinggian 30-60 cm, mempunyai batang dan daun berbulu. Namun pada umumnya, tanaman kacang hijau memiliki akar tunggang dengan akar cabang pada permukaan, di mana perakarannya terdapat bintil-bintil akar yang sangat membantu dalam penyediaan unsur hara N. Pada bintil akar ini terdapat bakteri *Rhizobium* yang mengikat nitrogen dari udara bebas dan

diserap ke dalam tanah. Peristiwa ini dikenal dengan nama penambahan nitrogen secara simbiosis (Mustakim, 2012).

Kacang hijau lebih tahan kekeringan, hama dan penyakit yang menyerang relatif sedikit, dapat dipanen relatif cepat 55-60 hari, cara penggunaan di lapangan serta perlakuan pasca panennya relatif mudah, resiko kegagalan panen secara total cukup kecil, harga jual tinggi dan relatif stabil dan dapat langsung dikonsumsi (Purwono dan Purnawati, 2011).

Kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan yang mampu tumbuh pada iklim subtropis,tahan terhadap kekeringan, tahan terhadap hama dan penyakit. Kacang hijau kaya akan protein, kandungangizi kacang hijau per 100 gram untuk kandungan protein kacang hijau berkisar 21,04 gram, lemak 1,64 gram, karbohidrat 63,55 gram, air 11,42 gram, abu 2,36 gram dan serat 2,46% (Aminahdan dan Wikanastri, 2012).

2.1.1. Sistem Klasifikasi Tanaman Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau memiliki sistem klasifikasi sebagai berikut;

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Viridiplantae</i>
Infra Kingdom	: <i>Streptophyta</i>
Super Divisi	: <i>Embryophyta</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Spermatophytina</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Vigna Savi</i>
Spesies	: <i>Vigna radiata</i> (L)

2.2. Morfologi Tanaman Kacang Hijau

2.2.1. Akar Tanaman Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau berakar tunggang. Sistem perakarannya di bagi menjadi dua yaitu *mesophytes* dan *xerophytes*. Perakaran tanaman kacang hijau bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil akar (Rohmanah, 2016). Perakaran tanaman kacang hijau tersusun atas akar tunggang, akar serabut, dan akar lateral. Perakaran kacang hijau dapat membentuk bintil akar sehingga membantu dalam memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman kacang hijau. Tipe pertumbuhan menyebar (Puslitbangtan, 2005).

2.2.2. Batang Kacang Hijau

Batang kacang hijau tumbuh tegak, batang kacang hijau berbentuk bulat dan berbuku-buku. Batang berukuran kecil, berbulu, berwarna kecoklatan atau kemerahan. Tanaman ini bercabang banyak. Warna batang dan cabangnya ada yang hijau dan ada yang cokelat muda (Balitkabi, 2005). Setiap buku batang menghasilkan satu tangkai daun, kecuali pada daun pertama berupa sepasang daun yang berhadap-hadapan dan masing-masing daun berupa daun tunggal. Batang kacang hijau tumbuh tegak dengan ketinggian mencapai 30 cm-110 cm dan cabangnya menyebar kesegala arah (Adrianto dan Indarto, 2004).

Tanaman kacang hijau berbatang tegak dengan ketinggian sangat bervariasi, antara 30-60 cm, tergantung varietasnya. Cabangnya menyamping pada bagian utama, berbentuk bulat dan berbulu. Warna batang dan cabangnya ada yang hijau dan ada yang cokelat muda (Kurniawan, 2014).

2.2.3. Daun Kacang Hijau

Daun yang terdiri dari tiga helaian (*trifoliate*) dan letaknya berseling. Tangkai daun yang lebih panjang dari daunnya dengan warna hijau muda sampai tua. Bunga kacang hijau berwarna

kuning, tersusun dalam tandan, keluar pada cabang serta batang dan dapat menyerbuk sendiri. Polong kacang hijau berbentuk silindris dengan panjang antara 6-15 cm dan berbulu pendek. Sewaktu muda polong kacang hijau berwarna hijau dan berwarna hitam atau coklat ketika tua dengan isi polong 10-15 biji (Fachruddin, 2000).

Daun tanaman kacang hijau tumbuh majemuk dan terdiri dari tiga helai anak daun setiap tangkai. Helai daun berbentuk oval dengan bagian ujung lancip dan berwarna hijau muda hingga hijau tua. Letak daun berseling. Tangkai daun lebih panjang daripada daunnya sendiri (Purwono dan Purnamawati, 2009). Daunnya *trifoliolate* (terdiri dari tiga helaian) dan letaknya berseling. Daun berbentuk lonjong dengan bagian ujung runcing. Tangkai daunnya cukup panjang, lebih panjang dari daunnya. Warna daunnya hijau muda sampai hijau tua (Fitriani, 2014).

2.2.4. Bunga Kacang Hijau

Bunga tanaman kacang hijau merupakan tanaman berumur pendek biasanya berbunga antara 30-70 hari. Bunganya besar berdiameter 1-2 cm, kehijau-hijauan sampai kuning cerah, steril sendiri, terletak pada tandan ketiak yang tersusun atas 5-25 kuntum bunga panjang tandan bunga 2-20 cm (Purwono dan Hartono, 2005).

Bunga kacang hijau berbentuk seperti kupu-kupu berwarna kuning pucat atau kehijauan tersusun dalam tandan, keluar pada cabang serta batang, dan dapat menyerbuk sendiri. Bunganya termasuk jenis *hemaprodit* atau berkelamin sempurna. Proses penyerbukan terjadi pada malam hari sehingga pada pagi harinya bunga akan mekar dan pada sore harinya sudah layu (Purwono, 2005).

Bunga kacang hijau termasuk bunga sempurna (*Hermaprodit*), dapat menyerbuk sendiri berbentuk seperti kupu-kupu dan berwarna kuning pucat atau kehijauan tersusun dalam tandan. Bunganya termasuk jenis *hemaprodit* atau berkelamin sempurna. Proses penyerbukan terjadi

pada malam hari sehingga pada pagi harinya bunga akan mekar dan pada sore harinya sudah layu (Rukmini, 2017).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Hijau

2.3.1. Iklim

Kacang hijau dapat tumbuh baik pada kisaran suhu 25° C - 27° C, dengan tingkat kelembaban udara antara 50% - 89%, curah hujan antara 50 mm - 200mm/bulan. Jumlah curah hujan dapat mempengaruhi produksi kacang hijau, tanaman ini cocok ditanam pada musim kering (kemarau) yang rata-rata curah hujannya rendah (Rukmana, 2004).

Tanaman kacang hijau termasuk tanaman golongan C3, artinya tanaman tidak menghendaki radiasi dan suhu yang terlalu tinggi. Fotosintesis tanaman kacang hijau akan mencapai maksimum pada sekitar pukul 10.00. Radiasi yang terlalu terik tidak diinginkan oleh tanaman kacang hijau. Panjang hari yang diperlukan minimum 10 jam/hari (Purwono dan Hartono, 2008).

Tanaman kacang hijau akan tumbuh dengan baik dan memberikan hasil panen yang tinggi jika ditanam di lingkungan yang cocok dengan hidupnya. Suhu udara yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kacang hijau berkisar antara 25 C – 27 C. Akan tetapi, tanaman kacang hijau masih bisa tumbuh baik pada suhu udara hingga 35 C. sifat fisik tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kacang hijau adalah tanah gembur dengan struktur tanah lempung berdebu, dan kedalaman lapisan olah lebih 50 cm, sifat fisik tanah yang demikian akan mudah mengikat air dan memiliki drainase yang baik (Bambang, 2007).

2.3.2. Tanah

Jenis tanah yang dikehendaki tanaman kacang hijau adalah liat berlempung atau tanah lempung yang banyak mengandung bahan organik. Kacang hijau dapat tumbuh pada ketinggian < 2000 m dpl dan tumbuh subur pada tanah liat atau liat berpasir yang cukup kering, dengan pH 5.5 – 7.0. Tanaman kacang hijau hampir dapat tumbuh pada semua jenis tanah yang banyak mengandung bahan organik, dengan drainase yang baik. Namun demikian, tanah yang paling cocok bagi tanaman kacang hijau ialah tanah liat berlempung atau tanah lempung, misalnya Podsolik merah kuning (PMK) dan Latosol. Tanah yang mempunyai pH 5,8 paling ideal untuk pertumbuhan kacang hijau, sedangkan tanah yang sangat asam tidak baik karena penyediaan makanan terhambat. Kacang hijau menghendaki tanah dengan kandungan hara fosfor, kalium, kalsium, magnesium dan belerang. Unsur hara ini cukup penting untuk meningkatkan produksinya (Salmiah, 2013).

Tanah yang datar sangat sesuai untuk penanaman kacang hijau jika dibandingkan dengan tanah yang miring, karena biaya pembukaan lahan dan pengolahan tanah lebih murah. Kacang hijau dapat tumbuh pada semua jenis tanah asalkan kelembaban dan unsur hara cukup tersedia. Kacang hijau mempunyai potensi yang tinggi untuk dikembangkan jika dibandingkan dengan tanaman kacang-kacangan lainnya, karena kacang hijau memiliki kelebihan jika ditinjau dari segi agronomi dan ekonomi seperti, lebih tahan terhadap kekeringan, lebih sedikit terserang hama dan penyakit, dapat dipanen pada umur 55-60 hari, dapat ditanam pada tanah yang kurang kesuburannya serta cara budidayanya lebih mudah (Sunantara, 2000).

2.3.3. Manfaat Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau kaya akan protein dimana kandungan gizi kacang hijau per 100 gram biji mengandung protein 21,04 gram, lemak 1,64 gram, karbohidrat 63,55 gram, air 11,42 gram,

abu 2,36 gram dan serat 2,46% (Aminah dan Wikanastri, 2012). Kacang hijau juga sebagai sumber protein nabati, vitamin (A, B1, C, dan E), serta beberapa zat lain seperti amilum, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, fosfor, natrium, kalium dan niasin (Astawan, 2009; Purwono dan Hartono, 2005). Kacang hijau merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung zat-zat yang diperlukan untuk pembentukan sel darah, sehingga dapat mengatasi efek penurunan Hb. Kacang hijau mengandung fitokimia lengkap yang dapat berperan dalam pembentukan sel darah merah dan membantu proses hematopoiesis (Astawan, 2009). Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu sebanyak 24% didalamnya terdapat sumber mineral penting antara lain kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk memperkuat tulang. Lemaknya merupakan asam lemak tak jenuh sehingga baik untuk jantung. Selain itu aman dikonsumsi oleh mereka yang memiliki masalah dengan berat badan karena kandungan lemaknya rendah (Yartati, 2005).

2.4. Pupuk Kandang Kambing

Pupuk kandang berasal dari kotoran kambing memiliki beberapa keunggulan. Pupuk kandang kambing dapat menggemburkan dan menyuburkan tanah, meningkatkan produktivitas tanaman, meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun (Hemadiandari, 2021). Menurut Pranata dkk, (2010) kotoran kambing mengandung nitrogen dan kalium lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi. Pupuk kandang kambing memiliki kadar K yang lebih tinggi dari pada kandungan K pada pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dan kerbau, namun lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam, babi, dan kuda, sementara kadar hara P pupuk kandang kambing hampir sama dengan pupuk kandang lainnya (Silvia, dkk., 2012). Sutedjo, dkk, (2008) menyatakan bahwa pupuk dari kotoran kambing (*feses*) memiliki

kandungan unsur hara relatif lebih seimbang dibandingkan pupuk alam lainnya karena kotoran kambing bercampur dengan air seni kambing, hal tersebut tidak terjadi pada jenis pupuk kandang lain seperti kotoran sapi. Selain itu, kadar unsur hara pada kotoran kambing mengandung unsur N sebesar 1,41%, kandungan P sebesar 0,54% dan kandungna K sebesar 0,75% (Widowati, 2004).

Pupuk kotoran kambing memiliki kandungan nitrogen yang lebih tinggi dimana kandungan N dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pupuk ini sangat cocok diterapkan pada paruh pemupukan kedua untuk merangsang tumbuhnya bunga dan buah (Lakitan, 2004). Hasil penelitian Anwar, dkk., (2022) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang kambing 300 g/tanaman memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah dan jumlah biji/polong.

2.5. Pupuk NPK

Pupuk NPK dikenal sebagai pupuk majemuk yaitu pupuk yang terdiri lebih dari satu jenis unsur hara makro dan mikro yang terkandung didalamnya (Sutedjo, dkk, 2008). Pupuk NPK sangat baik digunakan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, Peranan Nitrogen (N) bagi tanaman ialah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Nitrogen juga berperan penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis (Sandrasari, 2010).

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 merangas. tanah yang kekurangan fospor meyebabkan 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. Sedangkan jika kelebihan Nitrogen pada tanaman

maka dapat mengakibatkan kerugian yaitu menyebabkan tanaman mudah rebah dan menurunkan kualitas hasil tanaman (Lingga, 2013).

Peranan 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 simulasi dan pernapasan, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah (Lingga, 2013). Gejala kekurangan unsur P pada tanaman maka dapat menghambat pertumbuhan, pemasakan buah, dan biosintesis klorofil sehingga tanaman mengalami perubahan warna menjadi gelap dan pengisian polong kurang maksimal. Sedangkan kelebihan unsur fosfor (P) pada tanaman dapat menyebabkan penyerapan unsur mikro menjadi terhambat. Fosfor akan mengikat unsur besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn) sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Gejala fisik dari kelebihan unsur fosfor tidak terlalu terlihat tetapi dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman (*Bojović and Stojanović* 2005).

Peranan 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 (Sandrasari, 2010).

Pada kondisi tanaman yang kekurangan kalium akan lebih mudah terserang hama dan penyakit, yang mana menyebabkan 10 tanaman kerdil (sistem pertumbuhan terlambat), dan batang tanaman menjadi lemah. Sedangkan Kelebihan K menyebabkan penyerapan Ca dan Mg terganggu. pertumbuhan tanaman terhambat, sehingga tanaman mengalami defisiensi (Kresnatita, dkk, 2013).

Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk anorganik yang mengandung lebih dari satu unsur hara, sehingga pupuk ini disebut juga pupuk majemuk. Pupuk NPK mengandung unsur hara, nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk ini sangat baik untuk mendukung masa pertumbuhan tanaman. Selain itu keuntungannya adalah unsur hara yang disumbangkan dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman takaran NPK yang terbaik 250 kg NPK ha⁻¹ (45 g NPK petak⁻¹) terbaik pertumbuhan dan hasil (Wijaya, 2011).

2.6 Tanah Ultisol

Tanah Ultisol termasuk salah satu tanah yang tergolong marginal, yaitu tanah yang kehilangan kemampuan untuk mendukung proses fisiologis tumbuhan yang terjadi akibat proses pembentukan, kerusakan alam atau akibat aktivitas manusia yang membutuhkan perlakuan lebih untuk kegiatan ekonomi (Nurwansyah, 2011).

Tanah Ultisol merupakan tanah-tanah yang memiliki ciri umum bewarna merah dan kuning yang telah mengalami pencucian lanjut. Tanah Podsolik merah kuning (PMK), sering disebut juga tanah-tanah bermasalah atau tanah marjinal. Tanah-tanah ini relative kurang subur, kandungan unsur haranya rendah dan bereaksi masam (Handayani dan Karnilawati, 2018). Di Indonesia sebaran Ultisol mencapai 45.8 juta atau sekitar 25% dari total luas daratan. Tanah ini tersebar di Kalimantan (21.9 juta ha), di Sumatera (9.5 juta ha), Maluku dan Papua (8,9 juta ha), Sulawesi (4.3 juta ha), Jawa (1.2 juta ha), dan di Nusa Tenggara (53 ribu ha). Tanah Ultisol dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga berlereng (Subagyo, dkk, 2004; dalam Paiman dan Armadon, 2010).

Kandungan bahan organik Ultisol umumnya rendah pada horizon A (lapisan atas). Selain itu Ultisol memiliki horizon penciri bagian permukaan bawah liat yang bersifat masam dengan

tingkat kejenuhan basa (KB) yang rendah, pada kedalaman 1,8 meter dari permukaan tanah, memiliki nilai KB < 35% dan KTK 4 me /100 gram liat dengan kriteria sangat rendah (Suhardjo, 1994; dalam Paiman dan Armadon, 2010). Mulyani dkk. (2010) menyatakan bahwa kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi. Tingginya curah hujan di sebagian wilayah Indonesia menyebabkan tingkat pencucian hara tinggi terutama basa-basa, sehingga basa-basa dalam tanah akan segera tercuci keluar lingkungan tanah dan yang tinggal dalam tanah menjadi bereaksi masam dengan kejenuhan basa rendah.

Tanah Ultisol mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan bagi perluasan lahan pertanian untuk tanaman pangan asal dibarengi dengan pengelolaan tanaman dan tanah yang tepat (Syahputra, dkk., 2015). Ultisol memiliki kadar Al yang tinggi sehingga berpotensi terjadi keracunan Al pada tanaman, selain itu tanah ini memiliki kandungan bahan organik dan hara yang rendah, serta adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga dapat mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah (Firniasari, 2009 ; Ratna, 2016). Ultisol memiliki permeabilitas yang lambat dan infiltrasi yang rendah sehingga sebagian tanah ini mempunyai daya memegang air yang rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2007).

Ultisol yang dimanfaatkan secara terus menerus, tanpa memperhatikan pengelolaan bahan organik dan tingkat kesuburannya, mengakibatkan produktivitas tanah tersebut akan menurun. Karena peranan bahan organik dalam tanah sangat penting, disamping sebagai penyusun padatan (agregat) tanah, juga dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik tanah serta meningkatkan kandungan

hara tanah (Gusmini, dkk., 2008). Prasetyo dan Suriadikarta (2006) menyebutkan bahwa Pemanfaatan tanah Ultisol untuk pengembangan tanaman perkebunan relatif tidak terdapat kendala, tetapi untuk tanaman pangan dan hortikultura umumnya bermasalah terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Permasalahan tersebut meliputi ketersediaan hara serta susahnya perakaran tanaman untuk menembus ke dalam tanah di dalam menjangkau unsur hara.

Upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi berbagai kendala pada Ultisol antara lain adalah dengan pengapuran, pemberian pupuk buatan dalam jumlah yang cukup besar, pemberian pupuk kandang, serta pemberian pupuk hijau secara langsung. Namun upaya tersebut masih mengalami banyak kendala karena kondisi ekonomi dan pengetahuan yang umumnya lemah (Prasetyo, 2006).

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. Lahan

penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 m di atas permukaan laut (m dpl) dengan keasaman (pH) tanah 5.5, jenis tanah Ultisol dengan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2023.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Varietas *Vima 4* (Deskripsi terdapat pada Tabel Lampiran 19), dan bahan yang akan digunakan pupuk kandang kambing, pupuk NPK, *dithane* M-45, dan *decis* 25 EC

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa: timbangan, cangkul, garu, *handsprayer*, bilah bambu, pisau, patok kayu, kalkulator, label, parang, tugal, plat seng, meteran, gembor, selang air, alat-alat tulis, selotip, dan tali plastik.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu : Pupuk kandang kambing dan Pupuk NPK.

Faktor pertama adalah perlakuan pemberian pupuk kandang kambing (k) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

- K0 : Tanpa pupuk kandang atau 0 kg/petak (kontrol)
- K1 : 10 ton/ha setara dengan 1,5 kg/petak
- K2 : 20 ton/ha setara dengan 3 kg/petak (dosis anjuran)
- K3 : 30 ton/ha setara dengan 4,5 kg/petak

Dosis anjuran pupuk kandang kambing menurut (Pratiwi, 2018) sebanyak 20 ton/ha. Untuk lahan percobaan dengan ukuran petak 100 cm x 150 cm dibutuhkan pupuk kandang kambing sebanyak :

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Luas lahan per petak}}{\text{Luas lahan per hektar}} \times (\text{dosis anjuran}) \\ &= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20000 \text{ kg/ha} \\ &= 0,00015 \text{ kg} \times 20000 \text{ kg/ha} \\ &= 3 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

Faktor kedua adalah perlakuan pemberian pupuk NPK (N) yang terdiri atas 4 taraf, yaitu :

N0 = Tanpa pupuk NPK atau 0 kg/ha (kontrol)

N1 = 26,25 gram/petak setara dengan 175 kg/ha

N2 = 52,5 gram/petak setara dengan 350 kg/ha (dosis anjuran)

N3 = 78,75 gram/petak setara dengan 525 kg/ha

Dosis anjuran pupuk NPK menurut (Ramadhan, dkk., 2022) sebanyak 350 kg/ha.

Kebutuhan pupuk NPK per petak sebanyak :

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Luas lahan per petak}}{\text{Luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m/petak}}{10000 \text{ m}^2/\text{ha}} \times 350 \text{ kg/ha} \\ &= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 350 \text{ kg/ha} \\ &= 0,0525 \text{ kg/ha} \\ &= 52,5 \text{ g/petak}. \end{aligned}$$

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

K0N0	K1N0	K2N0	K3N0
K0N1	K1N1	K2N1	K3N1
K0N2	K1N2	K2N2	K3N2
K0N3	K1N3	K2N3	K3N3

Jumlah ulangan	= 3 ulangan
Jumlah petak	= 48 petak
Ukuran petak	= 100 cm x 150 cm
Jarak tanam	= 25 cm x 25 cm
Tinggi petakan	= 30 cm
Jarak antar petak	= 50 cm
Jarak antar ulangan	= 100 cm
Jumlah baris per petak	= 6 baris
Jumlah kombinasi perlakuan	= 16 Kombinasi
Jumlah tanaman dalam baris	= 4 tanaman
Jumlah tanaman/petak	= 24 tanaman
Jumlah tanaman sampel per petak	= 5 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	= 1152 tanaman

(Bagan penelitian terdapat pada lampiran 2)

3.3.2. Metode Analisis Data

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

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + P_k + \epsilon_{ijk}$$

dimana:

Keterangan : Pada faktor Dosis Pupuk kandang kambing taraf ke-i dan faktor dosis pupuk

NPK taraf ke-j pada ulangan ke-k

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada dosis pupuk kandang kambing taraf ke-i dan dosis pupuk NPK ke-j pada ulangan ke-k

- μ = Nilai tengah
- α_i = Besarnya pemberian dosis pupuk kandang kambing pada taraf ke-i
- β_j = Besarnya pemberian dosis pupuk NPK pada taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Besarnya interaksi dosis pupuk kandang kambing taraf ke-i dan dosis pupuk NPK pada taraf ke-j
- P_k = Besarnya kelompok ke-k
- ϵ_{ijk} = Besarnya galat pada dosis Pupuk kandang kambing taraf ke-i dan dosis pupuk NPK taraf ke-j dikelompok-k

Hasil sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dan kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Lahan yang akan ditanam terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 20-30 cm. Kemudian dibuat bedengan berukuran 100 cm x 150 cm, dengan tinggi bedengan 30 cm lalu permukaan bedengan digemburkan dan diratakan.

3.4.1. Pemilihan Benih

Benih kacang hijau yang digunakan adalah benih kacang hijau varietas *Vima 4* serta berasal dari varietas unggul yang bersertifikat (Lampiran 19). Pemilihan benih dilakukan dengan cara merendam benih kacang hijau di dalam air selama 5 menit, dan benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam, sedangkan benih yang mengapung tidak digunakan.

3.4.2. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang pada petakan penelitian menggunakan tugal dengan kedalaman lubang tanam 2-3 cm dan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Kemudian benih dimasukkan kedalam lobang tanam sebanyak 2 benih dan ditutup dengan tanah yang gembur tanpa di padatkan. Setelah satu minggu dilakukan penjarangan yaitu dengan mencabut satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik hingga panen.

3.4.3. Aplikasi Perlakuan

Pupuk kandang kambing yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah matang, berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah berupa tanah seperti pupuk organik dan tampak kering. Pupuk kandang kambing tersebut sudah mengalami proses dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang kambing dilakukan 1 minggu sebelum penanaman. Metode pemberian dengan cara ditabur pada permukaan petakan penelitian, dan kemudian dicampur secara merata dengan menggunakan cangkul agar pupuk kandang kambing cepat terurai dan bereaksi di dalam tanah.

Pupuk NPK yang akan digunakan adalah pupuk NPK Mutiara 16 : 16 : 16 diaplikasikan satu kali, dimana Pupuk NPK diberikan pada umur 2 MST dengan cara membuat larikan sedalam 5 cm yang mengelilingi batang pangkal tanaman, kemudian ditutup dengan menggunakan tanah.

3.5. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman kacang tanah meliputi :

3.5.1. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi dan sore hari, tergantung pada keadaan cuaca. Jika hujan datang maka penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman dilakukan secara merata dengan menggunakan gembor hingga permukaan tanah basah dan jenuh air.

3.5.2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada sore hari dengan cara mencabut tanaman yang rusak atau terkena penyakit dan menggantikannya dengan tanaman sisipan yang sehat dengan batas waktu 2 minggu setelah tanam.

3.5.3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan kacang hijau dalam mendapatkan unsur hara tanah. Setelah petak percobaan bersih, dilakukan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar batang kacang hijau dinaikkan untuk memperkokoh akar tanaman agar tanaman tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan mulai dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu. Pembumbunan dilakukan setiap saat apabila ditemukan gulma dilahan penelitian.

3.5.4. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu setelah tanam dengan interval satu minggu sekali tergantung kondisi di lapangan. Pada awalnya dilakukan dengan manual dengan membunuh hama yang terlihat pada tanaman atau membuang bagian tanaman yang mati. Namun jika serangan hama semakin tinggi dan melewati ambang batas, maka pengendalian dapat dilakukan dengan cara kimiawi. Untuk pengendalian jamur digunakan fungisida *Dithane M-45* dengan dosis 2 ml/l, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan dengan insektisida *Decis 25 EC* dengan dosis 2 ml/l.

3.6. Panen

Kacang hijau dipanen pada umur 56 hari setelah tanam, tanaman kacang hijau menunjukkan kriteria panen antara lain:

1. Warna kulit polong yang awalnya hijau berubah secara menyeluruh menjadi hitam atau coklat.
2. Kacang hijau yang sudah tua dengan kulit polong yang kering akan mudah dikupas dan terbuka, bahkan dengan panas matahari dapat membuat kulit terbuka.
3. Pada biji kacang hijau yang sudah kering, tua dan berkualitas juga akan keras.
4. Kemudian untuk warna biji hijau kacang hijau berkualitas adalah hijau terang, ada yang kusam dengan sedikit putih (*dove*), dan ada yang berkilau (*glowing*) tergantung jenisnya.
5. Tanda dari kacang hijau yang sudah tua dan siap dipetik juga akan ditandai dengan beberapa daun dibagian bawah batang tanaman yang menguning dan rontok.

Keterlambatan panen dapat mengakibatkan polong pecah saat di lapangan. Pemanenan dilakukan dengan cara dipetik lalu dimasukkan ke dalam plastik yang sudah diberi label dan dipisahkan setiap perlakuan dan ulangan.

3.7. Parameter Penelitian

3.7.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman (cm), diukur dengan menggunakan meteran (penggaris) dari patok (bambu) yang sudah diberi tanda pada 5 tanaman sampel sampai pucuk (titik tumbuh). Tinggi tanaman diukur pada 2 MST, 4 MST, dan 6 MST.

3.7.2. Jumlah Polong Berisi Pertanaman

Perhitungan polong pada tanaman sampel dilakukan pada saat panen. Setelah dipanen, polong dipindahkan ke tempat yang kering dan bersih, lalu polong dari setiap tanaman sampel dipisahkan dengan tujuan menghindari tercampur dengan sampel yang lain.

3.7.3. Produksi Polong Per Petak (g/petak)

Parameter produksi polong per petak didapatkan dengan menimbang berat polong segar yang dihasilkan dari masing-masing petak percobaan tanpa mengikutkan tanaman pinggir pada petak penelitian.

3.7.4. Produksi Polong Per Hektar (ton/ha)

Parameter produksi polong per hektar dilakukan setelah panen, dihitung dari hasil panen polong per petak yaitu dengan menimbang polong 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 mengambil tanaman pinggir. Produksi per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{Luas/ha}}{l \text{ (m}^2\text{)}}$$

dimana :

P = Produksi polong per hektar (ton/ha)

l = Luas petak panen (m²)

3.7.5. Bobot 100 Butir Biji Kering Jemur

Perhitungan dilakukan setelah panen. Keseluruhan butir yang terbentuk pada tanaman sampel dipisahkan dari polongnya. Biji-biji tersebut selanjutnya dipilih secara acak sebanyak 100 butir lalu ditimbang kemudian dilakukan penjemuran dengan tujuan untuk dapat mengetahui bobot berat 100 butir biji kering jemur tersebut, dan dilakukan pengukuran pada saat sebelum di jemur dan sesudah di jemur selama dua hari. Kering jemur adalah dimana biji kacang hijau mengalami penurunan berat. Dimana metode pengeringan dilakukan secara manual dengan tenaga sinar matahari selama dua hari mulai pada pagi sampai sore hari 09:00 – 16:00. Produksi kering disimpan dengan kadar air 14% dengan melakukan pengeringan dari sampel ubinan hingga kadar air mencapai 14%, kemudian ditimbang.

3.7.6. Produksi Biji Per Tanaman (g/tanaman)

Parameter biji didapatkan dengan menimbang berat biji yang dihasilkan dari masing-masing tanaman sampel tanpa mengambil tanaman pinggir.

3.7.7. Produksi Biji Per Petak (g/petak)

Parameter produksi biji dilakukan dengan cara menimbang biji kacang tanah yang diperoleh dari masing-masing petak dan sudah dibersihkan. Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus :

dimana:

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

dimana :

LPP = Luas petak panen

JAB = Jarak antar barisan

JDB = Jarak dalam barisan

p = Panjang petak

l = Lebar petak

3.7.8. Produksi Biji Per Hektar (ton/ha)

Pengamatan produksi biji per hektar dilakukan dengan cara mengkonversikan data produksi biji per petak ke dalam hektar dalam satuan ton. Produksi biji per hektar dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{Luas/ha}}{l \text{ (m}^2\text{)}}$$

dimana :

P = Produksi biji per hektar (ton/ha)

l = Luas petak panen (m²)

