



# 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 : INDI PURBA

NPM : 20710058

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata

Satu (S-1) pada hari Kamis, 24 September 2024 dan dinyatakan LULUS.

### PANITIA UJIAN

Penguji I

(Ir. Bangun Tampubolon, MS)

Ketua Sidang

(Dr. Ir. Parlindungan Lumbanraja, M.Si)

Penguji II

(Dr. Ir. Parlindungan Lumbanraja, M.Si)

Pembela

(Ir. Yanto Raya Tampubolon, MP)



Dekan

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

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan jenis sayuran kacang yang berbuah dan sangat kaya dengan kandungan protein. Tanaman ini berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Daerah pusat penyebaran dimulai di Inggris (1594), menyebar ke negara-negara Eropa, Afrika, sampai ke Indonesia. Kacang merah adalah satu dari sekian banyak sayuran yang digemari karena rasanya yang enak dan gurih. Kacang ini kaya akan vitamin A, B, dan C, terutama pada bagian bijinya. Kacang merah merupakan jenis sayuran polong semusim yang tumbuh tegak (Tuso, 2012). Kacang merah merupakan jenis hortikultura sayuran yang dipanen saat polong tua. Sayuran ini banyak dikonsumsi masyarakat karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (Lewar dkk, 2017). Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) atau kacang jogo banyak diminati oleh masyarakat karena nilai gizi yang baik dan dapat diolah menjadi berbagai masakan sehari-hari, seperti: sup, rendang, dan juga makanan ringan atau diolah menjadi tepung sebagai bahan baku pembuatan dodol atau makanan bayi (Widodo dkk, 2019).

Luas lahan kacang merah mengalami penurunan dari tahun ke tahun pada tahun 2016 sekitar 18.881 ha menjadi 16.170 ha pada tahun 2017. Produksi kacang merah pada tahun 2016 sebanyak 103.376 ton, mengalami penurunan pada tahun 2017 menjadi 100.316 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Rendahnya produktivitas kacang merah juga disebabkan oleh penurunan kesuburan tanah. Untuk mendapatkan hasil kacang merah yang tinggi dan berkualitas baik, selain

memperhatikan syarat tumbuh yang ideal, kacang merah juga memerlukan pemeliharaan yang baik, diantaranya suplai unsur hara (Yanto dkk, 2018) .

Tanah ultisol mempunyai porositas, laju infiltrasi dan permeabilitas tanah rendah sehingga kemampuan untuk menahan air juga rendah. Selain itu tanah ultisol juga mempunyai kandungan Al yang tinggi sehingga menyebabkan pH tanah menjadi rendah (<5), Fe terlarut rendah, kandungan bahan organik rendah yaitu <1.15 %, kandungan hara rendah yaitu N berkisar 0,14 %, P sebesar 5,80 ppm, kejenuhan basa rendah yaitu 29 % dan KTK juga rendah yaitu sebesar 12,6 me/100 g (Naibaho, 2018). Kondisi yang demikian menyebabkan tanaman yang dapat dibudidayakan sangat terbatas. Untuk meningkatkan kandungan unsur hara dan memperbaiki sifat tanah Ultisol dapat dilakukan dengan menambahkan bahan organik dan pengaplikasian pupuk anorganik.

Pupuk anorganik adalah pupuk yang berasal dari bahan mineral yang telah diubah melalui proses produksi sehingga menjadi senyawa kimia yang mudah diserap tanaman. Beberapa contoh pupuk anorganik antara lain: Urea, ZA, KCl, dan NPK. Pupuk NPK adalah pupuk anorganik majemuk yang dibuat dengan kadar dan kombinasi nitrogen, fosfat, dan kalium yang berbeda beda. Unsur hara N, P, dan K dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak, sehingga ketiga unsur ini sering disebut unsur hara makro. Jika salah satu unsur hara tersebut tidak terpenuhi maka akan terjadi penurunan kualitas dan kuantitas hasil produksi kacang merah. Unsur hara N, P, K di dalam tanah tidak cukup tersedia karena dapat terangkut dari dalam tanah melalui proses panen, tercuci, penguapan, dan erosi. Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 merupakan jenis pupuk yang mengandung berbagai unsur yang diperlukan untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan

tanaman. Selain itu, pupuk ini juga mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman. Fungsi dan manfaat pupuk NPK 16:16:16 adalah untuk memacu perkembangan dan pertumbuhan akar, batang, tunas dan daun (Rukmana, 2014).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa makhluk hidup yang telah mati. Beberapa jenis pupuk organik antara lain: pupuk kandang sapi, kompos, humus. Pupuk kandang sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dibidang pertanian, karena pupuk kandang sapi menimbulkan dampak positif terhadap tanaman maupun tanah.

Pupuk kandang sapi berasal dari kotoran sapi berupa bahan padat dan urin bercampur dengan sisa makanan serta alas kandangnya. (Lumbanraja dkk, 2015), mengutarakan bahwa pupuk kandang sapi memiliki kandungan 15,9% C-organik, 1,36% N-total, 12,96 C/N, 370.00 ppm P-Bray, 2,40 m.e/100 g K-dapat ditukar, 0,24 m.e/100g Na dapat ditukar, 5,14 m.e/100g, Ca-dapat ditukar 1,30 m.e/100g Mg-dapat ditukar dan KTK 13,14 m.e/100g.

Penggunaan pupuk kandang sapi merupakan salah satu upaya memperbaiki tingkat kesuburan tanah, sehingga mampu memberikan suplai unsur hara makro dan mikro bahkan hormon tumbuh dari golongan auksin dan sitokinin yang dapat memperbaiki kesuburan tanah dalam meningkatkan produksi tanaman kacang merah. Hasil dari penelitian (Lumbanraja, dkk, 2015) bahwa aplikasi pupuk kandang setara 20 ton/ha dan waktu inkubasi selama 30 hari pada tanah berpasir dapat meningkatkan kapasitas pegang air tanah, sedangkan pemberian baik dibawah maupun di atasnya hingga setara 50 ton/ha dan waktu inkubasi 15 hari maupun 30 hari berpengaruh tidak nyata terhadap perbaikan kapasitas tukar

kation tanah. Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari pengaruh pupuk NPK dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris*. L) pada tanah Ultisol Simalingkar.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dosis pupuk NPK dan dosis pupuk kandang sapi serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Diduga ada pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.).
2. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.).
3. Diduga ada pengaruh interaksi antara dosis pupuk NPK dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) .

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun kegunaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dari dosis pupuk NPK dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) .
2. Sebagai bahan informasi alternatif bagi petani dan pihak pihak yang memanfaatkan pupuk NPK dan pupuk kandang sapi dalam budidaya tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

3. Sebagai bahan penulisan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pertanian di Program Studi Agroekoteknologi pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Kacang Merah**

Tanaman kacang merah termasuk dalam golongan leguminosa atau kacang-kacangan, dimana hasil akhir dari fotosintesis (fotosintat) timbul dalam polong. Tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah komoditas hortikultura yang dimanfaatkan bijinya untuk dikonsumsi, tanaman ini berasal dari Mesiko Selatan, Amerika Serikat dan daratan Cina. Selanjutnya tanaman tersebut menyebar ke daerah lainya salah satunya Indonesia, sebaran kacang merah di Indonesia telah meluas ke berbagai daerah. Daerah yang banyak ditanam kacang merah adalah Lembang (Bandung), Pacet (Cipanas), Kota Batu (Bogor) dan Pulau Lombok. Pada tahun 1961-1967 luas areal penanaman kacang merah di Indonesia sekitar 3.200 ha, tahun 1968-1970 seluas 20.000 ha dan tahun 1991 mencapai 79.254 ha dengan produksi 168.829 ton (Astawan, 2014).

Pada umumnya kacang merah merupakan jenis sayuran kacang yang banyak diminati oleh masyarakat, karena memiliki nilai gizi yang baik dan dapat dibuat berbagai masakan sehari-hari seperti : sup, rendang, dan juga kue-kue atau di buat juga sebagai bahan baku pembuatan dodol atau makanan bayi (Fatimah dkk., 2016). Komposisi gizi secara lengkap dalam 100 gram kacang merah yaitu, energi 314 kkal, protein 22,1 g, lemak 1,1 g, karbohidrat 56,2 g, kalsium 502 mg, fospor 429 mg, zat besi 10,3 mg, vitamin B1 0,4 mg, serat pangan 4 g (Ningrum dkk, 2017). Tanaman kacang merah hanya dimakan dalam

bentuk biji yang telah tua, baik dalam keadaan segar maupun yang telah dikeringkan (Astawan, 2019). Kacang merah adalah salah satu dari sekian banyaknya sayuran (sayuran asam, sup) yang digemari karena rasanya yang enak dan gurih, akan tetapi kacang merah juga banyak dijadikan sebagai olahan makanan seperti campuran salad, sambal goreng, kacang goreng, bahan dodol, wajik, dan aneka kue lainnya (Astawan, 2009). Taksonomi kacang merah adalah sebagai berikut, yaitu: Kingdom; *Plantae*, Sub kingdom; *Tranheobionta*, Superdivisi; *Angiospermaeh*, Divisi; *Spermatophyta*, Kelas; *Dicotyledoneae*, Sub kelas; *Rosidae*, Ordo; *Leguminales*, Famili; *Leguminoceae*, Genus; *Phaseolus* L, Spesies; *Phaseolus vulgaris* L (Cahyono, 2014).

Tanaman ini memiliki akar tunggang yang sebagian membentuk bintil-bintil (nodula) yang merupakan sumber nitrogen dan sebagian lagi tanpa nodula yang fungsinya antara lain menyerap air dan unsur hara. Bunga tersusun dalam karangan berbentuk tandan dengan pertumbuhan karangan bunga yang serempak/bersamaan. Biji berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih (Cahyono, 2017).

Batang tanaman umumnya berbuku-buku, yang sekaligus merupakan tempat untuk melekat tangkai daun. Daun bersifat majemuk tiga dan helai daunnya berbentuk jorong segitiga. Kacang merah banyak ditanam di Indonesia. Varietas kacang merah yang beredar di pasaran jumlahnya sangat banyak dan beraneka ragam. Kacang merah mempunyai batang pendek dengan tinggi sekitar 30 cm (Rukmana, 2019).

Tanaman kacang merah memiliki daun yang bersifat majemuk tiga (trifoliolatus) dan helai daunnya berbentuk jorong segitiga, daun-daun tersebut nantinya menjadi salah satu tempat dimana beberapa bunga yang ada akan tumbuh subur dan mekar dengan baik (Rukmana, 2019).

Bunga tanaman kacang merah tumbuh tepat di ketiak daun dari tanaman itu sendiri, namun untuk benar-benar tumbuh menjadi bunga tanaman kacang merah membutuhkan waktu sekitar 4 sampai dengan 6 minggu untuk benar-benar sempurna, bunga dari tanaman ini memiliki sistem tersendiri yang dimana mereka memiliki sistem penyerbukan yang berlangsung selama 24 jam. Setelah menjadi bunga mereka akan mulai layu dan mati, Umur kacang merah berbunga adalah 35-40 hari setelah tanam (HST), sehingga dapat diperkirakan benih kacang merah mencapai masak fisiologis pada kisaran 30-40 HST (Rizqiani dkk, 2017).

Kacang merah memiliki biji yang sedikit berbeda dari yang lainnya, dimana biji dari tanaman kacang merah berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih (Rukmana, 2019).

Kacang merah dipanen saat seluruh daun tanaman menguning dan polong telah mengering. Pada umumnya petani melakukan panen setelah lewat masak fisiologis, sehingga mutu benih yang dihasilkan telah menurun (Kartika dan Ilyas, 1994) biasanya, umur panen kacang merah sekitar 73 hari setelah tanam. Biji kacang yang dipetik sebelum tua (masak fisiologis) memiliki kualitas rendah (biji mudah keriput), namun pemetikan polong juga tidak boleh terlambat

sebab polong akan pecah sehingga akan banyak biji yang hilang dan menjadikan hasil produktivitas menurun (Cahyono, 2016).

Kacang merah ternyata memiliki kemampuan untuk mengatasi bermacam-macam penyakit, di antaranya mampu mengurangi kerusakan pembuluh darah, mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mengurangi konsentrasi gula darah, serta menurunkan risiko kanker usus besar dan kanker payudara. Kandungan gizi pada kacang merah sangat bagus bagi kesehatan tubuh manusia (Zulkan, 2014).

Nama umum di pasaran Internasional untuk kacang merah adalah *kidney beans*, Biji kacang merah berbentuk bulat agak panjang, berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih. Kacang merah banyak ditanam di Indonesia. Varietas kacang merah yang beredar di pasaran jumlahnya sangat banyak dan beraneka ragam. Kacang merah kering merupakan sumber protein nabati, karbohidrat kompleks, serat, vitamin B, folasin, tiamin, kalsium, fosfor dan zat besi (Huda, 2015). Kandungan gizi kacang merah menurut data Tabel komposisi pangan indonesia (2017), dihitung per-100 gram disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kandungan Gizi dalam Kacang Merah Per 100 Gram

No	Kandungan zat gizi	Komposisi
1	Energi (kkal)	314
2	Protein (g)	22,1
3	Lemak (g)	1,1
4	Karbohidrat (g)	56,2
5	Serat pangan (g)	4
6	Kalsium (mg)	502
7	Zat besi (mg)	10,3

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) (2017)

## 2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Merah

Kacang merah dapat ditanam di daerah dataran tinggi hingga dataran rendah. Umur berbunga kacang merah yang ditanam di dataran tinggi cenderung lebih lama dibandingkan di dataran rendah. Kacang merah dapat ditanam pada daerah yang mempunyai curah hujan antara 1.500-2.500 mm/tahun dengan suhu 20-25 °C (Rosanti, 2015).

Iklm suatu tempat juga mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman kacang merah. Iklim tropis di Indonesia sangat baik bagi pertumbuhan tanaman kacang merah, dengan curah hujan sekitar 1.500-2.500 mm/ tahun. Tanaman kacang merah sangat baik jika ditanam pada akhir musim kemarau atau akhir musim hujan dikarenakan air hujan yang dihasilkan tidak terlalu banyak, dan hal tersebut cocok bagi pertumbuhan tanaman kacang merah. Curah hujan yang sangat tinggi akan membuat tanaman kacang merah menjadi tidak sehat, dan menimbulkan bercak bercak pada daunnya (Rosanti, 2015).

Jenis tanah yang cocok untuk tanaman kacang merah adalah andosol dan regosol karena mempunyai drainase yang baik. Tanah andosol hanya terdapat di daerah pegunungan yang mempunyai iklim sedang dengan curah hujan di atas

2.500 mm/tahun, berwarna hitam, bahan organiknya tinggi, bertekstur lempung hingga debu, remah, gembur dan permeabilitasnya sedang. Tanah regosol berwarna kelabu, coklat dan kuning, berstektur pasir sampai berbutir tunggal dan permeable (Noviyanti, 2013). Sifat-sifat tanah yang baik untuk kacang merah: gembur, remah, subur dan keasaman (pH) 5,5-6. Kacang merah yang ditanam pada tanah pH < 5,5 akan terganggu pertumbuhannya karena pada pH rendah terjadi gangguan penyerapan unsur hara (Rosanti, 2015).

### **2.3 Pupuk NPK**

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara makro nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur makro adalah unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak (Nurrohman dkk, 2014). Pemberian pupuk dalam tingkat optimum akan menaikkan kapasitas produksi tanaman yang akhirnya dapat menaikkan potensi tanaman yang dihasilkan, hal tersebut dikarenakan pupuk NPK mengandung jenis unsur hara N, P, K yang disesuaikan dengan manfaatnya yaitu:

- Nitrogen (N)

Sumber unsur Nitrogen dapat diperoleh dari bahan organik, mineral tanah, maupun penambahan dari pupuk organik. Unsur hara Nitrogen (N) bermanfaat untuk memacu pertumbuhan secara umum, terutama pada fase vegetatif yang berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, enzim dan persenyawaan lainnya. Pemberian  $\text{NH}_4$  disarankan tidak lebih 25% dari total Nitrogen yg diberikan karena bila berlebihan akan menyebabkan tanaman menjadi rentan terhadap serangan penyakit. Ciri-ciri tanaman yang kekurangan Nitrogen dapat dikenali dari daun bagian bawah. Daun pada bagian tersebut menguning karena

kekurangan klorofil. Pada proses lebih lanjut, daun akan mengering dan rontok. Tulang-tulang di bawah permukaan daun muda akan tampak pucat (Nurrohman, dkk, 2014).

- Fospor (P)

Untuk Fospor (P) bermanfaat untuk membantu pembentukan protein dan mineral yang sangat penting bagi tanaman, unsur hara fosfor (P) juga bertugas mengedarkan energi keseluruh bagian tanaman, merangsang pertumbuhan akar. Gejala kekurangan fosfor menyebabkan pertumbuhan akar tanaman lambat, tanaman kerdil, daun berwarna hijau gelap dan tegak, lama-kelamaan daun berwarna keungu-unguan, anakan sedikit, waktu pembungaan terlambat, umur tanaman atau panen lebih panjang, dan gabah yang terbentuk berkurang (Nurrohman, dkk, 2014).

- Kalium (K)

Pupuk kalium yang terbuat dari campuran bahan kalium oksida dan magnesium sulfat. Pupuk ini mengandung hara  $K_2O$  sebesar 21% hingga 30% dan kandungan hara  $MgO$  sebesar 6% hingga 19,5%, bermanfaat untuk membentuk protein karbohidrat dan gula. membantu pengangkutan gula dari daun ke buah, memperkuat jaringan tanaman serta meningkatkan daya tahan penyakit. Kekurangan unsur ini menyebabkan daun seperti terbakar dan akhirnya gugur. Bunga mudah rontok dan gugur. Tepi daun hangus, daun menggulung ke bawah, dan rentan terhadap serangan penyakit. (Rosmawaty dkk, 2018).

Hasil dari penelitian Sihaloho dkk, (2019) bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 8 MST, jumlah daun pada umur 6,8 dan 10 MST serta umur berbunga, jumlah polong/tanaman, bobot

biji/tanaman, bobot 100 biji, dan bobot biji per/plot kacang merah. Kariya, (2022), menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK 250 kg/ha terhadap kacang tanah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman.

Salah satu jenis pupuk NPK adalah pupuk NPK Mutiara (16:16:16); artinya pupuk ini mengandung 16% N 16%  $P_2O_5$  dan 16%  $K_2O$ .

#### **2.4 Pupuk Kandang Sapi**

Pupuk kandang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan pupuk sintesis. Selain kandungan Nitrogen (N), fosfor (P), dan Kalium (K) yang cukup tinggi, pupuk kandang mengandung unsur hara yang cukup lengkap. Kotoran sapi adalah limbah dari hasil pencernaan sapi. Kotoran sapi memiliki warna yang bervariasi dari hijau hingga kehitaman, tergantung makanan yang dimakan oleh sapi. Kotoran sapi menjadi habitat bagi berbagai jenis organisme dan juga mengandung gas metana yang biasa digunakan untuk biogas (Farahdiba dalam Mesky dan Siti, 2015). Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg per hari atau 2,6 – 3,6 ton per tahun atau setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan mempercepat proses perbaikan lahan (Ananto dkk, 2013).

Pupuk kandang sapi mengandung unsur hara 0,40 % N, 0,20 %  $P_2O_5$  dan 0,10 %  $K_2O$  (latuamury, 2015). Pupuk kandang sapi dapat meningkatkan porositas tanah, meningkatkan aktivitas organisme sehingga terjadi proses perombakan bahan organik lebih cepat dalam tanah (Sriyanto dkk, 2015).

Pemberian pupuk kandang sapi memberikan kandungan hara pada tanaman sebagai asupan energi sehingga organ tanaman dapat berkembang secara maksimal (Wayah dkk, 2014). Nitrogen yang terkandung dalam pupuk kandang sapi berperan dalam perkembangan daun, sedangkan fosfor dan kalsium berperan merangsang pertumbuhan akar dan penyusunan protein (Ohorella, 2012). Kandungan analisis pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Pupuk Kandang Sapi

No	Parameter	Kadar	Tingkat Kandungan Hara
1	C-Organik	15,94 (%)	Sangat Tinggi
2	N-total	1,36 (%)	Sangat Tinggi
3	C/N	12,96	Rendah
4	P-Bray 2	370,00 (ppm)	Sangat Tinggi
5	K- dapattukar	2,40 (m.e/100 g)	Sangat Tinggi
6	Na- dapattukar	0,24 (m.e/100 g)	Rendah
7	Ca- dapattukar	5,14 m.e/100 g)	Sedang
8	Mg- dapattukar	1,30 (m.e/100 g)	Sedang
9	KTK	13,14 (m.e/100 g)	Rendah

Sumber : Lumbanraja dan Harahap (2015).

Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, seperti: sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Beberapa peran terhadap sifat fisik tanah antara lain ; (1) meningkatkan kestabilan agregat tanah, (2) mengemburkan tanah, (3) memperbesar porositas dan aerase tanah, (4) memperbaiki tata air tanah dan, (5) memperbesar kapasitas pegang air tanah. Beberapa sifat kimia tanah yang dapat diperbaiki dengan penambahan pupuk kandang ke dalam tanah antara lain; (1) meningkatkan KTK tanah, (2) meningkatkan kandungan unsur hara di 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). Pupuk kandang sapi dianggap sebagai pupuk lengkap karena mempunyai fungsi menyediakan unsur hara bagi tanaman dengan kandungan zat hara yang lengkap dan berimbang. Pupuk kandang sapi memperbaiki struktur tanah karena setelah mengalami penguraian oleh mikroorganisme dapat memantapkan agregat tanah yang lebih besar, selanjutnya memperbaiki daya serap tanah terhadap air, sehingga berpengaruh positif terhadap hasil tanaman terutama pada musim kemarau. Pupuk kandang sapi juga meningkatkan kegiatan biologi tanah karena pupuk kandang sapi dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah sebagai sumber energi (Robentus, 2012). Hasil dari penelitian Nggongu, dkk (2022) bahwa pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong, dan berat basah brangkasan tanaman kacang merah.

## **2.5 Tanah Ultisol**

Ultisol adalah tanah masam, mempunyai kejenuhan basa rendah dan terjadi akumulasi liat di horizon bawah. Terdapat di daerah hutan hujan tropis basah, biasanya pada *landscape* tua dan stabil. Proses pembentukan ultisol adalah pelapukan, translokasi dan akumulasi mineral liat di horizon B. Epipedon penciri adalah okrik atau umbrik dan di horizon bawah dijumpai argillik atau kandik yang lebih masam dari horizon atas. Dengan penambahan pupuk, bahan organik ataupun kapur, tanah ini dapat menjadi lebih produktif (Fiantis, 2017). Menurut Handayani dan Karnilawati (2018) kendala dalam tanah Ultisol adalah bahan organik yang rendah, kemasaman tinggi, unsur hara rendah, dan peka dengan erosi. Menurut Soil Survey Staff, (2014), kejenuhan basa pada tanah Ultisol

umumnya adalah < 35 persen, tanah Ultisol memiliki sifat fisik yang kurang baik terutama di lapisan bawah, diantaranya struktur gumpal, tekstur liat, konsistensi teguh, permeabilitas yang lambat, agregat berselaput liat dan kurang mantap sehingga total ruang pori rendah. Tanah ini mudah memadat dan mempunyai porositas tanah yang rendah sehingga infiltrasi dan perkolasi rendah (Alibasyah, 2016).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan tempat penelitian pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan kemasaman pH tanah 5,5 - 6,5 dan jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, dkk,2023). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan february sampai April 2024.

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

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : cangkul, babat, parang, garu, pisau, gunting, tugal, ember, meteran, gembor, selang, kalkulator, timbangan analitik, jangka sorong, mistar, patok kayu, paku, kuas besar, kuas lukis, martil, tali plastik, spanduk, amplop cokelat, plastik bening dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang merah varietas Inerie (deskripsi tanaman pada Tabel Lampiran 20), pupuk kandang sapi, pupuk NPK dan air.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.1.1 Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu: dosis pupuk NPK dan dosis pupuk kandang sapi.

Faktor I adalah: Dosis pupuk NPK (N) yang terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu:

$$N_0 = 0 \text{ g/petak setara dengan } 0 \text{ kg/ha (kontrol)}$$

$$N_1 = 30 \text{ g/petak setara dengan } 200 \text{ kg/ha}$$

$$N_2 = 60 \text{ g/petak setara dengan } 400 \text{ kg/ha (dosis anjuran)}$$

$$N_3 = 90 \text{ g/petak setara dengan } 600 \text{ kg/ha}$$

Wuriesylian dan Saputro (2019), menyatakan dosis anjuran pupuk NPK pada kacang merah adalah 400 kg/ha. Untuk dosis pada petak percobaan dengan ukuran 100 cm x 150 cm adalah sebanyak:

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

$$= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 400 \text{ kg}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 400 \text{ kg}$$

$$= 0,06 \text{ kg/petak}$$

$$= 60 \text{ g/petak}$$

Faktor II : Dosis pupuk kandang sapi (S) yang terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu :

$$S_0 = 0 \text{ kg/perpetak setara dengan } 0 \text{ kg/ha (kontrol)}$$

$$S_1 = 1,5 \text{ kg/petak setara dengan } 10 \text{ ton/ha}$$

$$S_2 = 3 \text{ kg/petak setara dengan } 20 \text{ ton/ha (dosis anjuran)}$$

$$S_3 = 4,5 \text{ kg/petak setara dengan } 30 \text{ ton/ha}$$

Lumbanraja dan Harahap (2015), menyatakan dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran pupuk kandang sapi sebanyak 20 ton/ha, untuk dosis pada lahan percobaan dengan ukuran 100 cm x 150 cm adalah sebanyak:

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\
&= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg/ha} \\
&= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg/ha} \\
&= 3 \text{ kg/petak}
\end{aligned}$$

Pada penelitian ini, terdapat 16 kombinasi perlakuan yaitu: N0S0, N0S1, N0S2, N0S3, N1S0, N1S1, N1S2, N1S3, N2S0, N2S1, N2S2, N2S3, N2S0, N2S1, N2S2, N2S3. Jumlah ulangan sebanyak 3 ulangan maka diperoleh 48 petak penelitian. Ukuran petak 100 cm x 150 cm, dengan tinggi 30 cm, jarak antar petak 50 cm, dan jarak antar ulangan 100 cm. Dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, diperoleh 6 baris per petak dan 4 tanaman dalam baris dengan jumlah tanaman per petak 24 tanaman dan jumlah tanaman seluruhnya 1.152 tanaman. Jumlah tanaman tengah 7 tanaman per petak. Jumlah tanaman sampel 4 tanaman per petak. Bagan petak penelitian disajikan pada Gambar Lampiran 1.

### 3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan metode linear aditif adalah:

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

dimana :

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

$\mu$  = Nilai tengah (rata-rata populasi)

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan dosis pupuk NPK taraf ke-i.

$\beta_j$  = Pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi dosis pupuk NPK taraf ke-i dan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j.

$K_k$  = Pengaruh kelompok ke-k

$E_{ijk}$  = Pengaruh galat pada perlakuan dosis pupuk NPK taraf ke-i dan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil 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 dari kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

### **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 (Gambar Lampiran 3). Selanjutnya dilakukan bajak kasar pada lahan kemudian dibentuk bedengan/petak dengan ukuran 100 cm x 150 cm dengan tinggi 30 cm dan jarak antar petak yaitu 50 cm serta jarak antar petak ulangan yang dijadikan parit 100 cm. Selanjutnya tanah di permukaan atas bedengan digemburkan dan diratakan.

#### **3.5.2 Aplikasi Perlakuan**

Aplikasi pupuk kandang sapi dilakukan satu minggu sebelum benih tanaman kacang merah ditanam. Pupuk kandang sapi ditabur diatas permukaan tanah dan dicampur dengan tanah secara merata pada petak percobaan dengan dosis sesuai dengan taraf perlakuan (Gambar Lampiran 4). Sedangkan aplikasi pupuk NPK diberikan pada saat tanaman telah berumur 2 minggu setelah tanam (MST). Pemberian pupuk ini dilakukan dengan cara membuat larikan

melingkar di sekitar pada batang daerah perakaran tanaman sejauh 5 cm, kemudian pupuk dimasukkan pada tanah yang telah dilarik dan larikan tanah ditutup kembali. Pemberian pupuk NPK diaplikasikan satu kali.

### **3.5.3 Pemilihan Benih**

Benih kacang merah yang digunakan adalah benih kacang merah varietas Inerie yang merupakan varietas unggul yang bersertifikat. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendam benih di dalam air. Selama 5 menit. Benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam, sedangkan benih yang terapung tidak digunakan.

### **3.5.4 Penanaman**

Penanaman benih dilakukan setelah bedengan/ petak lahan berada dalam kondisi siap tanam (Gambar Lampiran 5). Pembuatan lobang tanam dilakukan dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lobang tanam 2 sampai 3 cm dan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Selanjutnya, benih yang telah diseleksi dimasukkan ke dalam lobang tanam yang ada sebanyak 2 benih per lobang tanam, kemudian lobang ditutup. Setelah satu minggu ditanam dilakukan penjarangan yaitu dengan menggunting satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang sehat.

### **3.5.5 Penyulaman**

Penyulaman pada tanaman kacang merah dilakukan di petak penelitian pada 2 MST dengan menggantikan tanaman yang mati atau tidak tumbuh secara normal dengan tanaman yang telah disediakan di dalam polybag dengan umur yang sama. Penyulaman dilakukan secara berhati-hati sehingga tanaman yang baru dipindahkan ke petak percobaan tidak rusak atau pun mati.

### **3.5.6 Pemeliharaan**

Pemeliharaan kacang merah meliputi :

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada saat pagi dan hari sesuai dengan kebutuhan tanaman hingga kondisi lembab. Pada musim hujan atau kelembapan tanahnya cukup tinggi maka penyiraman tidak perlu dilakukan.

## 2. Penyiangan dan Pembumbunan

Pengendalian gulma adalah salah satu kegiatan yang cukup penting karena gulma merupakan tanaman pengganggu bagi tanaman kacang merah. Bila penyiangan gulma tidak dilakukan maka hal ini dapat menurunkan produksi tanaman kacang merah. Hal ini terjadi karena adanya persaingan antara tanaman kacang merah dengan gulma dalam memperoleh unsur hara, air dan sinar matahari. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman ditumbuhi gulma dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar batang tanaman, Penyiangan dilakukan selama masa pertumbuhan atau sesuai dengan kondisi di lapangan dan dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman.

Setelah petak percobaan bersih dari gulma, dapat dilanjutkan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah di sekitar batang tanaman kacang merah dinaikkan untuk memperkokoh tanaman sehingga tanaman kacang merah tidak mudah rebah.

## 3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menjaga dan mencegah tanaman kacang merah dari serangan hama dan penyakit, maka pengontrolan dilakukan setiap minggu. Pada awalnya pengendalian akan dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat dengan menggunakan tangan dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau terserang sangat parah, 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 (48 gram/16 liter air) sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat

digunakan dengan insektisidalannate 25 WP. Penggunaan fungisida dan insektisida dilakukan pada saat tanaman terserang hama dan penyakit.

### **3.5.7 Panen**

Panen dilakukan setelah tanaman kacang merah berumur 73 hari setelah tanam (Gambar Lampiran 7) dengan menunjukkan kriteria panen antara lain: daun tanaman menguning, warna polong lebih kusam, permukaan kulit kasar, dan biji polong terlihat menonjol serta akan terdengar suara letupan polong saat dipatahkan. Dengan ciri tersebut maka kacang merah siap untuk dipanen.

## **3.6 Parameter Penelitian**

### **3.6.1 Tinggi Tanaman**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan saat tanaman berumur 2, 4 dan 6 minggu setelah tanaman (MST). Tinggi tanaman diukur dari dasar pangkal batang utama sampai ke ujung titik tumbuh (Gambar Lampiran 5). Untuk menetapkan sampel tanaman per petak dibuat patok bambu di dekat batang tanaman, kemudian pada patok tersebut di tulis urutan angka 1 sampai dengan 5 menggunakan cat. Pada patok diberi tanda dimulainya titik pengukuran tinggi tanaman.

### **3.6.2 Diameter Batang**

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan saat tanaman berumur 2, 4 dan 6 MST (Gambar Lampiran 5). Panjang batang utama diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh batang utama.

### **3.6.3 Jumlah Polong Per Tanaman**

Penghitungan jumlah polong per tanaman kacang merah dilakukan saat panen.

Penghitungan dilakukan dengan cara memetik polong dari setiap tanaman sampel yang berada pada petakan. Pengutipan polong tanaman sampel dilakukan 1 kali pemanenan. Polong dikumpulkan dan dipisahkan dalam setiap amplop yang telah di beri label untuk dilakukan penghitungan.

#### **3.6.4 Jumlah Polong Per Petak**

Penghitungan jumlah polong kacang merah dalam petak percobaan dihitung pada saat panen. Penghitungan jumlah polong dalam petakan yaitu jumlah polong di seluruh tanaman tengah pada petak percobaan yang telah disatukan ke dalam amplop kertas yang sudah diberi label dari setiap petak percobaan.

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

Produksi biji kering per petak dihitung setelah panen dengan dengan cara menjemur biji kacang merah dibawah sinar matahari selama 2 hari setelah itu menimbang hasil biji per petak yang sudah dibersihkan. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung berat biji seluruh tanaman pada petak percobaan tanpa mengikutkan tanaman pinggir. Luas petak panen adalah luas petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir.

Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus berikut ini:

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

Keterangan :

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Baris

JDB = Jarak Dalam Baris

P = Panjang petak

L = Lebar petak

### 3.6.6 Produksi Biji Kering Per Hektar

Produksi biji kering per hektar dilakukan setelah panen dengan cara menjemur biji kacang merah dibawah sinar matahari selama 2 hari setelah itu menimbang biji kering dari setiap petak panen kemudian dikonversikan ke luas lahan dalam hektar.

Produksi biji per hektar dapat diperoleh dengan rumus :

$$P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{luas/ha}}{\text{LPP (m}^2\text{)}};$$

dimana :

P = Produksi panen kacang merah per hektar (ton/ha)

LPP = Luas Petak Panen.