



# 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 : MARIBET DELIMA MANIK**

**NPM : 20710045**

**PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI**

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Jumat, 20 September 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

### PANITIA UJIAN

Penguji I

(Ir. Bangun Tampubolon, M.S)

Ketua Sidang

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

Penguji II

(Drs. Samse Pandiangan, MSc,Ph.D)

Pembela

(Prof. Dr. Ir. Ferisman Tindaon, MS)

Dekan



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

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman yang termasuk suku polong-polongan (*Fabaceae*) yang 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% (Wikanastri dan Aminah, 2018). 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. Salah satu keistimewaan kacang hijau yaitu pada bagian kecambah (taoge) kaya akan vitamin E yang tidak dimiliki oleh tanaman kacang-kacangan lainnya (Purwono dan Hartono, 2012).

Produksi kacang hijau di Indonesia mengalami penurunan dari 1.766,5 ton pada tahun 2018 menjadi 499,4 ton pada tahun 2019. Luas panen kacang hijau pada tahun 2018 mencapai 1.543 ha, mengalami penurunan pada tahun 2019 menjadi 446 ha. Produktivitas tanaman kacang hijau pada tahun 2018 dan 2019 yaitu 1,1 t/ha sedangkan potensi hasil mencapai 2 ton/ha dengan rata-rata hasil 1,2 ton/ha. Hal ini membuktikan bahwa perlu dilakukan upaya

peningkatan produksi dan produktivitas kacang hijau (Badan Pusat Statistik, 2019). Salah satu faktor yang menyebabkan ketidak stabilan produksi kacang hijau adalah kesuburan tanah. Kesuburan tanah sangatlah mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena tanah mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup tanaman (Kementrian Pertanian, 2016). Upaya peningkatan produktivitas kacang hijau dapat dilakukan dengan suplai unsur hara melalui efisiensi pemupukan. Pemupukan merupakan usaha memenuhi ketersediaan unsur hara tanah yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Widawaty, dkk., 2016). Dalam peningkatan produksi kacang hijau, upaya yang dapat digunakan yaitu dengan cara penggunaan pupuk kandang ayam dan pemberian *Effective Microorganism-4*.

Pupuk kandang merupakan hasil samping yang terdiri atas kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang bercampur dengan sisa makanan. Pupuk kandang dapat menambah unsur hara dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat dipengaruhi pupuk kandang antara lain kemantapan agregat, bobot volume, total ruang pori, plastitas dan daya pegang air (Sarief, 2017).

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu pupuk organik yang berasal dari kotoran ayam. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara makro dan mikro seperti Nitrogen (N), Fosfat (P), Kalium (K), Magnesium (Mg) dan Mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara didalam tanah karena pupuk kandang berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan sebagai nutrisi bagi tanaman. Pupuk tersebut memiliki kandungan unsur hara sebagai berikut 57% kadar air, 29% bahan

organik, 1,5% Nitrogen, 1,3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,8% K<sub>2</sub>O, 4,0% CaO dan 9-11% rasio C/N. Pupuk kandang ayam memiliki unsur hara yang lebih besar dari pada jenis ternak lain (Dermiyati, 2015). Pupuk kandang ayam sangat bermanfaat secara kimia, dimana pemberian pupuk kandang ayam dapat menambah kandungan hara tanah. Pupuk kandang ayam juga memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah menjadi gembur, daya mengikat air oleh tanah lebih tinggi, porositas tanah meningkat dan meningkatkan daya tahan tanah terhadap erosi. Pada sisi lain pupuk kandang ayam juga dapat meningkatkan sifat biologi tanah. Dimana pemberian pupuk kandang ayam kedalam tanah akan menyumbangkan mikroorganisme dan sumber makanan mikroorganisme yang ada dalam tanah (Sabran, dkk., 2015).

Menurut hasil penelitian Helmi, (2017), bahwa pemanfaatan pupuk kandang ayam 15 t/ha meningkatkan sistem perakaran dan produksi tumbuhan kacang hijau. Hasil penelitian Sianturi, dkk., (2020) menyatakan bahwa pemanfaatan kompos kandang ayam mempengaruhi tinggi tanaman, kuantitas ginofor perspesimen, kuantitas akar, kuantitas polong berisi per pengujian dan berat 100 biji, namun berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga dan kuantitas polong hampa per spesimen.

*Effective Microorganisms-4* (EM-4) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, dan mengandung mikroorganisme sejumlah besar *Lactobacillus* sp, bakteri penghasil asam laktat, serta dalam jumlah sedikit bakteri *fotosintetik Streptomyces* sp. EM-4 mampu meningkatkan dekomposisi limbah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menekan aktivitas serangga hama dan mikroorganisme patogen. EM-4 yang dikenal saat ini adalah EM-4 yang diaplikasikan sebagai

inokulan untuk meningkatkan keanekaragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman (Widadana dalam Nurhuda, dkk., 2021).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) didefinisikan sebagai bahan yang mengandung mikroorganisme hidup yang mengkolonisasi rhizosfir atau bagian dalam tanaman dan memacu pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan hara primer atau menstimulus pertumbuhan tanaman target, bila dipakai pada benih, permukaan tanaman, atau tanah (Rajiman, 2017). Jalaludin, dkk., (2016) menyatakan bahwa EM-4 merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Jumlah mikroorganisme fermentasi didalam EM-4 berkisar 80 jenis. Mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. EM-4 diformulasikan dalam bentuk cairan dengan warna coklat kekuning-kuningan, berbau asam mengandung 90% bakteri mikroorganisme, terdapat empat golongan utama, yaitu bakteri *Lactobacillus* sp. dan tiga jenis mikroorganisme lainnya, yaitu bakteri fotosintetik, *streptomyces* sp. dan *yeast* yang bekerja secara sinergis untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

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 ayam diharapkan dapat berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia,

dan biologi tanah, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi meningkat (Lumbanraja, dkk., 2023). 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).

Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian untuk mempelajari pengaruh aplikasi pupuk kandang ayam dan EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol Simalingkar.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi pupuk kandang ayam dan EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol Simalingkar.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol.
2. Diduga ada pengaruh dosis EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol Simalingkar.
3. Diduga ada pengaruh interaksi antara dosis pupuk kandang ayam dan dosis EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol Simalingkar.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk memperoleh kombinasi yang optimal dari dosis pupuk kandang ayam dan dosis EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Pada Tanah Ultisol Simalingkar.
3. Sebagai bahan informasi alternatif bagi petani dan pihak-pihak yang memanfaatkan pupuk kandang ayam dan EM-4 pada budidaya tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

## **BAB II**

## TINJAUAN PUSTAKAN

### 2.1 Sistematika Dan Morfologi

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. Tanaman kacang hijau memiliki akar tunggang dengan akar cabang pada permukaan, dimana 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. Menurut Atika, (2018) tanaman kacang hijau diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*, sub divisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledoneae*, ordo *Rosales*, famili *Papilionaceae*, genus *Vigna*, species *Vigna radiata* L.

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, risiko kegagalan panen secara total cukup kecil, harga jual tinggi dan relatif stabil dan dapat langsung dikonsumsi (Heni, 2015).

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. Kandungan gizi 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% (Wikanastri dan Aminah, 2018).

Perakaran tanaman kacang hijau tersusun atas perakaran tunggang, akar serabut dan akar lateral. Akar tunggang merupakan akar primer yang tumbuh paling awal pada benih dari benih yang tumbuh. Akar tunggang tumbuh ke pusat bumi mencapai kedalaman 1 meter lebih. Akar lateral merupakan akar sekunder atau cabang-cabang akar yang tumbuh pada akar primer. Akar sekunder ini tumbuh tersebar menyamping (horizontal) dekat dengan permukaan tanah dengan lebar mencapai 40 cm lebih (Ridwan, 2017).

Batang tanaman kacang hijau mempunyai bentuk batang bulat dan berbuku-buku yang ukurannya kecil dan berbulu kecoklatan ataupun kemerahan. Setiap buku batang menghasilkan satu tangkai daun, kecuali pada daun pertama, yakni sepasang daun yang saling berhadapan dan masing-masing daun berupa daun tunggal. Ketinggian batang kacang hijau mencapai 1 m, dimana cabang menyebar ke semua dalam arah (Atika, 2018).

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 (Henj, 2015). 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 (Fitrianto, dkk., 2014).

Bunga tanaman kacang hijau merupakan tanaman berumur pendek biasanya berbunga antara 30-70 hari. Bunganya besar berdiameter 1-2 cm, berwarna 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, 2013). Bunga kacang hijau

berbentuk seperti kupu-kupu berwarna kuning pucat atau kehijauan tersusun dalam tandan, keluar pada cabang serta batang, dan dapat menyerbuk sendiri. Bunga kacang hijau termasuk bunga sempurna (*hermaprodite*), dapat menyerbuk sendiri berbentuk seperti kupu-kupu dan berwarna kuning pucat atau kehijauan tersusun dalam tandan. Proses penyerbukan terjadi pada malam hari sehingga pada pagi harinya bunga akan mekar dan pada sore harinya sudah layu (Rukmini, 2017).

Buah/polong tanaman kacang hijau mempunyai buah yang berbentuk polong. Panjangnya sekitar 5-16 cm dan biasanya berbulu pendek. Setiap polong berisi 10-15 biji. Berbentuk bulat silindris atau pipih dengan ujung agak runcing atau tumpul. Pada saat polong masih muda berwarna hijau, setelah polong menua warnanya akan berubah menjadi kecoklatan atau kehitaman. (Atika, 2018).

## **2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Hijau**

Kacang hijau menghendaki curah hujan 50 mm - 200 mm/bln dengan temperatur 25°C - 27°C, dengan tingkat kelembaban udara antara 50% - 80%, dan cukup mendapat sinar matahari (Humaedah, 2014).

Tanaman kacang hijau merupakan tanaman golongan C3 yang mempunyai tingkat kejenuhan cahaya lebih rendah dibandingkan dengan tanaman C4. Radiasi yang terlalu terik tidak diinginkan oleh tanaman kacang hijau karena dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan laju fotosintesis dimana sebagian stomata daun menutup sehingga terjadi hambatan masuknya CO<sub>2</sub> dan menurunkan aktivitas fotosintesis, akibatnya dapat mengurangi kemampuan enzim RuBp (*Ribulose Bisphosphate Carboxylase*) untuk mengikat CO<sub>2</sub>. Selain

menghambat aktivitas fotosintesis, cekaman kekeringan juga menghambat sintesis protein dan dinding sel. Panjang hari yang diperlukan minimum 10 jam/hari (Humaedah, 2014).

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 dapat tumbuh hampir 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 penting untuk meningkatkan produksinya (Salmiah, 2013).

### **2.3 Manfaat Tanaman Kacang Hijau**

Kacang hijau kaya akan protein, sehingga memiliki manfaat sebagai penyokong gizi bagi manusia. Kacang hijau merupakan sumber protein nabati yang baik. Selain itu kacang hijau juga membantu pemenuhan kebutuhan vitamin B1 atau Thiamin. Senyawa ini sendiri membantu mencegah penyakit beri-beri dan juga mendampingi pertumbuhan manusia. Tak hanya itu vitamin B1 juga mampu meningkatkan nafsu makan serta memperbaiki saluran pencernaan. Selain B1, kacang hijau juga mengandung vitamin B2 yang dikenal baik dalam membantu penyerapan protein oleh tubuh (Mustakim, 2013).

## **2.4 Pupuk Kandang Ayam**

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Dalam pemberian pupuk untuk tanaman ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu: ada tidaknya pengaruh sifat tanah (fisik, kimia, maupun biologi) yang merugikan serta ada tidaknya gangguan keseimbangan unsur hara dalam tanah yang akan berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara tertentu oleh tanaman. Penggunaan pupuk organik secara terus-menerus dalam rentang waktu tertentu akan berpengaruh lebih baik dibandingkan pupuk anorganik (Djafaruddin, 2015).

Kotoran ayam merupakan bahan organik yang banyak digunakan sebagai pupuk organik yang memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah. Pemberian pupuk kandang ayam dapat memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menyimpan unsur hara dan merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Marlina, dkk., 2014).

Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap sifat tanah yaitu dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan daya serap tanah terhadap air serta kondisi kehidupan jasad renik di dalam tanah. Hal ini berarti semakin banyak pupuk kandang ayam diberikan maka akan semakin banyak pula jasad renik yang melakukan proses pembusukan, dengan demikian akan tercipta tanah yang kaya hara (Ishak, dkk., 2013).

Menurut hasil penelitian Zulhana, dkk., (2020) bahwa pemanfaatan pupuk kandang ayam 6 ton/ha merupakan takaran yang terbaik terhadap hasil tanaman kacang hijau. Hasil

penelitian Sianturi, dkk., (2020), Menyatakan bahwa pemanfaatan kompos kandang ayam mempengaruhi tinggi tanaman, kuantitas ginofor perspesimen, kuantitasakar, kuantitas polong berisi per pengujian dan berat 100 biji, namun berpengaruh tidak nyata atas umur berbunga dan kuantitas polong hampa per spesimen.

## **2.5 *Effective Microorganisms-4 (EM-4)***

*Effective Microorganisms-4* merupakan kultur campuran mikroorganisme yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik karena mengandung bakteri asam laktat yang dapat memfermentasikan bahan organik yang tersedia dan dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman (Rahmah, dkk., 2014). Hasil fermentasi EM-4 dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman misalnya gula, alkohol, asam amino, protein, dan karbohidrat. Selain itu, EM-4 juga berperan membantu merangsang perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan tanaman, melindungi tanaman dari serangan penyakit sehingga dapat menyuburkan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman (Wididana dan Muntoyah, 2010).

*Effective Microorganisms-4* merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman kacang-kacangan, dan digunakan untuk meningkatkan keanekaragaman dan jumlah populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman. Pencampuran bahan organik seperti pupuk kandang atau limbah rumah tangga dan limbah pertanian dengan EM-4 merupakan pupuk organik yang sangat efektif untuk meningkatkan produksi pertanian.

Penggunaan EM-4 akan lebih efisien bila terlebih dahulu ditambahkan bahan organik yang berupa pupuk organik ke dalam tanah. EM-4 akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman. EM-4 juga sangat

efktif digunakan sebagai petisida hayati yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan tanaman dan bermanfaat untuk sektor perikanan dan peternakan.

Kelebihan dari EM-4 ini adalah bahan yang mampu mempercepat proses pembentukan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Selain itu, EM-4 mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik serta unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Makmur, 2018). Penerapan teknologi EM-4 merupakan teknologi alternatif yang memberikan peluang seluas-luasnya untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produktivitas tanaman pertanian (Namang, 2015).

Bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas* sp.) memanfaatkan bahan organik, sekresi akar tumbuhan, dan gas-gas berbahaya dengan sinar matahari dan panas bumi sebagai sumber energi untuk menghasilkan zat-zat, diantaranya asam amino, zat bioaktif, dan gula. Semua zat tersebut berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.) berfungsi untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, menghancurkan lignin dan selulosa kemudian memfermentasikannya tanpa menimbulkan senyawa beracun dan mempercepat dekomposisi bahan organik. Ragi/*Yeast* (*Saccharomyces* sp.) melalui proses fermentasi menghasilkan senyawa-senyawa yang penting bagi pertumbuhan tanaman, zat bioaktif (hormon dan enzim) untuk pertumbuhan akar, dan bahkan sekresi ragi merupakan substrat untuk bakteri asam laktat dan *Actinomyces*. *Actinomyces*, sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah tempat tinggal tanaman. Hal ini dapat ditingkatkan dengan kinerja yang dihasilkan oleh *Actinomyces* bersama-sama dengan bakteri fotosintetik (Indriani, 2015).

## **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. Tanah Ultisol merupakan tanah-tanah yang memiliki ciri umum berwarna merah dan kuning yang telah mengalami pencucian lanjut. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) sering disebut juga tanah-tanah bermasalah atau tanah marginal. Tanah-tanah ini relatif kurang subur, kandungan unsur haranya rendah dan bereaksi masam (Handayani dan Karnilawati, 2018).

Tanah Ultisol mempunyai pH tanah dan kejenuhan basa (berdasarkan jumlah kation) yang rendah < 35. Kejenuhan Al dan Fe cukup tinggi merupakan racun bagi tanaman dan mengakibatkan adanya fiksasi P sehingga unsur P kurang tersedia. Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang relatif rendah memperlihatkan kandungan bahan organik yang rendah pada semua horizon kecuali di horizon A (bagian atas) yang sangat tipis. Tanah Ultisol mempunyai daya simpan air dan kemantapan agregat tanah menyebabkan tanah ini rentan terhadap erosi dan menjadi kendala pada areal berlereng. Walaupun tanah Ultisol diidentikkan dengan tanah yang tidak subur, dimana mengandung bahan organik yang rendah, nutrisi rendah dan pH rendah (kurang dari 5,5) tetapi bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian potensial jika dilakukan pengelolaan yang memperhatikan kendala yang ada (Silaen, dkk., 2013).

Tanah Ultisol memiliki beberapa masalah yang serius sehingga perlu mendapat penanganan yang baik. Beberapa masalah yang terdapat pada tanah ultisol Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga

miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah dan peka terhadap erosi. Pemberian bahan organik pada tanah dapat meningkatkan kandungan C-organik di tanah, pada umumnya bahan organik mengandung unsur hara N, P, dan K serta hara mikro yang diperlukan oleh tanaman (Afandi, dkk., 2015).

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 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. 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.

### **BAB III**

## **BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian ada 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, dkk., 2023). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2023 - Maret 2024.

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

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau (*Vigna radiata*L.) varietas Vima 4 (deskripsi tanaman tersaji pada tabel lampiran 23), pupuk kandang ayam, pupuk hayati EM-4, fungisida *Dithane* M-45, dan insektisida *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 tulis, selotip, dan tali plastik.

### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu: dosis pupuk kandang ayam dan dosis EM-4.

1. Faktor pertama dosis pupuk kandang ayam (K) terdiri dari empat taraf, yaitu:

$K_0$  : 0 kg/petak setara dengan 0 ton/ha (kontrol)

$K_1$  : 1,5 kg/petak setara dengan 10 ton/ha

$K_2$  : 3 kg/petak setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran)

K<sub>3</sub> : 4,5 kg/petak setara dengan 30 ton/ha

Dosis anjuran untuk pupuk kandang ayam adalah sebanyak 20 ton/ha (Djafaruddin, 2015) Untuk lahan percobaan dengan ukuran petak 100 cm x 150 cm dibutuhkan pupuk kandang ayam sebanyak :

$$= \frac{\text{Luas Lahan Per Petak}}{\text{Luas Lahan Per Hektar}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{100 \text{ cm} \times 150 \text{ cm}}{10000 \text{ m}^2/\text{ha}} \times 20 \text{ ton/ha}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2/\text{petak}}{10000 \text{ m}^2/\text{ha}} \times 20.000 \text{ kg/ha}$$

$$= 0.00015 \text{ ha/petak} \times 20.000 \text{ kg/ha}$$

$$= 3 \text{ kg/petak}$$

2. Faktor kedua dosis EM-4 (E) terdiri dari empat taraf yaitu:

E<sub>0</sub> : 0 ml/petak setara dengan 0 liter/ha (kontrol)

E<sub>1</sub> : 2,14 ml/petak setara dengan 14,3 liter/ha

E<sub>2</sub> : 4,29 ml/petak setara dengan 28,6 liter/ha (dosis anjuran)

E<sub>3</sub> : 6,43 ml/petak setara dengan 42,9 liter/ha

Dosis anjuran EM-4 yang digunakan adalah 4,29 ml/petak (Agrinum, 2011). Untuk lahan percobaan dengan ukuran petak 100 cm x 150 cm dapat dikonversi dengan cara berikut :

$$= \frac{\text{Luas Lahan Per Petak}}{\text{Luas Lahan Per Hektar}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{100 \text{ cm} \times 150 \text{ cm}}{10000 \text{ m}^2/\text{ha}} \times 28,6 \text{ liter/ha}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2/\text{petak}}{10000 \text{ m}^2/\text{ha}} \times 28.600 \text{ ml/ha}$$

= 0.00015 ha/petak x 28.600 ml/ha

= 4,29 ml/petak

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

$K_0E_0, K_0E_1, K_0E_2, K_0E_3, K_1E_0, K_1E_1, K_1E_2, K_1E_3, K_2E_0, K_2E_1, K_2E_2, K_2E_3, K_3E_0, K_3E_1, K_3E_2,$  dan  $K_3E_3$

Dengan jumlah ulangan 3 ulangan diperoleh jumlah petak 48 petak. Ukuran petak 100 cm x 150 cm, tinggi petakan 30 cm, jarak antar petak 50 cm, jarak antar ulangan 100 cm. Dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, diperoleh 6 baris per petak 4 tanaman per baris. Sehingga jumlah tanaman per petak 24 tanaman, dan jumlah tanaman seluruhnya 1152 tanaman. Jumlah tanaman sampel ada 5 tanaman per petak (bagan penelitian tersaji pada gambar lampiran 1).

### 3.4 Metode Analisis Data

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

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

dimana:

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan dari perlakuan dosis pupuk kandang ayam dan dosis EM-4 taraf ke-j pada ulangan ke-k.

$\mu$  = Rata-rata populasi.

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

$\beta_j$  = Pengaruh perlakuan dosis EM-4 taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi perlakuan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-i dan dosis EM-4 ke-j.

$K_k$  = Pengaruh kelompok ke-k

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat pada perlakuan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-i dan dosis EM-4 taraf ke-j pada ulangan ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan interaksinya akan dilakukan analisis sidik ragam. Untuk faktor perlakuan yang berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0,01$  (Malau, 2005).

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Persiapan Lahan**

Lahan yang akan ditanam terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya (Gambar Lampiran 2) 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.

#### **3.5.2 Aplikasi Perlakuan**

Pupuk kandang ayam 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 ayam tersebut sudah mengalami proses dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang ayam 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 ayam cepat terurai dan bereaksi di dalam tanah.

*Effective Microorganisms-4* diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada petak percobaan sesuai taraf perlakuan yang telah ditentukan sebelumnya. Pemberian EM-4 dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu 1 minggu sebelum tanam (MST) dan 3 MST. Pengaplikasian dilakukan dengan cara menggunakan metode kalibrasi yang dimana terlebih dulu menentukan volume basah kapasitas lapang dengan menyiram petakan kontrol hingga basah jenuh sehingga mendapatkan volume air yang diperlukan dalam tiap petak percobaan.

### **3.5.3 Pemilihan Benih**

Benih kacang hijau yang digunakan adalah benih kacang hijau varietas Vima 4 serta berasal dari varietas unggul yang bersertifikat. Pemilihan benih dilakukan dengan cara merendam benih kacang hijau di dalam air selama 5 menit, dan benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam.

### **3.5.4 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 ke dalam lobang tanam sebanyak 2 benih dan ditutup dengan tanah yang gembur tanpa dipadatkan. Setelah satu minggu dilakukan penjarangan dengan menggunting satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik.

## **3.6 Pemeliharaan Tanaman**

### **3.6.1 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.

### **3.6.2 Penyiangan dan Pembumbunan**

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 dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu dan 6 minggu setelah tanam, tetapi jika terdapat tanaman yang tumbuh di petak maupun lokasi sekitar penelitian sebelum 3 minggu dan 6 minggu maka tetap dilakukan penyiangan gulma sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan.

### **3.6.3 Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 MST dengan interval satu minggu sekali tergantung kondisi di lapangan. Pada awalnya dilakukan secara manual dengan menyingkirkan 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 konsentrasi 2 ml/l, dilakukan pada minggu ke tiga setelah tanam, kemudian aplikasi berikutnya dilakukan ketika tanaman terserang jamur, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan dengan insektisida *Decis 25 EC*

dengan konsentrasi 2 ml/l, dilakukan pada minggu ke tiga setelah tanam, kemudian aplikasi berikutnya dilakukan ketika tanaman terserang hama.

### **3.7 Panen**

Panen dilakukan setelah tanaman kacang hijau berumur 60 HST yakni dengan ciri-ciri polong yang berubah warna dari hijau menjadi warna cokelat kering bahkan hitam, daun telah menguning, sebagian daun sudah gugur, batang mulai menguning dan mengeras. Keterlambatan panen dapat mengakibatkan polong pecah saat di lapangan. Pemanenan dilakukan dengan cara memetik polong lalu dimasukkan ke dalam plastik yang sudah diberi label dan dipisahkan setiap perlakuan dan ulangan.

### **3.8 Parameter Penelitian**

#### **3.8.1 Tinggi Tanaman**

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

#### **3.8.2 Jumlah Polong Per Tanaman**

Perhitungan jumlah polong per tanaman didapat pada saat panen dengan cara memetik dan memisahkan polong dengan batang tanaman dan kemudian menghitung banyaknya polong pada tanaman sampel.

#### **3.8.3 Jumlah Polong Per Petak**

Jumlah polong per petak tanaman diukur pada saat panen dengan cara memetik dan memisahkan polong dengan batang tanaman dan kemudian menghitung banyaknya polong tanaman tengah pada tiap petak.

#### **3.8.4 Bobot 100 Biji Kering Jemur**

Pengamatan bobot 100 biji kering dilakukan dengan menimbang 100 biji yang sudah dipilih secara acak dari setiap petak penelitian dengan menggunakan timbangan analitik dalam satuan gram. Biji sebelumnya dikeringkan dengan cara menjemur dibawah sinar matahari selama 4-5 hari mulai pada pagi sampai sore hari 09.00-16.00 .

#### **3.8.5 Produksi Biji Kering Per Petak**

Produksi biji kering per petak dilakukan setelah panen setelah menimbang hasil biji per petak yang sudah dibersihkan dan dikeringkan. Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus:

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

dimana :

LPP = Luas petak panen

JAB = Jarak antar barisan

JDB = Jarak dalam barisan

p = Panjang petak

l = Lebar petak

### 3.8.6 Produksi Biji Kering Per Hektar

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

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

dimana :

P = Produksi biji per hektar (ton/ha)

Lpp = Luas petak panen (m<sup>2</sup>)