

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu bahan makanan populer di Indonesia. Tanaman ini tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan dapat ditemui hampir di seluruh wilayah Indonesia. Manfaat kacang hijau banyak sekali karena tinggi kandungan protein nabatinya setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau mengandung 345 kalori, protein 22,2 g, lemak 1,2 g, vitamin A, vitamin B1, fosfor, zat besi dan mangan. Selain itu, kacang hijau banyak mengandung vitamin dan mineral, serta manfaatnya dapat mengobati penyakit beri-beri dan meningkatkan daya tahan tubuh (Tim Penulis, 2013).

Menurut Badan Pusat Statistik (2016), produksi kacang hijau secara nasional berfluktuasi, dimana produksi pada tahun 2011 sebesar 341.342 ton, tahun 2012 sebesar 284.257 ton, tahun 2013 sebesar 204.670 ton, tahun 2014 sebesar 244.589 ton, dan tahun 2015 sebesar 271.463 ton, sedangkan untuk tahun 2019 produksi diharapkan mencapai 309.400 ton. Berdasarkan data tersebut, pemerintah terus berupaya meningkatkan produksi untuk mengimbangi pertumbuhan jumlah penduduk.

Ultisol adalah salah satu jenis tanah yang ada di Indonesia yang tersebar di beberapa pulau besar yang mencapai wilayah sekitar 45.794.000 ha dengan 25% dari total luas daratan Indonesia. Lahan ini berkembang pada berbagai topografi, dari bergelombang hingga bergunung-gunung dengan curah hujan yang tinggi (Alibasyah, 2016). Ultisol merupakan tanah yang memiliki ciri kandungan tanah rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, pH tanah masam, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas Ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (amelorasi), pemupukan, dan pemberian bahan organik (Sujana dan Pura, 2015).

Beberapa permasalahan yang dihadapi untuk meningkatkan produksi ini adalah teknik budidaya yang meliputi pengolahan tanah, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit. Jika dibandingkan dengan jenis tanaman kacang-kacangan lainnya, kacang hijau memiliki kelebihan dari segi agronomis dan ekonomis. Kelebihan dari segi agronomis antara lain; kacang hijau lebih tahan terhadap iklim kekeringan, serangan hama dan penyakit lebih sedikit, dapat dipanen pada umur 90 - 100 hari, Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau dapat dilakukan dengan berbagai usaha, salah satu di antaranya dengan melakukan intensifikasi yaitu peningkatan produksi tanaman per satuan luas lahan dengan pemberian pupuk. Pemberian pupuk bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah (Muthalib dan Noor 2018). Untuk meningkatkan produktivitas tanah Ultisol dapat dilakukan dengan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi tersebut melalui pemberian pupuk organik atau pupuk hayati.

Pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, dan K), menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang-kadang susah diperoleh di pasaran dan sangat mahal. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk (NPK) adalah dapat dipergunakan dengan memperhitungkan kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal. Apabila tidak ada pupuk tunggal dapat diatasi dengan pupuk majemuk, penggunaan pupuk majemuk sangat sederhana. Pengangkutan dan penyimpanan pupuk ini menghemat waktu, ruangan, dan biaya (Pirngadi dan Abdulrachman, 2005).

Pupuk NPK mutiara merupakan pupuk majemuk yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 16%, fosfor sebesar 16%, dan kalium sebesar 16%. Menurut penelitian Fiolita dkk.,

(2017) penggunaan pupuk NPK mutiara dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan dapat mempercepat pertumbuhan.

Pupuk hayati adalah bahan penyubur tanah yang mengandung mikroba hidup atau sel hidup yang berfungsi untuk meningkatkan kemampuan akar tanaman menyerap unsur-unsur hara dari dalam tanah guna mendukung pertumbuhan tanaman (Mohammadi dan Sohrabi 2012; Amutha *et al.* 2014). Mikroba membantu menguraikan unsur-unsur yang ada pada tanah menjadi senyawa yang dapat diserap oleh akar tanaman. Menurut Goenadi (2006) pupuk hayati pada prinsipnya merupakan mikroba yang mampu meningkatkan atau memperbaiki ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena mampu mengurangi pemberian pupuk kimia, maka teknologi pupuk hayati ini diyakini sebagai bagian penting dalam sistem pertanian berkelanjutan. Beberapa jenis mikroba yang umum digunakan sebagai pupuk hayati adalah bakteri penambat N (simbiotik dan non simbiotik), bakteri dan fungi pelarut P, bakteri pelarut K, bakteri penghasil fitohormon dan fungi mikoriza arbuskular (Bhattacharjee dan Dey 2014). Penggunaan pupuk hayati tidak meninggalkan residu pada hasil tanaman sehingga aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Selain itu penggunaan pupuk hayati diharapkan dapat meningkatkan kesehatan tanah, memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan produktivitas tanaman. Wu *et al.* (2005) menambahkan bahwa penggunaan pupuk hayati tidak hanya meningkatkan kadar unsur hara pada tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), tetapi juga dapat menjaga kandungan senyawa organik dan total N dalam tanah.

Salah satu pupuk hayati ialah pupuk hayati cair biokonversi yang mempunyai kandungan mikroorganisme di antaranya *Rhizobium sp*, *Pseudomonas fluorescense*, *Thiobacillus harzianum*, *Azospirillum sp*, dan *Aspergillus niger* (Lindung, 2015). Hasil penelitian Kartikawati *dkk* (2017) menyatakan pupuk hayati dapat memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan pertumbuhan dan

produksi tanaman rempah dan obat serta mencegah penyakit pada tanaman. Menurut Sari dan Prayudyaningsih (2015), ketersediaan nitrogen bagi tanaman sangat penting sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat, dan asam amino, kandungan senyawa nitrogen tanah yang cukup tinggi disebabkan adanya mikroba tanah yang dapat memfiksasinya dari udara. Keuntungan memanfaatkan bakteri penambat nitrogen seperti *Rhizobium* sebagai pupuk hayati tidak mempunyai bahaya atau efek samping, efisiensi penggunaan dapat ditingkatkan tanpa menimbulkan bahaya pencemaran terhadap lingkungan, harga yang relatif murah, dan teknologi yang cukup sederhana.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pupuk NPK dan pupuk hayati Biokonversi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK dan pupuk hayati Biokonversi serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)
2. Ada pengaruh pemberian pupuk hayati Biokonversi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)
3. Ada pengaruh interaksi pemberian pupuk NPK dan pupuk hayati Biokonversi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan dalam penulisan skripsi untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk memperoleh kombinasi perlakuan pupuk NPK dan pupuk hayati Biokonversi yang paling optimum terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)
3. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kacang Hijau

2.1.1 Sistem Klasifikasi Tanaman Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau memiliki sistem klasifikasi sebagai berikut;

Kingdom : *Plantae*

Sub Kingdom : *Viridiplantae*

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</i>
Spesies	: <i>Vigna radiata</i> L

2.1.2 Morfologi Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan salah satu jenis tanaman palawija yang dibudidayakan oleh para petani, tanaman yang termasuk ke suku kacang-kacangan atau dalam bahasa latin disebut *Leguminosae*.

Kacang hijau mempunyai akar utama yang disebut akar tunggang. Ujung akar tanaman kacang hijau tumbuh secara lurus dan menembus tanah hingga kedalaman 40-80 cm. Pada tanaman kacang hijau system perakaran dibagi dua, *mesophites* dan *xerophites*. Ciri akar *mesophites* mempunyai banyak cabang akar pada permukaan. dan tipe pertumbuhannya menyebar. Ciri akar *xerophites*, yakni mempunyai akar cabang lebih sedikit dan memanjang ke arah bawah (Alfandi, 2015).

A. Batang

Tanaman kacang hijau memiliki batang tegak, berbentuk bulat, berbuku-buku, berukuran kecil, berbulu, dan berwarna hijau kecoklatan atau kemerahan. Setiap 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 kesemua arah (Purwono dkk., 2012).

B. Daun

Daun kacang hijau tumbuh majemuk (banyak), terdiri dari tiga helai anak daun pada setiap tangkai. Helai daun berbentuk oval dengan bagian ujung lancip. Serta berwarna hijau muda dan hijau tua, letak daun terselip. Tangkai daun lebih panjang dari daunnya sendiri (Alfandi, 2015).

C. Bunga

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. Bunga kacang hijau berbentuk seperti kupu-kupu, berwarna kuning kehijauan. Termasuk kedalam jenis bunga berkelamin sempurna. Penyerbukan bunga terjadi saat malam hari sehingga pada pagi hari, bunga akan mekar dan sore hari bunga menjadi layu (Singh dkk., 2018).

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Hijau

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).

2.2 Pupuk NPK

Peranan pupuk NPK bagi tanaman kacang hijau yaitu: nitrogen (N) peranan utama bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun, selain itu, nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Fungsi lainnya adalah pembentukan protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Peranan utama pospor (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. Peranan utama kalium (K) bagi tanaman adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur dan juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit. 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 kebagian atas tanaman, jaringan-jaringan mati, mengering, lalu meranggas. Tanah yang kekurangan fosfor menyebabkan warna daun seluruhnya berubah kelewat tua dan sering tampak mengkilap kemerahan. Tepi daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang kekurangan unsur kalium akan memperlihatkan gejala-gejala seperti daun mengerut terutama pada daun tua walaupun tidak merata (Lingga dan Matsono 2013).

Pupuk NPK Mutiara disebut sebagai pupuk majemuk lengkap (*complete fertilizer*). Pupuk NPK Mutiara mengandung hara utama dan hara sekunder yaitu: Nitrogen (N) = 16%, Fosfor (P_2O_5) = 16%, Kalium (K_2O) = 16%, Magnesium (MgO) = 2% dan Kalsium (Ca) = 6%.

Kandungan nitrogen (N) dalam bentuk nitrat (NO₃) dan fosfat dalam bentuk Polifosfat yang langsung dan cepat tersedia bagi tanaman, pupuk ini sangat cocok digunakan pada tahap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Menurut Pirngadi dan Abdulrachman (2005) salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah kegunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruang dan biaya. Dari hasil penelitian Wuriesyiane dan Saputro (2021) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK berpengaruh pada perlakuan NPK sebesar 300 kg ha⁻¹ (45 g petak⁻¹).

2.3 Pupuk Hayati

Pupuk hayati didefinisikan sebagai substansi yang mengandung mikroorganisme yang mengkolonisasi *rhizosfer* atau bagian dalam tanaman dan memacu pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan unsur hara primer dan atau stimulus pertumbuhan tanaman target, bila digunakan pada benih dan permukaan tanah (FNCA Biofertilizer Project Group 2006). Pemanfaatan pupuk hayati dilakukan berdasarkan respon positif terhadap peningkatan efektifitas dan efisiensi pemupukan sehingga dapat menhemat biaya pupuk dan penggunaan tenaga kerja. Suplai sebagian unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat dilakukan oleh bakteri *rhizosfer* seperti unsur hara N dan P. Unsur hara N, dilakukan oleh bakteri *rhizobium* yang mempunyai kemampuan menambat N dari udara. Unsur hara P dilakukan oleh bakteri pelarut fosfat yang dapat menambat P di dalam tanah menjadi P- tersedia bagi pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menghemat penggunaan pupuk kimia. Hasil penelitian

Isgitani *et al.* (2005), menunjukkan bahwa pemberian bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan jumlah dan berat biji serta secara nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kacang hijau.

Mikroorganisme yang diformulasikan dalam bentuk pupuk hayati menurut Vessey (2003) dikenal dengan *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR). Galur PGPR1, PGPR2, PGPR3, PGPR4, dan PGPR7 teridentifikasi mengandung *Pseudomonas fluorescens* secara nyata dan terbaik dalam memproduksi siderofordan hormon *indole acetic acid* (IAA). *Pseudomonas fluorescens* dan *Scelerotium rolfsii* juga mampu menekan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Aspergillus niger* pada kacang hijau (Dey *et al.* 2004). Salah satu pupuk hayati yang berbentuk cair adalah Biokonversi. Pupuk hayati Biokonversi dikembangkan untuk meningkatkan kesuburan tanah sekaligus melindungi tanaman dari serangan penyakit, mengandung agensi hayati mikroba penambat N, pelarut P dan K, penghasil fitohormon, antibiotik, dan bersifat antagonis terhadap hama jamur dan nematode (Supar, 2020). Pupuk hayati Biokonversi memiliki kandungan mikroorganisme sebagai berikut :

1. Bakteri *Rhizobium* sp

Bakteri *Rhizobium* merupakan bakteri yang memiliki kemampuan sebagai penyedia hara bagi tanaman khususnya nitrogen, yang dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman kacang-kacangan (Saraswati dan Sumarno, 2008).

2. Bakteri *Pseudomonans fluresence*

Bakteri *Pseudomonans fluresence* merupakan bakteri rizosfer/perakaran yang membantu tanaman dalam mengoptimalkan penyerapan unsur hara tanah, atau dapat diartikan sebagai biokatalisator atas reaksi kimia unsur-unsur hara tanaman berdasarkan reaksi ionik senyawa polar. Selain sebagai biokatalisator, *Pseudomonans fluresence* juga mampu menyediakan unsur-

unsur tertentu yang dibutuhkan tanaman, misalnya nitrogen dan fosfor. *Pseudomonas fluorescens* menghasilkan *fitohormon indole acetic acid* (IAA) termasuk ke dalam hormon auksin yang berfungsi mengatur pertumbuhan tanaman, pembentukan tunas-tunas baru, serta mengontrol proses fisiologi dan perpanjangan sel tanaman (Malik dan Siagian, 2021).

3. Bakteri *Azospirillum* sp

Bakteri *Azospirillum* adalah genus terbaik dari kelompok genera *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) karena bakteri tanah tersebut berinteraksi dengan akar berbagai tanaman, mampu menambat nitrogen dan melarutkan fosfat serta mensintesis hormon pertumbuhan tanaman (Steenhoudt and Vanderleyden, 2006).

4. Fungi *Aspergillus niger*

Fungi *Aspergillus niger* merupakan jenis mikrobia tanah, mampu menghasilkan asam indolasetat (IAA) dan giberelin (GA3) (Bilkay dkk, 2010). Senyawa-senyawa tersebut merupakan metabolit sekunder, berfungsi sebagai hormon yang diperlukan oleh tumbuhan untuk pertumbuhan akar, batang, dan daun.

5. Jamur *Trichoderma harzianum*

Jamur *Trichoderma harzianum* adalah jamur saprofit tanah yang secara alami merupakan parasit yang menyerang banyak jenis jamur penyebab penyakit tanaman spektrum pengendalian luas. Jamur *Trichoderma* dapat menjadi hiperparasit pada beberapa jenis jamur penyebab penyakit tanaman, pertumbuhannya sangat cepat dan tidak menjadi penyakit untuk tanaman tingkat tinggi. Mekanisme antagonis yang dilakukan adalah berupa persaingan hidup, parasitisme, antibiosis dan lisis (Harman dkk, 2004).

Dosis yang disarankan produsen biokonversi umumnya 2 l/ha atau dengan 10 ml/petak. (Biokonversi. 2019).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

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 dengan keasaman (pH) tanah 5.5, jenis tanah Ultisol, dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dkk, 2023). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan September 2023.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah benih kacang hijau (*Vigna radiate* L) varietas Vima 1 deskripsi disajikan pada tabel Lampiran 1, pupuk NPK Mutiara 16-16-16, pupuk hayati Biokonversi, pupuk kandang ayam, dolomit, insektisida, fungisida, dan air.

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 Percobaan

Jumlah kombinasi perlakuan : 16 kombinasi
 Jumlah petak penelitian : 48 petak
 Jarak tanam : 25 cm × 25 cm
 Jumlah tanaman/petak : 24 tanaman
 Jumlah baris/petak : 6 baris
 Jumlah tanaman dalam baris : 4 tanaman
 Jumlah tanaman sampel/petak : 5 tanaman
 Jumlah seluruh tanaman : 1.152 tanaman

Bagan penelitian disajikan pada Gambar Lampiran 1.

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 NPK taraf ke-i dan faktor pupuk hayati Biokonversi taraf ke-j pada kelompok ke-k

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada faktor perlakuan pupuk NPK taraf ke-i dan faktor perlakuan dosis pupuk hayati Biokonversi taraf ke-j pada kelompok ke-k

μ = Nilai tengah

α_i = Besarnya pengaruh pupuk NPK pada taraf ke-i

β_j = Besarnya pengaruh pupuk hayati Biokonversi pada taraf ke-j

- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Besarnya interaksi pengaruh pupuk NPK taraf ke-i dan pengaruh pupuk hayati Biokonversi pada taraf ke-j
- P_k = Besarnya kelompok ke-k
- ϵ_{ijk} = Besarnya galat pada perlakuan pemberian Pupuk NPK taraf ke-i dan perlakuan pemberian pupuk hayati Biokonversi taraf ke-j di kelompok-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

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang akan ditanam terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 23-30 cm. Kemudian dibuat bedengan berukuran 100 cm x 150 cm, dengan tinggi bedengan 30 cm lalu permukaan bedengan digemburkan dan diratakan (Gambar Lampiran 2).

Pupuk kandang ayam dengan dosis 300 g/petak diaplikasikan ke semua petakan 2 minggu sebelum tanam (gambar lampiran 3).

3.4.2 Pengapuran

Pengapuran dilakukan pada 2 minggu sebelum tanam setiap petak dengan menaburkan kapur dengan merata untuk memperbaiki kesuburan pada tanah dan untuk memperkembang mikroorganisme pada tanah (Gambar Lampiran 4). Dosis kapur dolomit 5 ton/ha atau 750 g/petak pada tanah ultisol (Nuraini, 2021).

3.4.3 Pemilihan Benih

Benih kacang hijau yang digunakan adalah benih kacang hijau varietas yang baik serta berasal dari varietas unggul yang tersertifikasi. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendamnya dalam air. Benih yang akan digunakan adalah benih yang tenggelam.

3.4.4 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lubang tanam 2-3 cm dan jarak tanam 25 cm x 25 cm dan dimasukkan ke dalam lobang tanam, kemudian lobang ditutup dengan tanah yang gembur. Setiap lobang tanam dimasukkan 2 benih kemudian ditutup dengan tanah tanpa di padatkan (Gambar Lampiran 5). Setelah satu minggu dilakukan penjarangan yaitu dengan mencabut satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik.

3.4.5 Aplikasi Perlakuan

Pupuk NPK diaplikasikan dengan satu kali pemberian selama pertumbuhan, dimana Pupuk NPK diberikan pada umur 2 MST (Gambar Lampiran 6) dengan cara dilarutkan dengan air 5 liter/petak diaplikasikan di sekeliling tanaman menggunakan gelas ukur dengan ukuran 208 ml pertanaman secara merata sejauh 5-7 cm dari tanaman.

Pupuk hayati Biokonversi 1 liter ditambah molase 60 ml (Kusuma, 2017) dicampurkan dengan cara dikocok dan dibiarkan selama 24 jam. Setiap pengaplikasian dosis biokonversi setiap perlakuan di bagi 5 kali pemberian dengan mencampurkan ke dalam 5 liter air setiap petak. Kemudian dimasukan kedalam alat penyiraman atau gembor, volume siraman diperoleh melalui metode kalibrasi dengan menyiramkan air hingga seluruh permukaan tanah pada petak

tanpa perlakuan. Pemberian dilakukan lima kali yaitu 1 MST (Gambar Lampiran 7), 1 MST (Gambar Lampiran 8), 2 MST, 3 MST, 4 MST.

3.5 Pemeliharaan Tanaman

3.5.1 Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi dan sore hari, tergantung pada keadaan cuaca. Saat hujan datang maka penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman dilakukan secara merata dengan menggunakan gembor.

3.5.2 Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada sore hari dengan cara mencabut tanaman yang rusak atau terkena penyakit dan menggantikannya dengan bibit yang baru yang sudah ditanam dalam polibeg lalu dipindahkan pada tanaman yang mau diganti yang sehat dengan batas waktu 1 minggu setelah tanam.

3.5.3 Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan kacang hijau dalam mendapatkan unsur hara didalam tanah. Setelah petak percobaan bersih, dilakukan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar batang kacang hijau dinaikkan untuk memperkokoh tanaman atau agar tanaman kacang hijau tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu dan 6 minggu, selanjutnya dilakukan dengan melihat keadaan pertumbuhan gulma di lahan dengan membersihkan gulma setiap minggunya.

3.5.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu dengan interval satu minggu sekali. Pengendalian dilakukan dengan cara manual dan penyemprotan insektisida dan fungisida. Hama dikendalikan dengan cara mengutip hama ulat dan penyakit daun layu atau berjamur terlalu banyak merusak tanaman maka dilakukan penyemprotan insektisida curacron (Gambar Lampiran 9) dengan dosis 10 ml per 16 liter air dan fungisida folicur dengan dosis 8 ml per 16 liter air.

3.6 Panen

Panen pertama dilakukan setelah tanaman kacang hijau berumur 90 hari setelah tanam atau setelah tanaman menunjukkan kriteria panen, antara lain: daun telah menguning, warna polong pada kacang hijau berwarna hitam, Polong mulai tampak retak-retak atau gundul (Gambar Lampiran 10) dan panen kedua dilakukan 2 minggu setelah panen pertama. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong tangkai polong kacang hijau, Sebaiknya dilakukan pagi hari agar polih tidak pecah saat dipanen.

3.7 Pengeringan Biji

Pengeringan dilakukan setelah biji di keluarkan dari polong dan dilakukan pengeringan secara manual dengan tenaga sinar matahari selama dua hari mulai pada pagi sampai sore hari 09:00- 16:00.

3.8 Parameter Penelitian

Tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah lima tanaman, parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong berisi per tanaman, berat polong berisi, produksi biji pertanaman dan produksi biji per hektar.

3.8.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari permukaan tanah pada pangkal tanaman sampai ke pucuk tanaman. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris terhadap kelima tanaman sampel yang terdapat pada setiap bedengan perlakuan. Pengukuran dilakukan pada umur 3,4,5 dan 6 minggu setelah tanam (MST) (Gambar Lampiran 11).

3.8.2 Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung saat tanaman berumur 3, 4, 5 dan 6 minggu setelah tanam (MST) dengan interval pengamatan satu kali dalam satu minggu. Jumlah daun tanaman dihitung dari bagian pangkal batang sampai titik tumbuh daun tertinggi atau bagian pucuk tanaman. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna atau daun yang sudah normal (Gambar Lampiran 11).

3.8.3 Jumlah Polong Berisi Per Tanaman

Jumlah polong berisi pertanaman dihitung berdasarkan jumlah polong tanaman yang dipanen dari 5 tanaman sampel. Selanjutnya jumlah seluruh polong dibagi dengan 5 sehingga diperoleh rata-rata jumlah polong berisi pertanaman.

3.8.4 Berat Polong Berisi Per Tanaman

Berat polong berisi pertanaman ditentukan dengan cara menimbang seluruh polong dari 5 tanaman sampel lalu dibagi lima tanaman (Gambar Lampiran 12), menggunakan rumus:

$$\text{Berat polong berisi pertanaman} = \frac{\text{Berat polong berisi 5 tanaman sampel}}{5}$$

3.8.5 Produksi Biji Per Tanaman

Produksi biji pertanaman diperoleh dengan cara menimbang biji dari 5 tanaman sampel dibagi lima tanaman. menggunakan Rumus:

$$\text{Produksi biji pertanaman} = \frac{\text{Berat biji 5 tanaman sampel}}{5}$$

3.8.6 Bobot 100 Butir Biji

Menimbang 100 Butir Biji menggunakan timbangan digital dengan satuan hitung gram (g) pada tiap petak pada biji yang sudah bersih dari polongnya (Gambar Lampiran 13).

3.8.7 Produksi Biji Per Petak

Produksi biji per petak dilakukan setelah panen dengan menimbang hasil biji per petak yang sudah dibersihkan dari polongnya dan yang sudah kering.

penimbangan dilakukan dengan timbangan duduk dengan satuan gram (g) pada setiap petak.

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

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

Keterangan:

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Barisan

JDB = Jarak Dalam Barisan

P = Panjang Petak

L = Lebar Petak

3.8.8 Produksi Biji Per hektar

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

$$P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{luas 1 ha (m}^2\text{)}}{\text{Luas petak panen (m}^2\text{)}}$$

Keterangan:

P : Produksi kacang hijau per hektar (ton/ha)