

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan tanaman pangan yang masuk ke famili leguminoceae dan berasal dari Cina Utara. Tanaman kedelai kemudian menyebar ke daerah Mansyuria, Jepang dan negara - negara lain di Amerika dan Afrika. Di negara Indonesia tanaman kedelai dibudidayakan sebagai tanaman pangan (Purwono dan Purnamawati, 2008).

Kacang kedelai sudah cukup lama mendapat tempat di hati masyarakat karena mempunyai banyak manfaat. Kacang kedelai bisa diolah menjadi bahan makanan, minuman serta penyedap rasa makanan. Sebagai makanan kedelai sangat berkhasiat bagi pertumbuhan dan menjaga sel - sel tubuh. Kedelai banyak mengandung zat-zat makanan yang penting seperti protein (41%), lemak (15,80%), karbohidrat (14,85%), mineral (5,25%), dan air (13,75%) (Anonimus, 2007). Selain bijinya, daun, ranting yang sudah mulai kering juga dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak dan pupuk hijau (Suprpto, 2001).

Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap makanan ber protein nabati. Produksi dalam negeri masih belum mampu memenuhi seluruh kebutuhan domestik dalam setahun, sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut setiap tahun Indonesia mengimpor kedelai dari Amerika Serikat (AS) dan Brazil yang mencapai 70-80 % dari total kebutuhan (Nugrayasa, 2013).

Produksi kacang kedelai di Sumatera Utara pada tahun 2014 mencapai 5.705 ton/ha, pada tahun 2015 produksi kacang kedelai meningkat menjadi 6.549 ton/ha dan pada tahun 2016 produksi kacang kedelai mengalami penurunan menjadi 5.062 ton/ha (Kementrian Pertanian,

2011). Produksi kacang kedelai yang tidak stabil sepanjang tahun tersebut, terjadi disebabkan oleh syarat tumbuh yang kurang optimal sehingga pertumbuhan menjadi kurang baik, namun juga disebabkan oleh kebutuhan unsur hara yang tidak terpenuhi secara maksimal. Upaya peningkatan produksi kedelai terus dilakukan untuk dapat memenuhi kebutuhan pasar yang selalu meningkat, peningkatan produksi dilakukan dengan pemupukan serta penambahan bahan organik.

Pemupukan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Beberapa bahan pupuk yang digunakan merupakan pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik terbagi dua yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal merupakan pupuk yang mengandung satu unsur misalnya pupuk N,P,K sedangkan pupuk majemuk merupakan pupuk yang mengandung beberapa jenis unsur misalnya NPK, dan SP-36 (Lingga dan Marsono, 2007).

Tanaman kacang kedelai memerlukan unsur hara seperti NPK yang merupakan pupuk dengan komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan sampai akhir pertumbuhan. Menurut Lingga dan Marsono (2007), pupuk ini berbentuk padat, mempunyai sifat lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan hara saat pencucian, penguapan, dan pengikat menjadi senyawa yang tidak tersedia bagi tanaman.

Peran N adalah sebagai komponen utama penyusun protein, klorofil, hormon, dan vitamin. N diserap dalam bentuk ion NO_3^- dan NH_4^+ , dan merupakan unsur yang sangat mobil. Peran P sebagai komponen utama penyusun nukleoprotein, asam nukleotida dan penyusun enzim. Fosfor diserap dalam bentuk ion H_2PO_4^- dan bersifat mobil di dalam tanaman. Peran Kalium adalah sebagai unsur penting dalam metabolisme, protein, karbohidrat, dan lemak. Kalium diserap dalam bentuk ion K^+ dan bersifat mobil dalam tanaman (Atman, 2014).

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui fermentasi yang berbentuk padat maupun cairan yang mampu memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Salah satunya adalah pupuk kascing. Pupuk organik kascing adalah pupuk organik yang diperoleh melalui proses yang melibatkan cacing tanah dalam proses penguraian atau dekomposisi bahan organiknya. Walaupun sebagian besar penguraian dilakukan oleh jasad renik, kehadiran cacing justru membantu memperlancar proses dekomposisi karena bahan yang akan diurai oleh jasad renik pengurai, telah lebih dulu diurai oleh cacing (Agromedia, 2007).

Organik kascing berperan menahan air sebesar 40-60% karena struktur kascing yang memiliki ruang-ruang yang mampu menyimpan dan menyerap air, sehingga mampu mempertahankan kelembapan tanah. Organik kascing juga berperan membantu menyediakan nutrisi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah (Mashur, 2001).

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk NPK dan organik kascing terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).

1.2 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK dan organik kascing serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).

2. Diduga ada pengaruh pemberian organik kascing terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Diduga ada interaksi antara pemberian pupuk NPK dan organik kascing terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Untuk memperoleh dosis optimum dari pemberian pupuk NPK dan organik kascing terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Sebagai bahan penyusun skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
3. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika Tanaman Kedelai

Berdasarkan taksonominya, tanaman kedelai dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Adisarwanto, 2008).

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Family	: Leguminosae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill.

2.2 Morfologi Tanaman Kedelai

2.2.1 Akar

Sistem perakaran kacang kedelai terdiri dari akar tunggang, akar sekunder yang tumbuh dari akar tunggang, serta akar primer yang tumbuh dari akar sekunder. Akar tunggang merupakan perkembangan dari akar radikal yang sudah mulai muncul sejak perkecambahan. Terdapat bintil akar yang dapat mengikat nitrogen bebas dari udara. Bintil akar terbentuk pada umur 25 hari setelah tanam (Astuti, 2012).

2.2.2 Batang

Pada kacang kedelai terdapat dua tipe pertumbuhan batang, yaitu determinit dan indeterminit. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai penambahan umur tanaman, tetapi pada kondisi normal jumlah buku berkisar antara 20-25 buku dengan jarak antara 2 - 9 cm. Batang pada tanaman kacang kedelai bercabang dan ada pula yang tidak bercabang tergantung dari karakter varietas tanaman kacang kedelai, tetapi umumnya cabang pada tanaman kacang kedelai berjumlah antara 1 - 5 cabang (Adisarwanto, 2008).

2.2.3 Daun

Pada buku (nodus) pertama tanaman tumbuh dari biji berbentuk sepasang daun tunggal. Helai daun tunggal memiliki tangkai pendek dan daun bertiga mempunyai tangkai agak panjang. Daun tanaman kacang kedelai berbentuk oval, tipis, dan berwarna hijau. Permukaan daun berbulu halus pada kedua sisi. Tunas atau bunga akan muncul pada ketiak daun majemuk. Setelah tua daun menguning dan gugur, mulai dari daun yang menempel di bagian bawah batang (Astuti, 2012).

Kacang kedelai berdaun sempit lebih banyak ditanam oleh petani dibandingkan tanaman kedelai berdaun lebar karena tanaman kacang kedelai berdaun lebar dapat menyerap sinar

matahari lebih banyak dari pada tanaman kacang kedelai berdaun sempit, sehingga sinar matahari akan lebih mudah menerobos di antara kanopi daun dan memacu pembentukan bunga (Bertham, 2002).

2.2.4 Bunga

Bunga kacang kedelai disebut bunga kupu-kupu dan merupakan bunga sempurna yaitu bunga mempunyai alat jantan dan betina. Penyerbukan terjadi saat mahkota bunga masih tertutup sehingga kemungkinan terjadinya perkawinan silang akan kecil. Bunga kedelai memiliki 5 helai daun mahkota, 1 helai bendera, 2 helai sayap, dan 2 helai tunas. Benang sarinya ada 10 buah, 9 buah diantaranya bersatu pada bagian pangkal membentuk seludang yang mengelilingi putik. Benang sari kesepuluh terpisah pada bagian pangkalnya, seolah-olah penutup seludang. Bunga tumbuh di ketiak daun membentuk rangkaian bunga terdiri atas 3 sampai 15 buah bunga pada tiap tangkainya (Suhaeni, 2007).

2.2.5 Polong

Polong kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Polong kedelai memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang beragam, tergantung pada varietasnya. Bentuknya ada yang bulat, lonjong, dan bulat agak pipih. Warnanya ada yang putih, krem, kuning, hijau, coklat, dan hitam. Polong terbentuk sekitar 7-10 hari setelah muncul bunga pertamanya. Panjang polong muda 1 cm, setiap tanaman menghasilkan 100-250 polong. Polong tanaman kacang kedelai masak pada umur 84 hari. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi coklat hingga hitam (Setiono, 2012).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

2.3.1 Tanah

Kedelai tidak menuntut struktur tanah yang khusus sebagai suatu persyaratan tumbuh. Bahkan pada kondisi lahan yang kurang subur dan agak masam pun kedelai dapat tumbuh dengan baik asal tidak tergenang air yang akan menyebabkan busuknya akar. Kedelai dapat tumbuh dengan baik pada berbagai jenis tanah, asal drainase dan aerasi tanah cukup baik (Dinarti dan Najati, 1995).

Kacang kedelai juga membutuhkan tanah yang kaya humus atau bahan organik. Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki daya olah dan

juga merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman (Adisarwanto, 2005).

Toleransi keasaman tanah sebagai syarat tumbuh kedelai adalah pH 5,8-7,0 tetapi pada pH 4,5 pun kacang kedelai dapat tumbuh, namun pertumbuhannya akan semakin lambat karena keracunan aluminium (Sumarno, 1987).

2.3.2 Iklim

Suhu yang dikehendaki kacang kedelai antara 21 - 34 °C. Akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23 – 27 °C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu yang cocok sekitar 30 °C. Kelembapan udara rata - rata 65%. Saat panen kedelai yang jatuh pada musim kemarau akan lebih baik dari pada jatuh pada musim hujan, karena berpengaruh terhadap waktu pemasakan biji dan pengeringan hasil (Irwan, 2006). Menurut Suprpto (2001), kacang kedelai membutuhkan curah hujan 100 mm/bulan.

2.4 Pupuk NPK

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).

Kandungan Nitrogen (N) dalam bentuk nitrat (NO_3^-) 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. Pemberian pupuk kedalam tanah dalam jumlah yang rasional dan berguna dapat meningkatkan hasil panen. Melalui pemupukan diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah antara lain mengganti unsur hara yang hilang karena pencucian dan yang terangkut saat panen. Pemberian pupuk NPK merupakan usaha untuk meningkatkan produksi tanaman (Rukmana, 1997).

Pupuk majemuk cukup mengandung hara dengan persentase kandungan unsur hara makro yang seimbang yaitu NPK Mutiara 16:16:16 (Novizan, 2003). Pupuk ini berbentuk padat mempunyai sifat lambat sehingga diharapkan dapat mengurangi kehilangan melalui pencucian, penguapan, dan pengikatan menjadi senyawa yang tidak tersedia bagi tanaman. Pupuk majemuk memenuhi kebutuhan hara N, P, K, Mg, Ca bagi tanaman, warnanya kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara (Lingga dan Marsono, 2007).

Nitrogen merupakan bagian pokok tanaman hidup yang berperan untuk menyediakan protein, asam nukleat, klorofil dan juga berperan dalam proses fotosintesis yang berguna dalam pembentukan klorofil. Pemupukan N pada akhir fase perkembangan tanaman dapat meningkatkan hasil benih kedelai melalui peningkatan jumlah polong per cabang (Mugnisyah dan Setiwan, 2004).

Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang berfungsi sebagai pemindah energi yang tidak dapat digantikan dengan unsur hara lain. Peranan utama fosfor (P) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda.

Menurut Novizan (2003), penggunaan P terbesar dimulai pada masa pembentukan polong yang berfungsi untuk mempercepat masak panen dan menambah kandungan nutrisi benih kedelai.

Kalium termasuk unsur hara esensial primer bagi tanaman yang diserap oleh tanaman dalam jumlah yang lebih dibandingkan dengan unsur-unsur lainnya bagi seluruh makhluk hidup (Munawar, 2010). Kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur dan juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Lingga, 2013).

Hasil penelitian Dewi, dkk., (2015), pemberian pupuk majemuk NPK pada dosis 0 kg/ha, 120 kg/ha, dan 250 kg/ha terus meningkat dengan menunjukkan respon yang nyata terhadap jumlah biji per sampel dan indeks panen tanaman kedelai. Pada penelitian ini tanaman kedelai yang diberi pupuk NPK dengan dosis 250 kg/ha memiliki jumlah biji per sampel tertinggi dibandingkan dengan dosis lain.

Pada penelitian Arizka (2013) dan Suryana (2012) dengan dosis tertinggi yaitu 300 kg/ha mampu meningkatkan produksi kacang kedelai, semakin meningkatnya dosis pupuk majemuk NPK yang diaplikasikan maka produksi kacang kedelai mampu meningkat pula.

2.5 Organik Kascing

Kascing adalah pupuk organik yang berupa kotoran cacing yang telah dikeringkan. Kascing berasal dari sampah-sampah organik berupa sayur-sayuran, buah-buahan, daun-daunan, kotoran binatang, bangkai yang telah mengalami penguraian dan kemudian dimakan oleh cacing dan menjadi pupuk yang mengandung unsur hara yang akan meningkatkan kesuburan dan mudah diserap oleh tanaman. Hal ini terjadi disebabkan kascing tersebut dalam prosesnya telah mengalami dua kali proses penguraian. Yang pertama oleh bakteri, yaitu pada saat belum

dikonsumsi oleh cacing dan yang kedua cacing itu sendiri, yaitu saat berada dalam perut cacing lalu mengalami penguraian lewat proses metabolik (Mulat, 2003).

Jenis cacing yang digunakan untuk menghasilkan pupuk kascing yaitu cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Dalam proses penguraian atau dekomposisi bahan organik, walaupun sebagian besar penguraian dilakukan oleh jasad renik, kehadiran cacing justru membantu memperlancar proses dekomposisi karena bahan yang akan diurai oleh jasad renik pengurai telah diurai terlebih dulu oleh cacing (Agromedia, 2007).

Cacing dapat mengeluarkan kapur dalam bentuk kalsium karbonat (CaCO_3) atau dolomit pada lapisan di bawah permukaan tanah, cacing mampu menggali lubang di sekitar permukaan tanah sedalam 2 meter dan aktivitasnya meningkatkan kadar oksigen tanah sampai 30%, memperbesar pori-pori tanah, memudahkan pergerakan akar tanaman, serta meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap dan menyimpan air. Zat-zat organik dan fraksi liat yang dihasilkan cacing dapat memperbaiki daya antar partikel tanah sehingga menekan terjadinya proses erosi hingga 40% (Kartini, 2007).

Pupuk kascing mempunyai pH netral 5 sampai 7,4 dan rata-rata 6,9. Komposisi pupuk kascing disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kascing

Komponen-komponen kimiawi	Komposisi (%)
Nitrogen (N)	1,1 - 4,0
Fosfor (P)	0,3 - 3,5
Kalium (K)	0,2 - 2,1
Belerang (S)	0,24 - 0,63
Magnesium (Mg)	0,3 - 0,63
Besi (Fe)	0,4 - 1,6

Sumber : Palungkun, 1999

Menurut Mashur (2001) keunggulan kascing, adalah :

1. Kascing mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti : N,P,K, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo, dan Mo. Kascing merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, kascing juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik.
2. Kascing berperan memperbaiki kemampuan menahan air sebesar 40-60% karena struktur kascing yang memiliki ruang-ruang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembapan tanah. Kascing juga berperan membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah.
3. Setiap bahan yang digunakan sebagai media akan mempengaruhi kualitas kascing atau pupuk yang dihasilkan cacing tersebut.

Kascing mempunyai struktur remah dan teksturnya didominasi ukuran pasir (diameter butiran 0,05-2 mm) sehingga mampu menahan air, yakni sekitar 145-168 %. Artinya, bobot air yang tertahan disimpan dalam kascing sebesar 1,45 -1,68 kali bobot kascingnya. Dalam pembuatan kascing banyaknya cacing yang dibutuhkan adalah 0,5 kg per 2 kg media yang dapat berupa sisa bahan sayuran, dedaunan, dan kotoran ternak (Mulat, 2003).

Menurut penelitian Manahan (2016), mengemukakan bahwa Pemberian kascing dengan dosis 20 g/tanaman pada tanaman kelapa sawit memberikan serapan N paling tinggi dan kascing memberikan pengaruh yang nyata pada parameter volume akar serta pada parameter pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang dan luas daun.

Hasil penelitian pada tomat menunjukkan bahwa penambahan pupuk kascing pada 15 ton/ha berpengaruh nyata meningkatkan total N, P, K, Ca, Zn dan Mn. Penambahan pupuk kascing dalam tanah mampu menurunkan pH tanah, komponen fisika tanah seperti stuktur dan porositas tanah menjadi lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk kascing berdampak positif terhadap komponen fisika dan kima tanah (Azarmi *dkk.*, 2008).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ± 33 meter di atas permukaan laut (dpl) dengan pH tanah 5,5 - 6,5, jenis tanah Ultisol, dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000). Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2018 sampai November 2018.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, pupuk NPK, pupuk organik kascing, fungisida Dithane M-45, insektisida Lannate 40 SP dan air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, mesin babat, parang, timbangan, gembor, garu, pisau, bambu, tali plastik, meter, spanduk, selang, dan alat-alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu faktor pupuk NPK dan faktor pupuk organik kascing.

Faktor pertama yakni pemberian pupuk NPK dengan 4 taraf yaitu :

$N_0 = 0$ kg/ha setara dengan 0 g/petak

$N_1 = 150$ kg/ha setara dengan 22,5 g/petak

$N_2 = 300$ kg/ha setara dengan 45 g/petak (dosis anjuran)

$N_3 = 450$ kg/ha setara dengan 67,5 g/petak

Dosis anjuran pupuk NPK untuk semua jenis tanaman di Indonesia adalah 300 kg/ha (Wawan, 2009). Untuk lahan percobaan dengan ukuran 100 cm x 150 cm membutuhkan pupuk

NPK sebanyak :

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\
&= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 300 \text{ kg} \\
&= 0,00015 \times 300 \text{ kg} \\
&= 0,045 \text{ kg/petak} \\
&= 45 \text{ g/petak}
\end{aligned}$$

Faktor kedua yakni organik kascing (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu :

$$K_0 = 0 \text{ kg/ha setara dengan } 0 \text{ g/petak}$$

$$K_1 = 15000 \text{ kg/ha setara dengan } 2250 \text{ g/petak (dosis anjuran)}$$

$$K_2 = 30000 \text{ kg/ha setara dengan } 4500 \text{ g/petak}$$

Dosis anjuran pupuk organik kascing pada tanaman kedelai adalah 15000 kg/ha (Azarmi, *dkk.*, 2008). Untuk petak penelitian dengan ukuran 100 cm x 150 cm.

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\
&= \frac{1.5 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 15000 \text{ kg} \\
&= 0,00015 \text{ m}^2 \times 15000 \text{ kg} \\
&= 2250 \text{ g/petak}
\end{aligned}$$

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

N₀K₀ N₁K₀ N₂K₀ N₃K₀

N₀K₁ N₁K₁ N₂K₁ N₃K₁

N₀K₂ N₁K₂ N₂K₂ N₃K₂

Jumlah ulangan	= 3 ulangan
Ukuran petak	= 100 cm × 150 cm
Tinggi petak	= 40 cm
Jumlah petak penelitian	= 36 petak
Jarak tanam	= 25 cm × 25 cm
Jarak antar petak	= 60 cm
Jarak antar ulangan	= 100 cm
Jumlah baris per petak	= 6 baris
Jumlah tanaman dalam baris	= 4 tanaman
Jumlah tanaman per petak	= 24 tanaman
Jumlah tanaman sampel per petak	= 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	= 864 tanaman

3.4 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah model linier aditif :

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

dimana :

Y_{ijk} : Hasil pengamatan pada faktor NPK pada taraf ke-i dan faktor pupuk organik Kascing taraf ke-j di kelompok ke k.

μ : Nilai tengah

α_i : Pengaruh pemberian pupuk NPK pada taraf ke-i

- β_j : Pengaruh pemberian pupuk organik Kascing pada taraf ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi dosis pupuk NPK pada taraf ke-i dan pupuk organik Kascing pada taraf ke-j
- K_k : Pengaruh kelompok ke-k
- ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada kelompok ke-k yang diberi pupuk NPK pada taraf ke-i dan pupuk organik Kascing pada taraf ke-j

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak berganda 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 Pengolahan Lahan

Lahan penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman sebelumnya dengan menggunakan mesin babat dan garu. Selanjutnya dilakukan pencangkulan tanah sedalam 20-30 cm, lalu tanah digemburkan serta diratakan dengan menggunakan garu. Kemudian petak percobaan dibuat dengan ukuran 100 cm \times 150 cm dengan jarak antar petak 60 cm, tinggi petak 40 cm, dan jarak antar kelompok 100 cm.

3.5.2 Pemupukan

Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk kandang ayam dengan dosis anjurannya 20 ton/ha (Djafaruddin, 2005). Setara dengan 3 kg/petak yang diaplikasikan seminggu sebelum dilakukan penanaman. Pupuk diberikan dengan cara ditaburkan dan dicampur pada semua petak percobaan tanpa terkecuali.

3.5.3 Penanaman

Benih kedelai yang ditanam adalah benih yang bermutu baik yang berasal dari varietas unggul. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendam ke dalam air selama 15 menit. Benih yang ditanam adalah benih yang tenggelam. Penanaman dilakukan setelah petak percobaan dalam kondisi siap tanam. Penanaman dilakukan dengan cara menugal sedalam 2-3 cm dan jarak tanam 25×25 cm. Selanjutnya benih dimasukkan sebanyak 2 benih per lobang tanam kemudian lobang ditutup dengan tanah dan tidak dipadatkan. Setelah 1 minggu setelah tanam dilakukan penjarangan dengan meninggalkan satu tanaman yang baik dan sehat.

3.5.4 Aplikasi Perlakuan

Pemberian pupuk NPK dilakukan 2 kali dari taraf perlakuan, dimana pupuk NPK diberikan setengah dari dosis perlakuan pada umur 2 MST dan sisanya pada umur 6 MST. Cara pemberian pupuk dilakukan dengan melarutkan pupuk NPK dengan air lalu diaplikasikan di petak percobaan.

Aplikasi pupuk kascing dilakukan hanya sekali yakni 2 hari sebelum penanaman. Pupuk kascing ditabur di atas petak percobaan lalu dicampur dengan tanah hingga untuk setiap perlakuan.

3.5.5 Pemeliharaan

3.5.5.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi hari dan sore hari dengan menggunakan gembor dan disesuaikan dengan kondisi cuaca. Apabila hujan turun dengan intensitas yang cukup lama maka penyiraman tidak dilakukan lagi, karena telah mencukupi kebutuhan tanaman. Penyiraman dilakukan agar kondisi tanah tetap lembab serta kebutuhan air tanaman kedelai terpenuhi selama pertumbuhan dan perkembangannya.

3.5.5.2 Penyiangan

Penyiangan dapat dilakukan secara manual, yaitu dengan mencabut gulma yang tumbuh di petak percobaan dengan menggunakan tangan dan cangkul kecil secara hati-hati agar perakaran tanaman tidak terganggu, secara bersamaan juga dilakukan pembumbunan dengan menaikkan tanah di sekitar batang kedelai agar tanaman tidak mudah rebah.

3.5.5.3 Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menjaga dan mencegah kacang kedelai dari serangan hama dan penyakit, maka dilakukan pengendalian hama dan penyakit setiap minggu. Pengendalian dapat dilakukan secara teknis yaitu dengan mengutip hama yang terlihat menyerang tanaman dan membuang bagian tanaman yang terserang hama. Namun, jika serangan hama dan penyakit melebihi ambang ekonomi maka pengendalian dapat dilakukan secara kimiawi. Untuk pengendalian jamur digunakan Dithane M-45, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan insektisida Lannate 40 S.

3.6 Panen

Kacang kedelai varietas anjasmoro sesuai deskripsinya sudah bisa dipanen pada umur 87 hari. Panen dapat dilakukan dengan kondisi kacang kedelai telah 95% polong berwarna kecoklatan dan warna daun telah menguning. Panen sebaiknya dilakukan pada saat kondisi cuaca yang cerah.

3.7 Parameter Penelitian

Pengamatan dilakukan pada lima tanaman sampel pada tiap petak percobaan. Setiap sampel tanaman akan diberi patok bambu yang telah diberi nomor untuk menandakan tiap-tiap sampel. Kegiatan ini meliputi pengukuran tinggi tanaman, jumlah polong berisi, bobot 100 butir biji, produksi biji per petak dan produktivitas kedelai.

3.7.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran dilakukan mulai 2 MST sampai 8 MST dengan interval waktu 2 minggu sekali. Tinggi tanaman kedelai diukur mulai dari pangkal batang sampai bagian tanaman sampel tertinggi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris. Patok bambu yang sudah diberi label dibuat di dekat batang tanaman sampel untuk menandakan bahwa batang tersebut adalah batang yang diukur tingginya

3.7.2 Jumlah Polong Berisi per Tanaman

Perhitungan polong dilakukan pada saat panen sekitar 84 hari yang dicirikan dengan batang kedelai mengering, daunnya rontok dan polong berwarna kuning kecoklatan. Setelah dipanen, polong dipindahkan ketempat yang kering, bersih, lalu polong dari setiap sampel dipisahkan dengan tujuan menghindari tercampur dengan sampel yang lain.

3.7.3 Bobot 100 Butir Biji

Perhitungan dilakukan setelah panen. Keseluruhan biji yang terbentuk pada tanaman sampel dipisahkan dari polongnya kemudian dikeringkan. Biji-biji tersebut selanjutnya dipilih secara acak sebanyak 100 butir biji lalu ditimbang.

3.6.4 Produksi Biji Per Petak

Produksi biji per petak dilakukan setelah panen dengan menimbang hasil biji per petak tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir yang terlebih dahulu sudah dikeringkan.

Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus,

dimana :

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

$$= 0,5 \text{ m}^2$$

Keterangan :

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Barisan

JDB = Jarak Dalam Barisan

p = Panjang Petak

l = Lebar Petak

3.6.5 Produktivitas

Produktivitas biji per hektar dihitung setelah panen, dengan cara menimbang biji dari setiap petak kemudian dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi tanaman per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut :

$$P = \text{Produksi petak panen} \times \frac{\text{luas (ha)}}{l (\text{m}^2)}$$

dimana :

P = Produksi biji kering per hektar (ton/ha)

l = luas petak panen (m^2).

