



UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Sateo 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 : ANDRE PARASIAN SIREGAR

NPM : 19710012

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Jumat, 19 April 2024 dan dinyatakan LULUS.

PANITIA UJIAN

Penguji I

Kerus. Sidang

(Ir. Susana Tabah Triana S, MP) (Dr. Ir. Pardiunggan Lumbanraja, M.Si)

Penguji II

Pembela

(Ir. Ferdiat Rio Siahaan, M.Si)

(Ir. Elisabeth Sri Pujiastuti, M. Si)



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman *Family Leguminosae* yang cukup penting di Indonesia, posisinya menempati tempat ketiga setelah kacang kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau merupakan salah satu bahan makanan dengan kandungan gizi yang populer di Indonesia. Teknik budidaya kacang hijau sangat mudah sehingga budidaya tanaman kacang hijau memiliki prospek yang baik untuk peluang usaha bidang agrobisnis (Nasution, 2015). 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).

Tanaman kacang hijau sudah lama dikenal dan ditanam oleh masyarakat tani Indonesia. Tanaman kacang hijau berasal dari kawasan India dan dibawa masuk ke wilayah Indonesia, pada awal abad ke-17 oleh pedagang Cina. Pusat penyebaran kacang hijau pada mulanya di Pulau Jawa dan Bali, tetapi pada tahun 1920-an mulai berkembang di Sulawesi, Kalimantan, dan Indonesia bagian Timur (Susanto, 2021). Badan

Pusat Statistik mencatat, kacang hijau menjadi komoditas tanaman pangan Indonesia dengan nilai ekspor tertinggi pada 2020 sebesar US\$ 52,57 juta. Nilai tersebut naik 41,28% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar US\$ 37,21 juta. Secara volume, Indonesia mengekspor kacang hijau seberat 49,14 ribu ton pada 2020. Angka ini juga naik dibandingkan pada 2019 yang mencapai 36,05 ribu ton. Ekspor tersebut terutama ke China dan Filipina. Potensi lainnya ekspor ke negara tujuan seperti Taiwan, Timor-leste, Singapura, Thailand,

Kuwait, Malaysia, Vietnam, Thailand dan United Kingdom (Wiyanto, 2021). Dengan tingginya impor kacang hijau di Indonesia maka dibutuhkan solusi untuk mengurangi hal tersebut, salah satu nya adalah dengan menemukan cara budidaya yang tepat.

Sampai saat ini perhatian masyarakat terhadap kacang hijau masih kurang, sebagai hasil yang dicapai per hektarnya rendah sekitar 0,7 ton/ha. Produksi kacang hijau di Sumatera Utara pada tahun 2014 yaitu 2.907 ton dengan luas panen 2.603 ha, sedangkan pada tahun 2013 sebesar 2.344 ton dengan luas panen 2.130 ha, dan pada tahun 2012 sebesar 3.187 ton dengan luas panen 3.498 ha. (Badan Pusat Statistik Sumatera Utara, 2015). Berbagai faktor menyebabkan penurunan produksi kacang hijau, antara lain kesuburan tanah rendah, alih fungsi lahan, faktor iklim tidak mendukung, dan praktik budidaya tidak tepat. Produksi kacang hijau di Indonesia mengalami penurunan dari 341.342 ton/tahun menjadi 271.463 ton/tahun.

Namun, sebagian besar lahan pertanian merupakan lahan kering marginal. Lahan kering marginal merupakan lahan yang mempunyai tingkat kesuburan tanah rendah, bereaksi masam dengan pH tanah di bawah 5,5 dan kandungan hara makro N, P, K, Ca dan Mg rendah serta tingginya kelarutan Al dan Fe yang dapat meracuni pertumbuhan tanaman dan salah satunya adalah tanah Ultisol (Ditjen Tanaman Pangan, 2012).

Upaya meningkatkan produktivitas tanaman kacang hijau dapat dilakukan dengan banyak cara, antara lain dengan mengoptimalkan lahan dengan memanfaatkan lahan marginal dan lahan pertanian lainnya, perbaikan sifat fisik tanah dengan penggunaan pembenah tanah, penggunaan pupuk organik untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dan teknik budidaya (Rahman dkk., 2014).

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).

Pupuk kandang mengandung unsur hara makro diantaranya nitrogen, fosfor, dan kalium serta dapat meningkatkan C-Organik (Sompotan, 2013). Pemberian pupuk kandang ke dalam tanah yang miskin bahan organik akan menjadikan tanah sebagai media perkembangan akar dan perkembangbiakan mikroorganisme tanah yang lebih baik, dan pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Astiko, 2010).

Pupuk kandang kambing mempunyai sifat memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara dan air, meningkatkan daya sangga tanah, dan merupakan sumber energi bagi mikroorganisme dan sebagai sumber unsur hara. Pupuk kandang kambing mengandung unsur N yang dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Kalium berperan sebagai aktivator berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Unsur P menyusun *adenosin triphosphate* (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi yang terkait dalam proses metabolisme tanaman serta berperan dalam peningkatan komponen hasil (Dewi, 2016).

Pemberian kotoran kambing dapat meningkatkan kualitas tanah. Bentuk kotoran kambing berupa granul sehingga menjadikan tanah memiliki ruang pori yang meningkat. Kotoran kambing mengandung sejumlah mikroba seperti *Bacillus sp*, *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces*, *Aspergillus*, serta *Aktinomycetes*. Aktivitas mikroba dengan sekresi mampu meningkatkan butiran halus tanah menjadi granul sehingga kualitas meningkat (Niko, 2022).

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan mikroorganisme yang dihasilkan dari sisa bahan

organik lokal seperti kulit nenas. Untuk memproduksi MOL maka digunakan limbah kulit nenas sebagai bahan utama yang terdiri dari kulit, mahkota buah dan tonggol dapat mencapai 27% dari total produksi buah nenas (Manullang, 2022). Pemanfaatan limbah pertanian seperti kulit buah-buahan yang tidak layak konsumsi untuk diolah menjadi mikroorganisme dapat meningkatkan nilai tambah limbah serta mengurangi pencemaran lingkungan. Mengingat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi maka kulit nenas memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nutrisi tanaman, salah satunya adalah mikroorganisme lokal.

Menurut Wahyuni (2015), bagian dari buah nenas yang dapat dimakan adalah sebanyak 53%, sementara sisanya, yaitu 47%, dibuang menjadi limbah. Kandungan unsure hara pada limbah kulit nenas yaitu sebesar N (0,086%), P (0,168 %) dan K (0,165 %). Nitrogen (N) dibutuhkan untuk menyusun bahan kering tanaman seperti batang, kulit dan biji.

Fosfor (P) dibutuhkan didalam pembelahan sel, pengembangan jaringan dan titik tumbuh tanaman, serta memiliki peran penting di dalam transfer energi. Kalium (K) dibutuhkan untuk meningkatkan kadar air pada tanaman, sehingga meningkatkan ketahanan dan kemampuan tanaman terhadap stress kekeringan, cuaca dingin dan tingginya salinitas garam. Unsur N, P, K, merupakan unsure yang sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman maupun kelangsungan hidup dari tanaman, karena berfungsi sebagai pembantu metabolisme dan biokimia sel tanaman. Hasil penelitian Manalu (2019) menunjukkan bahwa konsentrasi mikroorganisme lokal buah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau.

Larutan MOL kulit nenas mengandung unsur hara makro, mikro, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga baik digunakan sebagai pupuk hayati dan pestisida organik (Lubis, 2020)

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan MOL kulit nenas serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan perkembangan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tentang pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi MOL kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada tanah Ultisol.

1.3. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)
2. Ada pengaruh konsentrasi MOL kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)
3. Ada pengaruh interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan konsentarasasi MOL kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

1.4. Manfaat Penelitian

1. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dari dosis pupuk kandang kambing dan konsentrasi MOL kulit nenas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

2. Sebagai sumber informasi alternatif bagi petani dan bahan acuan dalam hal budidaya tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kacang Hijau

2.1.1. Sistematika dan Morfologi Tanaman Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk ke dalam *Famili Leguminosae* (Purwono dkk., 2005). Kacang Hijau merupakan salah satu tanaman semusim yang berumur pendek (kurang lebih 60 hari). Tanaman ini disebut juga *mungbean*, *green gram* atau *golden gram*. Tergolong kedalam golongan tanaman palawija. Tanaman kacang hijau membentuk polong dan tanaman berbentuk perdu atau semak (Fitriani dkk., 2014).

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).

Kacang hijau mempunyai bentuk batang bulat dan berbuku-buku yang ukurannya kecil dan berbulu kecoklatan ataupun 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 ke semua arah (Purwono dkk., 2012).

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).

Bunga kacang hijau berbentuk seperti kupu-kupu, berwarna kuning kehijauan. Termasuk kedalam jenis bunga berkelamin sempurna. 7 Penyerbukan bunga terjadi saat malam hari sehingga pada pagi hari, bunga akan mekar dan sore hari bunga menjadi layu (Singh dkk., 2018).

Biji kacang hijau berbentuk bulat kecil dengan bobot (berat) tiap butir 0,5 mg – 0,8 mg atau berat per 1000 butir antara 36 g – 78 g. Biji umumnya berwarna hijau kusam atau hijau mengkilap, namun adapula yang berwarna kuning dan coklat (Fachruddin, 2000).

2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau termasuk tanaman tropis yang menghendaki suasana panas selama hidupnya. Tanaman ini dapat tumbuh baik di daerah dataran rendah hingga ketinggian 500 mdpl. Kondisi lingkungan yang dikehendaki tanaman kacang hijau adalah daerah bersuhu 20°-27° C, kelembaban udara antara 50%-70% dan cukup mendapat sinar matahari. Curah hujan yang dikehendaki berkisar antara 20-50 mm perbulan. Tanaman kacang hijau dapat tumbuh di daerah yang curah hujannya dengan memanfaatkan sisa-sisa kelembapan pada tanah bekas tanaman yang di iri, misalnya padi. Tanaman ini tumbuh baik pada musim kemarau. Pada

musim hujan pertumbuhan vegetatifnya sangat cepat sehingga mudah rebah. Hambatan utama pada musim hujan adalah penyakit yang menyerang polong (Rukmana, 2002)

2.1.3. Manfaat dan Kandungan Tanaman Kacang Hijau

Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) merupakan komoditas kacang-kacangan ketiga terpenting setelah kacang kedelai dan kacang tanah di Indonesia. Kacang hijau merupakan salah satu bahan makanan dengan kandungan gizi yang populer di Indonesia. Teknik Budidaya dan penanaman kacang hijau sangatlah mudah sehingga budidaya tanaman kacang hijau memiliki prospek yang baik untuk peluang usaha bidang agrobisnis (Nasution, 2015)

Tabel 1. Perbandingan Komposisi dan Nilai Gizi antara Biji Kacang Hijau

NO	KOMPOSISI	JUMLAH
1.	Kalori	345 g
2	Protein	22,2 g
3	Lemak	1,2 g
4	Kalsium	125 mg
5	Fosfor	320 mg
6	Besi	6,7 mg
7	Vitamin A	57 mg
8	Vitamin B1	0,64 mg
9	Vitamin C	6 mg
10	Air	10 ml

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan dalam Amilah dan Astuti (2006).

Kadar terbanyak kandungan dalam kecambah kacang hijau adalah fitosterol dan vitamin E yaitu sebanyak 15 mg/100 g dan 15,3 mg/100 g, walaupun fenol dan beberapa mineral seperti selenium, mangan, tembaga, zinc, dan besi juga memiliki jumlah yang cukup bermakna (Astawan, 2005).

2.2. Pemanfaatan Pupuk Organik Kandang Kambing Terhadap Kacang Hijau

Abdillah (2020) menyatakan bahwa untuk meningkatkan kesuburan tanaman yang paling efektif dilakukan dengan pemberian pupuk. Pupuk diperlukan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman, yang pada kondisi tertentu tidak disediakan oleh tanah dalam jumlah yang memadai. Pengertian pupuk dalam UU No. 12/1992 tentang sistem budidaya tanaman yaitu pupuk adalah bahan kimia atau organisme yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi keperluan tanaman secara langsung atau tidak langsung.

Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak baik ternak ruminansia atau pun ternak unggas. Kelebihannya adalah pupuk kandang dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme pengurai (Zulkarnain, 2009)

Pupuk kandang kambing mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfat (P), dan kalium (K), namun pupuk kandang juga mengandung unsur mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah.

Samekto (2006), menjelaskan bahwa pemberian pupuk kandang berfungsi untuk menambah persediaan unsur hara melalui perbaikan struktur tanah, meningkatkan daya serap tanah terhadap air, memperbaiki kondisi kehidupan biota di dalam tanah dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Peningkatan tinggi tanaman sebagai indikator pertumbuhan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang memperbaiki kondisi tanah sehingga mampu menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk kandang sapi atau pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap tinggi tanaman.

Pupuk kandang kambing mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian. Proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Feses kambing mengandung bahan kering dan nitrogen berturut – turut 40 –50% dan 1,2 – 2,1%. Kandungan tersebut bergantung pada bahan penyusun ransum, tingkat kelarutan nitrogen pakan, nilai biologis ransum, dan kemampuan ternak untuk mencerna ransum. Produksi urin kambing mencapai 0,6 – 2,5 liter/hari dengan kandungan nitrogen 0,51 – 0,71%. Variasi kandungan nitrogen tersebut bergantung pada pakan yang dikonsumsi, tingkat kelarutan protein kasar pakan, serta kemampuan ternak untuk memanfaatkan nitrogen asal pakan. Kotoran kambing yang tersusun dari feses, urin dan sisa pakan mengandung nitrogen lebih tinggi dari pada yang hanya berasal dari feses (Litbangtan, 2010).

2.3. Mikroorganisme Lokal Kulit Nenas

Mikroorganisme lokal merupakan hasil fermentasi dari bahan organik yang dianggap sampah bagi sebagian orang yang ada di lingkungan sekitar dan mudah diperoleh, Penggunaan bahan bakunya disesuaikan dengan potensi di suatu wilayah (Mulyono, 2014). Mikroorganisme Lokal adalah kumpulan mikroorganisme yang fungsinya dalam konsep “zero waste” adalah untuk “starter” pembuatan kompos organik. Mikroorganisme lokal mengandung *Azotobacter sp*, *Lactobacillus sp*, ragi, bakteri fotosintetik dan jamur pengurai selulosa yang berfungsi dalam penguraian senyawa organik (Hadi, 2019).

Pemanfaatan limbah pertanian seperti kulit buah buahan yang tidak layak konsumsi untuk diolah menjadi MOL dapat meningkatkan nilai tambah limbah serta mengurangi pencemaran lingkungan. Mengingat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi maka kulit nenas memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nutrisi tanaman, salah satunya adalah mikroorganisme lokal.

Wahyuni, (2015), menjelaskan bahwa bagian dari buah nenas yang dapat dimakan adalah sebanyak 53%, sementara sisanya, yaitu 47%, dibuang menjadi limbah. Kandungan unsur hara pada limbah kulit nenas yaitu sebesar N (0,086%), P (0,168 %) dan K (0,165 %). Nitrogen (N) dibutuhkan untuk menyusun bahan kering tanaman seperti batang, kulit dan biji. Fosfor (P) dibutuhkan di dalam pembelahan sel, pengembangan jaringan dan titik tumbuh tanaman, serta memiliki peran penting di dalam transfer energi. Kalium (K) dibutuhkan untuk meningkatkan kadar air pada tanaman, sehingga meningkatkan ketahanan dan kemampuan tanaman terhadap stress kekeringan, cuaca dingin dan tingginya salinitas garam. Unsur N, P, K, merupakan unsur yang sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman maupun kelangsungan hidup dari tanaman, karena berfungsi sebagai pembantu metabolisme dan biokimia sel tanaman.

Hasil penelitian Manalu (2019) menunjukkan bahwa konsentrasi mikroorganisme lokal buah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kacang hijau. Proses perombakan bahan organik yang terjadi secara alami akan membutuhkan waktu relative lama sekitar 2 bulan). Hal ini sangat menghambat penggunaan bahan organik sebagai sumber hara, apalagi jika dihadapkan kepada tenggang waktu masa tanam yang singkat, sehingga pembedaman bahan organik sering dianggap kurang praktis dan tidak efisien.

Secara ekonomi kulit nenas, masih bermanfaat untuk diolah menjadi pupuk karena mudah diperoleh dan murah. Manfaat dari MOL adalah menyediakan ketersediaan hara yang sangat cepat karena sudah berupa larutan. Mikroorganisme lokal juga dapat disemprotkan langsung pada tanaman, sehingga dapat diserap melalui dedaunan tanaman. Dapat digunakan sebagai *decomposer* dalam pengomposan. Mikroorganisme lokal juga dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sehingga mengurangi penggunaan pestisida. Dengan adanya MOL maka

buah-buahan yang busuk atau pun limbah organik lainnya dapat dimanfaatkan (Manullang, 2022)

Untuk membuat larutan MOL dibutuhkan bahan utama:

1. Karbohidrat

Bahan ini dibutuhkan bakteri/mikroorganisme sebagai sumber energi. Karbohidrat bagi mikroorganisme dapat diperoleh dari air cucian beras, nasi bekas/nasi basi, singkong, kentang, gandum, dedak/bekatul dan lain-lain.

2. Glukosa

Bahan ini juga sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang bersifat spontan (lebih mudah dimakan). Glukosa dapat diperoleh dari gula pasir, gula merah, molasses, air gula, air kelapa, air nira dan lain-lain.

3. Sumber Bakteri

Bahan yang mengandung banyak mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman antara lain buah-buahan busuk, sayur-sayuran busuk, keong mas, nasi, rebung bambu, limbah buah-buahan, bonggol pisang, urinsapi, tapai singkong dan buah maja. Biasanya larutan mikroorganisme tidak hanya mengandung satu jenis mikroorganisme tetapi terdapat beberapa mikroorganisme di antaranya *Rhizobium sp*, *Azospirillum sp*, *Azotobacter sp*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp*, dan bakteri pelarut fosfat (Lindung, 2015).

2.4. Tanah Ultisol

Keasaman tanah merupakan masalah global dalam produksi pangan untuk populasi manusia yang semakin bertumbuh dan ketersediaan tanah marjinal atau tanah masam yang berlimpah seperti Ultisol. Sekitar 30% tanah di dunia berada di bawah pengaruh pengasaman (Maulana dkk., 2020). 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).

Tanah Ultisol ialah salah satu tanah yang kurang produktif dan dimanfaatkan di dalam bidang pertanian maupun perkebunan serta dicirikan seperti akumulasi tanah liat di bagian horizon dasar permukaan mengurangi energi serap air dan tingkatan aliran permukaan serta erosi tanah, permeabilitas, bahan organik dan tingkatan kebasahan rendah (Andalusia dkk., 2016).

Tanah Ultisol merupakan salah satu ordo tanah yang memiliki kandungan hara yang rendah dan mengalami peningkatan fraksi liat yang membentuk horizon argilik. Selain itu juga Ultisol memiliki porositas sangat rendah akibat adanya akumulasi liat pada bagian bawah lapisan olah tanah sehingga menyebabkan akar tanaman tidak dapat menembus horizon ini dan hanya berkembang di atas horizon argilik, sehingga akan berdampak pada pertumbuhan tanaman. (Nita dkk., 2015).

Sifat fisik dari Ultisol rentan terhadap erosi, tanah ini mempunyai struktur tanah gumpal, tekstur liat, permeabilitas rendah, solum agak tebal, batas horizon nyata, agregat berselaput liat dan kurang mantap. Pada lahan kering, iklim kering, jumlah air yang tersedia pada Ultisol sangat mempengaruhi tanah dalam menyimpan air, sebab pengaruh evapotranspirasi yang tinggi, hal ini akan menyebabkan ketersediaan air dalam tanah terbatas. (Refliaty dkk., 2011), Ultisol memiliki reaksi pH masam dan kandungan hara rendah, Ultisol tetap bisa digunakan sebagai media tanam karena Ultisol memiliki kandungan hara-hara mikro yang baik untuk tanaman (Lubis dkk., 2021).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Terletak pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan air laut dengan kemasaman (pH) tanah 5,5-6,5, jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dkk., 2023). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023 sampai Juli 2023.

3.2 Bahan dan Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman kacang hijau (*Vigna Radiata* L.) varietas *Vima 1* (Lampiran 1), pupuk kandang kambing, kulit nenas, air kelapa, gula merah, air murni, *neem oil*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : gerobak dorong, cangkul, gembor, meteran, *handsprayer*, kalkulator, timbangan, pisau, blender, label, parang, tali plastik, kayu/bambu, ember plastik, selang air, penggaris, jangka sorong, alat tulis, dan spanduk.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu : dosis pupuk kandang kambing, dan konsentrasi MOL kulit nenas dengan masing-masing tiga ulangan.

Faktor pertama ialah dosis pupuk kotoran kambing yang terdiri dari empat taraf ;

K0 = 0 kg/petak dengan 0 ton/ha (kontrol)

K1 = 0,75 kg/petak setara dengan 5 ton/ha

K2 = 1,5 kg/petak setara dengan 10 ton/ha (dosis anjuran)

K3 = 2,25 kg/petak setara dengan 15 ton/ha

Menurut Nugraha dan Islami (2015), dosis anjuran pupuk kandang kambing sebanyak 10 ton/ha.

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk kandang} & \\ \text{kambing per petak} &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{100 \text{ cm} \times 1,5 \text{ m /petak}}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}} \times 10 \text{ ton} \\ &= 0,00015 \times 10.000 \text{ kg} \\ &= 1,5 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

Faktor kedua konsentrasi MOL kulit nenas, yang terdiri dari empat taraf, yaitu ;

M0 = 0 ml/ liter air (kontrol)

M1= 20 ml/ liter air

M2 = 40 ml/ liter air (konsentrasi anjuran)

M3 = 60 ml/ liter air

Konsentrasi anjuran yang digunakan adalah 40 ml/liter air berdasarkan penelitian Hombing (2019) dimana penggunaan MOL kulit nenas dengan konsentrasi 40 ml/liter air berpengaruh pada tinggi tanaman kacang hijau.

Dengan demikian kombinasi perlakuan diperoleh sebanyak $4 \times 4 = 16$ perlakuan, yaitu : K0M0, K0M1, K0M2, K0M3, K1M0, K1M1, K1M2, K1M3, K2M0, K2M1, K2M2, K2M3, K3M0, K3M1, K3M2, K3M3. Jumlah

ulangan = 3 ulangan, jumlah petak = 48 petak, ukuran petak = 100 cm x 150 cm, jarak tanam =

25 cm x 25 cm, tinggi petak percobaan = 30 cm, jarak antar petak = 50 cm, jarak antar ulangan = 100 cm, jumlah baris = 6 baris, jumlah tanaman dalam baris = 4 tanaman, jumlah tanaman per petak = 5 tanaman, jumlah tanaman seluruhnya = 1.152 tanaman.

3.3.2. Metode Analisis Data

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

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

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan akibat konsentrasi dari MOL perlakuan pupuk kandang kambing taraf ke-i dan perlakuan MOL kulit nenas taraf ke-j pada kelompok ke-k.

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh perlakuan dari pupuk kandang kambing taraf ke-i.

β_j = Pengaruh perlakuan konsentrasi MOL kulit nenas taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara pupuk kandang kambing taraf ke-i dan konsentrasi Mol kulit nenas taraf ke-j.

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan dari pupuk kandang kambing taraf ke-I, dan konsentrasi Mol kulit nenas taraf ke-j pada kelompok ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil ragam yang nyata atau sangat

nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan pengaruh kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan MOL Kulit Nenas

Mikroorganisme lokal yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari limbah kulit nenas sebanyak 5 kg sedangkan bahan-bahan lainnya yang digunakan adalah gula merah sebanyak $\frac{1}{3} \times 5\text{kg} = 1,67 \text{ kg}$, air dan air kelapa dan air beras = 16,7 kg atau 16,7 liter, terdiri dari 5 liter air kelapa, 5 liter air cucian beras, 1,7 liter air untuk melarutkan gula merah. Proses pembuatan MOL dilakukan dengan menghaluskan limbah kulit nenas dengan cara di cincang halus saja. Lalu limbah buah nenas yang telah ditumbuk halus dimasukkan ke dalam ember plastik yang berbeda-beda dan memiliki tutup dengan kapasitas 10 liter. Kemudian tutup ember plastik yang diberi lubang 1,5 cm dan melalui lubang dimasukkan selang plastik sehingga salah satu selang plastik berada dalam ember plastik dan ujung yang lain dimasukkan ke dalam botol plastik yang sudah berisi air.

Gula merah 1,7 kg dicairkan dengan menggunakan air 1 liter, hal ini dilakukan agar mempermudah pencampuran gula merah dengan bahan lainnya. Selanjutnya masing-masing ember plastik yang telah diisi limbah buah yang telah dihaluskan ditambahkan bahan-bahan lainnya seperti air beras sebanyak 5 liter dan air kelapa sebanyak 5 liter dan cairan gula merah 1,7 kg. Diaduk bahan-bahan tersebut sehingga seluruh bahan tercampur. Kemudian ember plastic ditutup rapat dan dikuatkan dengan selotip sehingga dapat dipastikan ember kedap udara. Campuran bahan-bahan tersebut diaduk setiap 4 hari sekali dengan cara membuka tutup ember plastik dan setelah pengadukan selesai ember plastik ditutup kembali dan dibiarkan selama 21 hari. MOL dinyatakan siap jika larutan telah bewarna bening dan beraroma alkohol seperti aroma

tape.

3.4.2. Persiapan Lahan

Pengolahan lahan diawali dengan membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman sebelumnya. Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah, dan memberikan kondisi yang menguntungkan bagi pertumbuhan akar. Melalui pengolahan tanah, drainase dan aerasi yang kurang baik akan diperbaiki. Tanah diolah pada kondisi lembab tetapi tidak terlalu basah. Tanah yang sudah gembur hanya diolah secara umum. Bila perlu sisa tanaman yang cukup banyak dibakar, abunya dikembalikan ke dalam tanah, kemudian dilanjutkan dengan pencangkulan yang dilakukan dengan cara membalik tanah dan memecah bongkah tanah agar diperoleh tanah yang gembur untuk memperbaiki aerasi. Setelah tanah dicangkul dan diratakan, dilanjutkan dengan membuat bedengan berukuran 100 cm x 150 cm.

3.4.3. Aplikasi Perlakuan

Pemberian MOL diaplikasikan dengan 6 kali pemberian selama masa pertumbuhan yaitu, 1 minggu sebelum tanam, dan dilakukan setelah tanam yaitu, 1 MST, 3 MST, 5 MST, 7 MST, dan 9 MST.

Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk NPK Mutiara 16-16-16 dengan dosis anjuran 200 kg/ha setara dengan 30 g/petak dengan 2 kali pemberian selama masa pertumbuhan, yaitu pada saat tanam dan 4 minggu setelah tanam dan pupuk Dolomit dengan dosis anjuran 100 kg/ha setara dengan 15 g/petak diberikan saat 2 minggu sebelum tanam.

3.4.4. Penanaman

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas *Vima 1*, Penanaman dilakukan setelah merendam benih kacang hijau di dalam air selama 5 menit, benih yang mengapung tidak digunakan. Penanaman benih dilakukan dengan menggunakan tugal

dimana kedalaman lubang yaitu 3-5 cm dan jarak 25 cm x 25 cm. Pada setiap lubang tanam dimasukkan 2 benih setelah benih dimasukkan ke dalam lubang tanam kemudian lubang di tutup dengan menggunakan tanah yang menggembur.

3.4.5. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada 1 MST – 2 MST dengan mengganti tanaman yang mati atau tidak normal dengan tanaman baru. Penyulaman dilakukan dengan sangat hati-hati, dan penyulaman dilakukan dengan benih dan harus ada petak khusus untuk sisipan.

3.4.6. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman kacang hijau meliputi:

1. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung keadaan cuaca. Penyiraman dilakukan secara merata dengan menggunakan gembor. Apabila keadaan hujan atau kelembapan tanah cukup tinggi maka penyiraman tidak perlu dilakukan.

2. Penyiangan dan Pemasangan Ajir

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan kacang hijau dalam mendapatkan unsur hara didalam tanah. Setelah petak percobaan bersih, dilakukan kegiatan pemasangan ajir yaitu menancapkan potongan bambu di sekitar batang, tanaman ini bertujuan untuk memperkokoh tanaman kacang hijau. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu, selanjutnya dilakukan dengan melihat keadaan pertumbuhan gulma dilapangan.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu setelah tanam dengan interval satu minggu sekali tergantung kondisi di lapangan. Pada awalnya dilakukan

dengan manual dengan membunuh hama yang terlihat pada tanaman atau membuang bagian tanaman yang mati. Tanaman yang terserang sangat parah untuk pengendaliannya menggunakan pestisida nabati yaitu pestisida nabati *neem oil* dengan dosis 10 – 15 ml/l air, yang diaplikasikan apabila terjadi gejala serangan hama dilapangan seperti hama penggulungan daun dan pemakan daun yang terdapat pada tanaman.

3.4.7. Panen

Kacang hijau dipanen pada umur 57 HST, panen dilakukan dengan interval 2 kali dan tanaman menunjukkan kriteria panen antara lain:

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

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

3.5. Parameter Penelitian

3.5.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran (penggaris) dengan cara diukur dari pangkal batang tanaman sampai pucuk (titik tumbuh). Tinggi tanaman diukur pada tanaman sampel pada umur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST.

3.5.2. Diameter Batang

Pengukuran diameter batang dilakukan pada pangkal batang tanaman 2 cm dengan menggunakan jangka sorong, pengukuran diameter batang dilakukan pada umur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST.

3.5.3. Bobot Polong Kering Per Petak

Bobot kering polong dihitung setelah panen, di ambil 8 petak tanaman panen yaitu lengkap dengan polong hampa dari setiap petak pada tanaman petak panen kemudian tanpa mengikutkan tanaman pinggir.

3.5.4. Berat Kering 100 Biji

Kacang hijau dikupas, lalu kemudian dilakukan penjemuran dengan tujuan untuk dapat mengetahui bobot 100 butir kering jemur tersebut. Setelah dikeringkan baru dilakukan pemilihan secara acak lalu dilakukan penimbangan Metode pengeringan ini dilakukan secara manual dengan tenaga sinar matahari mulai pagi hari sampai sore hari atau sekitar 1 hari.

3.5.5. Produksi Biji Kering Per Petak

Produksi biji kering 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 :

$$LPP = [L - (2 \times JAB)] \times [P - (2 \times JDB)]$$

Keterangan :

LPP = luas petak panen

L = lebar petak

JAB = jarak antar barisan

P = panjang petak

JDB = jarak dalam barisan

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

3.5.6. Produksi Biji Kering Per Hektar

Produksi biji kering per hektar dilakukan 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. Produksi per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \text{Produksi biji kering petak} \times \frac{\text{Luas/ha}}{L(\text{m}^2)}$$

Keterangan:

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

L : Luas petak panen (m^2)

