

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman polong-polongan atau legum dari famili *Papilionaceae*. Kacang tanah merupakan komoditas tanaman ke-2 setelah kedelai yang bernilai ekonomi cukup tinggi karena mengandung 27,9 g protein dan lemak 42,7 g (Departemen Kesehatan, 2015;Cibro, 2008). Kacang tanah merupakan salah satu sumber protein nabati yang cukup penting dalam pola menu makanan di masyarakat.

Kacang tanah dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk, antara lain sebagai sayur, dalam bentuk goreng atau direbus. Pusat penyebaran kacang tanah di Indonesia terdapat di pulau Jawa, Sumatera Utara, Sulawesi dan kini telah ditanam diseluruh wilayah Indonesia. Kacang tanah memiliki kandungan protein 25-30%, lemak 40-50%, karbohidrat 12% serta vitamin B1. Kacang tanah mengandung anti oksidan, yaitu senyawa tokoferol, dan arakhidonat, serta mineral (Kalsium, Magnesium, Phosphor, dan Sulfur), vitamin (riboflavin, thianin, asam nikotik, vitamin E, dan 4 vitamin A).

Kebutuhan kacang tanah dari tahun ke tahun terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, dan dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat, diversifikasi pangan, serta meningkatnya kapasitas industri pakandan makanan di Indonesia. Namun produksi kacang tanah dalam negeri belum mencukupi kebutuhan Indonesia yang masih memerlukan impor (Sembiring dkk., 2014)

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020 produksi kacang tanah di Sumatera Utara mencapai 5.738,30 ton dan rata-rata produksi sebesar 12,72 % dari produksi Indonesia dengan luas panen 1.278 ha. Sedangkan pada tahun 2021 produksi kacang tanah di Sumatera Utara hanya mencapai 5,485 Ton dan rata-rata produksi sebesar 14,07 % dari produksi

Indonesia dengan luas panen 3.899 Ha. Data tersebut menunjukkan telah terjadi penurunan produksi sebesar 253 ton dari tahun 2020 ke tahun 2021, sedangkan luas panen meningkat. Produktivitas kacang tanah yang rendah di Indonesia disebabkan semakin menurunnya kesuburan tanah (Mulyani, 2006).

Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan secara terus menerus dalam jangka waktu lama dapat merusak lingkungan terutama tanah. Akibatnya mengakibatkan tanah menjadi keras dan sulit diolah, sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Rendahnya produksi kacang tanah di Indonesia juga diduga karena komoditi ini sering ditanam pada lahan yang kurang subur salah satu diantaranya ultisol dan sistem budidaya yang kurang tepat seperti pemupukan tidak tepat.(Indrasti, 2012).

Ultisol merupakan ordo tanah yang tersebar luas di Indonesia, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Tanah ini tersebar di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha) (Munir, 1996; Prasetyo dan Suridikarta, 2006). Menurut *Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2010)*, Ultisol merupakan tanah yang mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan penampang tanah yang dalam, peningkatan fraksi lempung seiring dengan kedalaman tanah (horison argilik) atau adanya horison kandik, reaksi tanah masam (pH 3,10-5,00), dan kejenuhan basa rendah. Pemanfaatan tanah Ultisol hingga saat ini masih mengalami kendala, karena adanya Permasalahan sifat kimia seperti rendahnya kandungan unsur hara dan kandungan bahan organik tanah diantaranya 0,67- 1,57 %, bereaksi masam hingga sangat masam dengan pH 3,1 – 5,5, serta kejenuhan aluminium yang

tinggi 37- 60%. (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006; Sudaryono, 2009).

Tanah Ultisol memiliki potensi yang baik di dibidang pertanian bila dikelola dengan baik. Ultisol umumnya belum dikelola dengan baik dan saat ini banyak diusahakan untuk perkebunan kelapa sawit, karet dan hutan tanaman industri. Pada skala petani kecil kendala ekonomi yaitu biaya pengolahan yang tertinggi menjadi penyebab tidak terkelolanya tanah ini dengan baik (Praseyto dan Suriadikarta, 2006). Salah satu tindakan yang dapat dilakukan dalam mengatasi kendala tersebut adalah memberikan efektif mikroorganisme-4 (EM-4) dan pupuk kandang sapi.

Efektif Mikroorganisme-4 merupakan pupuk hayati berbentuk cairan berupa larutan biologi yang terdiri atas suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme mempercepat dekomposisi baik organik yang bermanfaat menyuburkan tanah. EM-4 banyak digunakan untuk memfermentasi bahan organik sehingga menghasilkan unsur-unsur hara, selanjutnya organik meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah (Kartika, 2013). EM-4 sangat cocok untuk tanaman kacang tanah, karena sifatnya yang tidak beracun dan tidak menimbulkan pencemaran (Mulyani, 2008).

Beberapa keuntungan EM-4 adalah (1) meningkatkan produksi tanaman, (2) mengatur keseimbangan mikroorganisme tanah, (3) meningkatkan dekomposisi limbah dan sampah organik, (4) meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman (5) menekan aktivitas serangga hama dan patogen, (6) mempercepat proses fermentasi, (7) meningkatkan keragaman mikroba tanah dan (8) kualitas tanaman (Hussain, dkk 2007; Budyanto dkk, 2009). Pemberian EM4 berpengaruh dalam meningkatkan jumlah cabang, berat segar polong, berat kering polong dan berat 100 biji, namun tidak berpengaruh terhadap peningkatan tinggi tanaman dan berat brangkasan basah. Menurut hasil penelitian Priyono, 2018. Pupuk kandang sapi adalah pupuk padat organik yang berasal dari kotoran sapi memiliki sifat tidak merusak tanah. Pupuk kandang sapi

menyediakan unsur makro seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang serta unsur mikro besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium. Pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman kacang tanah dapat meningkatkan hasil produksi meningkat dan bobot produksi lebih berat (Mayadewi, 2007).

Pupuk kandang sapi memiliki kemampuan memperbaiki sifat fisika, kimia, serta biologi tanah. Menurut hasil penelitian Du *et al.* (2020) melaporkan hasil penelitiannya di China, yang menyimpulkan bahwa penggunaan pupuk kandang sapi dalam jangka waktu panjang berimplikasi pada peningkatan produktivitas tanah serta hasil panen yang berkelanjutan. Latuamury (2015) menambahkan bahwa unsur hara utama yang terkandung pada kotoran ternak sapi diantaranya 0,40% N; 0,20% P₂O₅; dan 0,10% K₂O. Potensi bahan baku dan kandungan hara yang cukup ini dapat dimanfaatkan dalam pengembangan komoditi kacang tanah yang dibudidayakan secara organik.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian EM-4 dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tanah Ultisol Simalingkar.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian EM-4 dan pupuk kandang sapi serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tanah Ultisol.

1.3. Hipotesis Penelitian

1. Diduga ada pengaruh pemberian EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) varietas takar dua.
2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) varietas takar dua.

3. Diduga ada pengaruh interaksi pemberian Mikroorganisme-4 (EM) dan pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) varietas takar dua.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dari EM-4 dan pupuk kandang sapi pada tanah Ultisol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).
3. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kacang Tanah

2.1.1 Sistematika Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Menurut Trustina (2015) klasifikasi tanaman kacang tanah yaitu : Kingdom :

Plantae

Divisio : *Spermatopyhta*

Kelas : *Dikotiledoneae*

Ordo : *Polipetales*

Famili : *Leguminoceae*

Genus : *Arachis*

Spesies : *Arachis hypogaea L.*

2.1.2. Morfologi Tanaman

Kacang tanah merupakan tanaman herba semusim dengan akar tunggang dan akar-akar lateral yang berkembang baik. Akar tunggang biasanya dapat masuk ke dalam tanah hingga kedalaman 50–55 cm, sistem perakarannya terpusat pada kedalaman 5–25 cm dengan radius 12–14 cm, tergantung tipe varietasnya. Sedangkan akar-akar lateral panjangnya sekitar 15–20 cm dan terletak tegak lurus pada akar tunggangnya. Seluruh aksesi kacang tanah memiliki nodul (bintil) pada akarnya. Keragaman terlihat pada jumlah, ukuran bintil dan sebarannya. Jumlah 5 bintil beragam dari sedikit hingga banyak dengan ukuran kecil hingga besar dan terdistribusi pada akar utama atau akar lateral (Trustinah, 2015).

Batang kacang tanah tidak berkayu dan terdapat bulu halus yang tumbuhnya menjalar atau tegak. Ada dua tipe kacang tanah yaitu tipe menjalar dan tipe tegak.

Tipe menjalar yaitu jenis tanaman kacang tanah yang tumbuh ke arah samping, batang utamanya berukuran panjang, terdapat pada ruas yang berdekatan dengan tanah dan umumnya pertumbuhan tanaman lama atau panjang. Tipe tegak yaitu tumbuh lurus atau sedikit miring dan ruasnya dekat dengan rumpun dan umur panennya genjah atau pendek. Pertumbuhan awal batang tanaman kacang tanah hanya tunggal namun semakin lama akan terlihat rumpun. Ukuran panjang batang 5 kacang tanah sekitar 30 cm – 50 cm sesuai varietas yang digunakan (Ratnapuri, 2008).

Kacang tanah memiliki bentuk daun majemuk bersirip genap, terdiri dari empat anak daun berbentuk oval atau agak lancip dan berbulu. Warna daun hijau dan hijau tua. Tangkai daun berwarna hijau dan panjang 5-10 cm. Daun yang terdapat pada bagian atas biasanya lebih besar dibandingkan dengan yang terdapat di bawah. Kacang tanah merupakan tanaman menyerbuk sendiri dan penyerbukan bersifat kleistogami yaitu terjadi sebelum bunga mekar. Dalam melakukan persilangan buatan, bunga dari tetua betina harus diemaskulasi sebelum anther pecah. Polen yang telah matang dari bunga jantan ditempelkan pada stigma dari bunga betina. Beberapa penelitian persilangan pada beberapa varietas kacang tanah mempunyai tingkat keberhasilan 7-31% (Utomo dkk., 2021).

Bunga kacang tanah tersusun dalam bentuk bulir yang muncul di ketiak daun, dan termasuk bunga sempurna yaitu alat kelamin jantan dan betina terdapat dalam satu bunga. (Marzuki, 2007). Setelah terjadi penyerbukan dan pembuahan, bakal buah akan tumbuh memanjang disebut ginofor. Ginofor terus tumbuh hingga masuk menembus tanah sedalam 2–7 cm, kemudian terbentuk rambut-rambut halus pada permukaan, dimana pertumbuhannya mengambil posisi horizontal. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai permukaan tanah dan masuk ke dalam tanah ditentukan oleh jarak dari permukaan tanah. Ginofor yang letaknya lebih dari 15 cm dari permukaan tanah biasanya tidak dapat menembus tanah dan ujungnya mati. Warna ginofor umumnya hijau dan bila ada pigmen antosianin warnanya menjadi merah atau ungu, setelah masuk ke dalam tanah warnanya menjadi putih. Perubahan warna ini disebabkan ginofor mempunyai butir-butir klorofil yang dimanfaatkan untuk melakukan fotosintesis selama di atas permukaan tanah dan setelah menembus tanah fungsinya akan bersifat seperti akar (Trustinah, 2015).

Kacang tanah memiliki buah berbentuk polong dan dibentuk di dalam tanah. Pembentukan polong terjadi setelah pembuahan, calon buah tersebut tumbuh memanjang yang disebut ginofor. Polong kacang tanah berkulit keras dan berwarna putih kecoklat-coklatan. Tiap polong berisi satu sampai empat biji. Polong memiliki panjang 5 cm dengan diameter 1,5 cm (Ratnapuri, 2008). Biji Biji kacang tanah terdapat di dalam polong. Kulit luar bertekstur keras, berfungsi untuk melindungi biji yang berada di dalamnya. Biji berbentuk bulat agak lonjong atau bulat dengan ujung agak datar karena berhimpitan dengan butir 7 biji yang lain selagi di dalam polong. Warna biji kacang bermacam-macam putih, merah kesumba dan ungu. Perbedaan itu tergantung varietasnya (Irpan, 2012)

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Tanah

2.2.1. Iklim

Faktor iklim memiliki pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah. Iklim yang terdiri dari suhu cahaya dan curah hujan. Kacang tanah dapat tumbuh pada lahan dengan ketinggian 0-500 m, iklim yang panas tetapi sedikit lembab, pengairan terutama pada fase perkecambahan agar mempermudah pembuatan dan pengisian polong. Curah hujan yang cocok untuk

bertanam kacang tanah yaitu berkisar 800-1300 mm pertahun ditempat terbuka, dan musim kering rata-rata sekitar 4 bulan/tahun. Hujan yang terlalu keras mengakibatkan bunga rontok dan tidak terserbuki oleh serangga selain itu hujan yang terus menerus akan mengakibatkan kelembapan disekitar tanaman kacang tanah yang bias mengakibatkan polong busuk (Pratiwi, 2011).

2.2.2. Tanah

Kondisi tanah yang mutlak diperlukan adalah tanah yang gembur. Dengan kondisi tanah

yang gembur akan mempermudah tanaman kacang tanah terutama dalam hal perkecambahan biji, kuncup buah (ginofora) menembus tanah, dan membentuk polong yang baik. Tanah yang dibutuhkan untuk tanaman kacang tanah adalah tanah yang cukup mengandung unsur hara mikro dan makro antara lain karbon (C), hydrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (F), Kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan sulfur (S). Sedangkan unsure hara mikro antara lain besi (Fe), mangan (Mn), molybdenum (Mo), seng (Zn), cuprum (Cu), boron (B) dan klor (Cl) (Bukhari, 2011).

2.2.3. Manfaat Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hipogaea* L.) merupakan komoditas kacang-kacangan yang paling sering dijumpai dalam produk olahan makanan di Indonesia dan banyak disukai. Kacang tanah juga merupakan salah satu sumber protein dalam menu makanan masyarakat Indonesia. Kandungan gizi dalam kacang tanah juga memiliki kandungan gizi yang cukup beragam.

Tabel 1. Kandungan Gizi Kacang Tanah (gr)

No.	Komposisi	Jumlah(g)
1.	Kalori	525 g
2.	Protein	27,9 g
3.	Karbohidrat	17,4 g
4.	Lemak	42,7 g
5.	Kalsium	3,5 mg
6.	Fosfor	456 mg
7.	Zatbesi	5,7 mg
8.	Vitamin A	0 UI
9.	Vitamin B	0,44 mg
10.	Vitamin K	0 mg

Sumber : Direktorat Gizi Depkes (2015)

Biji kacang tanah kaya akan nutrisi dengan kadar lemak berkisar antara 44,2–56,0%;

protein 17,2–28,8%; dan karbohidrat 21%. Kandungan lemak kacang tanah tertinggi di antara semua jenis kacang-kacangan, bahkan dengan beberapa komoditas tanaman pangan lainnya. Sekitar 76–86% penyusun lemak kacang tanah merupakan asam lemak tidak jenuh, seperti asam oleat dan linoleat (Yulifianti, 2015).

2.3. Efektif Mikroorganisme-4 (EM-4)

Pengertian EM-4 menurut Kartika (2013) adalah pupuk berbentuk cairan yang terdiri atas suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme bermanfaat dan menyuburkan tanah. EM-4 yang dikenal saat ini adalah *effective Microorganism* yang diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keanekaragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah, 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. Disamping dapat digunakan sebagai starter mikroorganisme yang menguntungkan yang ada di dalam tanah campuran ini juga dapat memberikan respon positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wididana, 1994) Kandungan di dalam EM-4 menurut Indriani (2012) terdiri dari:

1. Bakteri fotosintetik, yakni bakteri bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolit yang diproduksi dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.
2. *Lactobacillus* sp. (bakteri asam laktat), yakni bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain. Bakteri ini berkerja sama dengan bakteri fotosintetik dan ragi dalam melakukan penguraian. Asam laktat merupakan bahan sterilisasi yang kuat dan dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan

organik dengan cepat.

3. *Streptomyces* sp, mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan. *Streptomyces* sp. terbagi menjadi dua golongan, yaitu: ragi dan *Actinomycetes*
 - a. Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan atau mikroorganisme menguntungkan lain seperti *Actinomycetes* dan bakteri asam laktat.
 - b. *Actinomycetes* merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang di produksi bakteri fotosintesis dan mengubah nya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen. Selain itu, organisme ini menekan jamur dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan khitin, yaitu zat esensial untuk pertumbuhan yang dimiliki oleh jamur dan bakteri berbahaya tersebut. *Actinomycetes* juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lain.

Effective Microorganisms - 4 (EM-4) dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara:

1. Melarutkan kandungan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat.
2. Menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misalnya asam amino.
3. Menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit
4. Memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh.
5. Memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah.
6. Meningkatkan laju dekomposisi bahan organik dan residu tanaman, serta memperbaiki

daur ulang unsur hara.

Jika seluruh pengaruh yang menguntungkan tersebut bekerja secara sinergis, maka tanaman dapat berproduksi secara optimal, walaupun tanpa menggunakan pupuk kimia dan pestisida (Wididana, 1994). Hasil penelitian menunjukkan bahwa EM-4 dapat memfermentasikan bahan organik yang terdapat di dalam tanah dengan melepaskan hasil fermentasi berupa alkohol, gula, vitamin, asam amino dan senyawa organik lainnya (Wididana, 1993 dalam Sinamo, 2018).

2.4. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi merupakan bahan organik yang berasal kotoran sapi yang berupa padatan yang bercampur dengan urin serta sisa-sisa makanan sapi yang dibantu oleh aktivitas mikroorganisme. Pupuk kandang sapi mempunyaikadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi > 40 . Tingginya kadar C dalam pukan sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pukan sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pukan sapi dengan rasio C/N di bawah 20 (Hartatik dan Widowati, 2006).

Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki kesuburan tanah mulai dari sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat diperbaiki antara lain : (1) kestabilan agregat tanah, (2) menggemburkan tanah, (3) memperbesar porositas dan aerasi tanah, (4) memperbaiki tata air tanah dan, (5) memperbesar kapasitas pegang air tanah. Beberapa sifat kimia tanah yang dapat diperbaiki dalam penambahan pupuk kandang kedalam tanah antara lain : (1) meningkatkan KTK tanah, (2) meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah, (3)

meningkatkan KB tanah, (4) meningkatkan pH tanah dan, (5) menurunkan kandungan Al dalam tanah. Selain itu, penambahan pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah antara lain meningkatkan aktivitas mikroorganisme atau jasad renik tanah (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

Pengaplikasian pupuk kandang sapi pada tanah dapat meningkatkan pH tanah. Bahan organik (pupuk kandang sapi) tersebut mengalami proses dekomposisi menghasilkan humus dan hal tersebut meningkatkan afinitas ion OH⁻ yang bersumber dari gugus karboksil (-COOH) dan senyawa fenol. Kehadiran OH⁻ akan menetralkan ion H⁺ yang berada dalam larutan tanah atau yang terserap sehingga konsentrasi ion H⁺ dapat ditukar menjadi turun. Naik turunnya pH tanah merupakan fungsi ion H⁺ dan OH⁻, jika konsentrasi ion H⁺ dalam tanah naik, maka pH akan turun dan jika konsentrasi ion OH⁻ naik maka pH akan naik. Asam-asam organik seperti asam humat asam sulfat dapat bereaksi dengan Al³⁺ dalam larutan tanah yang merupakan penyebab kemasaman tanah atau penyumbang ion H⁺ (Fikdalillah, 2016).

Pupuk kandang sapi merupakan salah satu bahan organik yang dapat diberikan ke dalam tanah untuk dapat meningkatkan unsur hara baik mikro maupun makro, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya pegang air, meningkatkan kapasitas tukar kation dan memacu aktivitas mikroorganisme yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik yang dapat diserap oleh tanaman (Hadisumitro, 2002). Kualitas pupuk kandang sapi dapat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara tingkat pelapukannya, jenis makanannya, jenis ternak, sistem pemeliharaan, kesehatan dan umur ternak, kandungan bahan lain (alas kandang dan sisa makanan yang belum tercerna), serta metode pengolahannya (misalnya penyimpanan sebelum dipakai).

Pupuk kotoran sapi sebagai salah satu pupuk padat organik yang mudah dijumpai. Pupuk kotoran sapi memiliki kemampuan meningkatkan produktivitas tanah dan mampu memperbaiki

sifat fisika, kimia, serta biologi tanah. Du *et al.*(2020) Telah melaporkan hasil penelitiannya di China, yang menyimpulkan bahwa penggunaan pupuk kotoran ternak dalam jangka waktu panjang berimplikasi pada peningkatan produktivitas tanah serta hasil panen yang berkelanjutan. Dedi (2011) menyatakan bahwa seekor sapi dalam sehari mampu menghasilkan 5,5 Kg feses (kotoran ternak) atau sekitar 165 Kg sebulan. Latuamury (2015). menambahkan bahwa unsur hara utama yang terkandung pada kotoran ternak sapi diantaranya 0,40% N; 0,20% P₂O₅; dan 0,10% K₂O. Potensi bahan baku dan kandungan hara yang cukup ini dapat dimanfaatkan dalam pengembangan komoditi kacang tanah yang dibudidayakan secara organik.

2.5. Tanah Ultisol

Ultisol memiliki kandungan hara rendah karena pada tanah ini, telah terjadi pencucian basa yang berlangsung sangat intensif, dan memiliki kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi bahan organik berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Pada tanah Ultisol yang mempunyai horizon kandik, kesuburan alaminya hanya bergantung pada bahan organik di lapisan atas. Dominasi kaolinit pada tanah ini tidak memberi kontribusi pada kapasitas tukar kation tanah, sehingga kapasitas tukar kation hanya bergantung pada kandungan bahan organik dan fraksi liat (Prasetyo dan Suriadikta, 2006). Oleh karena itu, peningkatan produktivitas tanah Ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, dan pemberian bahan organik. Tanah Ultisol memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai pilihan strategis pengembangan

pertanian ke depannya untuk mengimbangi penyempitan lahan subur (Subowo, 2012). Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang sebaran luasnya di Indonesiamencapai 29,7 % atau sekitar 51 juta ha (Tambunan dkk, 2014). Menurut data BPTP Bengkulu (2014) bahwa 41,22% jenis tanah di daerah Bengkulu adalah jenis tanah Ultisol.

Tanah Ultisol merupakan tanah yang memiliki tingkat kesuburan rendah dengan pH

berkisar 4,2 – 4,3 serta memiliki kandungan unsur hara, kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basah (KB) yang rendah. Sentana (2010) menjelaskan bahwa penggunaan pupuk organik adalah solusi permasalahan lingkungan pertanian yang berpeluang tinggi di masa depan. Penerapan pupuk anorganik yang terus menerus dinilai menurunkan produktivitas lahan pertanian (Suparta dkk., 2012; Manuhuttu dkk., 2014). Tanah Ultisol merupakan tanah-tanah yang memiliki ciri umum berwarna merah dan kuning yang telah mengalami pencucian lanjut. Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK), yang sering disebut sebagai 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 memiliki masalah-masalah yang cukup serius mulai dari sifat kimia maupun sifat fisik. Problema lahan ini antara lain kepekaan tanah terhadap erosi yang mengakibatkan menurunnya produktivitas tanah, seperti kemunduran sifat kimia tanah diantaranya kandungan unsur hara rendah, rendahnya kandungan bahan organik, reaksi tanah menjadi masam, kadar Al tinggi sehingga menjadi racun bagi tanaman dan menyebabkan fiksasi P. Kemunduran kondisi tersebut dapat diakibatkan oleh kesalahan dalam pembukaan lahan ataupun karena pengolahan tanah yang berlebihan sehingga terjadi erosi dan pencucian unsur hara yang hebat (Firniasari, 2009).

Tanah Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah Ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Tekstur tanah Ultisol

juga bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induk tanahnya. Tanah Ultisol dari granit yang kaya akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisol juga memiliki kelemahan yaitu daya simpan air yang terbatas (Notohadiprawiro, 2006).

Tanah Ultisol 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. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah asam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat Horizon Argilik yang mempengaruhi sifat fisika tanah, seperti berkurangnya pori makro dan mikro serta bertambahnya aliran permukaan yang pada akhirnya mendorong terjadinya erosi tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

BAB III METODE DAN PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan yang berada di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan.

Penelitian dilaksanakan pada Maret - Juni. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 33 (mdpl) yang memiliki jenis tanah Ultisol dengan tingkat keasaman tanah (pH) antara 5,5 – 6,5 dan tekstur tanah yaitu pasir berlempung (Lumbanraja dkk, 2023).

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, traktor, gembor, meteran, parang, pisau, garu, tali plastik, bambu, alat tulis, label, spanduk, ember plastik, kalkulator, timbangan, handsprayer dan selang air. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang tanah, EM-4 dan pupuk kandang sapi.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor pemberian EM-4 dan Pupuk Kandang Sapi.

I. Faktor pertama adalah pemberian konsentrasi EM-4 terdiri atas empat taraf perlakuan yaitu :

E_0 : 0 ml/ liter air (kontrol) E_1 : 18,6 ml/ liter air

E_2 : 28,6 ml/ liter air E_3 : 38,6 ml/ liter air

Dosis anjuran pemberian pupuk hayati mikroorganisme efektif adalah 28,6 liter/ ha (Alridiwirah, dkk., 2011).

II. Factor kedua adalah pemberian pupuk kandang sapi (S) terdiri dari

empat tarafperlakuan, yaitu:

S_0 = 0 ton/ha atau 0 kg/ petak (kontrol)

S_1 = 15 ton/ha setara 2,25 kg/petak

S_2 = 30 ton /ha setara 4,5 kg/petak

S_3 = 45 ton/ha setara 6,75 kg/petak

Pemberian pupuk kandang sapi 30 ton /ha dapat memberikan produksi kacang tanah paling

baik (Maulana,2015). Kebutuhan pupuk kandang sapi per petak :

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

$$= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}{10.000\text{m}^2} \times 30.000 \text{ kg}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000\text{m}^2} \times 30.000 \text{ kg}$$

$$= 0,00015 \times 30.000 \text{ kg}$$

$$= 4,5 \text{ kg/petak}$$

Dengan demikian kombinasi perlakuan diperoleh sebanyak $4 \times 4 = 16$ perlakuan,yaitu:

EOS0	EOS1	EOS2	EOS3
E1S0	E1S1	E1S2	E1S3
E2S0	E2S1	E2S2	E2S3
E3S0	E3S1	E3S2	E3S3

Jumlah ulangan	= 3 ulanga
Ulangan, jumlah petak	= 48 petak
Ukuran petak	= 100 cm × 150 cm
Jarak tanam	= 25 cm × 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	= 24 tanaman

Jumlah tanaman sampel per petak = 5 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya = 1.152 tanaman.

3.4. Metode Analisis

Dimana :

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

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada faktor EM-4 taraf ke-i dan perlakuan Pupuk Kandang Sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k .

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh perlakuan EM-4 taraf ke-i.

β_j = Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi EM-4 taraf ke-i dan Pupuk Kandang Sapi taraf ke-j.

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan EM-4 taraf ke-i dan Pupuk Kandang Sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k.

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

pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2015)

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Lahan

Lahan terlebih dahulu diolah dengan cara membersihkan gulma dan sisa- sisa tumbuhan lainnya dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 25-40 cm. Kemudian dibentuk bedengan berukuran 100 cm x 150 cm, dengan ketinggian bedengan 30 cm setelah itu permukaan

bedengan digemburkan dan diratakan.

3.5.2. Aplikasi Perlakuan

Aplikasi EM-4 dilakukan sebanyak empat kali yaitu satu minggu sebelum tanam agar bahan organik terdekomposisi dan dua minggu setelah tanam dengan cara disemprotkan ke permukaan tanah dengan konsentrasi yang telah ditentukan, selanjutnya minggu ke empat dilakukan penyemprotan dan terakhir pada minggu ke enam. Di lakukan Penyemprotan secara merata sehingga setiap bagian dari petak percobaan mendapatkan aplikasi dari perlakuan. Sebelum dilakukan aplikasi terlebih dahulu dilakukan kalibrasi untuk mengetahui akurasi volume air yang diaplikasikan ke petak percobaan dengan cara penyemprotan air pada petak percobaan kontrol hingga membasahi permukaan tanah.

Pupuk kandang ayam diaplikasikan hanya 1 kali yang dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Pupuk kandang ayam dicampur dengan tanah secara merata pada petak percobaan sesuai taraf perlakuan.

3.5.3. Penanaman

Sebelum penanaman, dilakukan seleksi benih kacang tanah dengan cara merendam benih tersebut di dalam air selama 5 menit. Benih yang tidak mengapung merupakan indikator bahwa benih tersebut tidak rusak dan siap untuk ditanam. Selanjutnya satu benih ditanamkan ke dalam tiap lubang pada kedalaman 3-5 cm dengan jarak tanamnya 25 cm x 25 cm.

3.5.4. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada satu atau dua minggu setelah tanam dengan cara menggantikan tanaman yang mati atau tidak normal dengan tanaman baru. Penyulaman dilakukan dengan sangat hati-hati sehingga saat tanaman yang baru di pindahkan pada petak

percobaan tidak rusak ataupun mati, maksimal 2 minggu untuk penyulaman apabila melebihi 2 minggu tidak dilakukan penyulaman.

3.5.5. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman kacang tanah meliputi :

1. Penyiraman

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

2. Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan kacang tanah dalam mendapatkan unsur hara di dalam tanah. Tujuan penyiangan adalah untuk membuang gulma atau tanaman pengganggu. Setelah petak percobaan bersih dilakukan pembumbunan yang bertujuan menaikkan tanah di sekitar batang kacang tanah untuk memperkokoh tanaman hingga tanaman kacang tanah tidak mudah rebah. Pembumbunan dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pada awalnya pengendalian dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat pada tanaman dengan membuang bagian-bagian tanaman yang telah mati atau yang terserang sangat parah. Untuk mengendalikan jamur digunakan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 3 g/l, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat menggunakan insektisida Decis M-45 dengan dosis 2 ml/l yang diaplikasikan apabila terjadi gejala serangan hama di lapangan seperti hama penggulung daun dan pemakan daun yang terdapat pada tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu dengan interval satu minggu sekali.

3.5.6. Panen

Panen dilaksanakan setelah tanaman kacang tanah berumur 96 hari. Kriteria panen adalah sebagai berikut yaitu daun telah menguning, sebagian daun gugur, warna polong kekuning-kuningan, batang mulai menguning, dan polong telah mengeras. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut secara hati-hati dan untuk mempermudah pemanenan maka areal disiram terlebih dahulu dengan air.

3.6. Parameter Penelitian

3.6.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman (cm) sampel, dilakukan dengan cara mengukur tinggitanaman dari pangkal batang (permukaan tanah) hingga titik tumbuh. Tinggi tanaman diukur mulai 2 MST sampai 5 MST dengan interval pengukuran seminggu sekali.

3.6.2. Jumlah Daun

Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang membuka sempurna dan dilakukan dengan menghitung total jumlah daun tanaman kacang tanah pada masing-masing sampel tanaman, jumlah sampel tanaman yaitu 5 tanaman / petak. Penghitungan dimulai dari 2-5 MST dengan interval 1 minggu sekali.

3.6.3. Jumlah Nodul (Bintil Akar)

Penghitungan jumlah nodul (bintil akar) akan dilakukan 2 dua kali, yakni setelah masa vegetatif berakhir (sebelum panen) dan setelah panen, dengan cara mencabut tanaman kacang tanah secara hati-hati agar akar tanaman tidak terputus dari tanah, setelah itu kacang tanah dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang menempel pada akar. Parameter ini dilakukan pada setiap tanaman sampel. Hanya bintil akar efektif dihitung yaitu bintil akar yang berada dibagian akar utama dan memiliki warna merah jambu atau gelap dibagian dalam.

3.6.4. Jumlah Polong Basah Pertanaman

Di lakukan setelah panen dengan menghitung jumlah polong pada setiap sampel dalam petak percobaan. Jumlah polong pertanaman ditentukan dengan membagi jumlah polong dengan jumlah tanaman sampel. Waktu pengamatan dilakukan setelah panen.

3.6.5. Jumlah Polong basah Perpetak

Dilakukan setelah panen dengan mengupas polong dan menghitung jumlah biji yang di ambil dari setiap sampel tanaman.

3.6.6. Produksi Polong Kering Pertanaman

Dilakukan setelah panen dengan menghitung jumlah polong yang di ambil dari tanaman sampel pada setiap petak.

3.6.7. Produksi Polong Kering Perpetak

Polong kacang tanah dijemur di bawah terik matahari selama 2-3 hari tergantung dengan cuaca, hingga mencapai kadar air 14 %, kemudian ditimbang bobot polong pada tanaman sampel dan tanaman tengah, penimbangan dilakukan dengan timbangan duduk dengan satuan gram (g).

3.6.8. Produksi Polong Kering Perhektar

Produksi polong per petak dilakukan setelah panen dengan menimbang hasil polong per petak yang sudah dibersihkan dan dikeringkan dimana metode pengeringan dilakukan secara manual dengan tenaga sinar matahari selama dua hari mulai pada pagi sampai sore. Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus :

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

dimana : LPP = luas petak panen

L = lebar petak

JAB = jarak antar barisan

P = panjang petak

JDB = jarak dalam barisan

$$LPP = [1,5 - (2 \times 25 \text{ cm})] \times [1 - (2 \times 25 \text{ cm})]$$

$$= [(1,5 - 0,5 \text{ m})] \times [1 - 0,5 \text{ m}]$$

$$= 1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$$

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