



UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Sialim No.4/A Telpun (061) 4522422-; 4522831-; 4565635 P.O.Box 1133 Fax. 4571426 Medan 20134 - Indonesia

Panitia Ujian Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian dengan ini menyatakan:

Nama : **PITRA FRINTES SIMANUNGKALIT**

NPM : **19714006**

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Rabu, 20 Maret 2014 dan dinyatakan LULUS.

PANITIA UJIAN

Penguji I

(Shanti Dwiama Simbolon, SP, M.Si)

Ketua Sidang

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

Penguji II

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

Pembela

(Dr. Bangun Tampubolon, MS)

Dean



(Dr. Halden L. Naingotan, SP, MS)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) berasal dari Negara Cina dan India pada taun 1690 dan telah lama dibudidayakan di Indonesia dan umumnya ditanam di lahan kering. Pada saat ini, penanaman kacang tanah telah meluas dari lahan kering ke lahan bekas padi sawah melalui pola tanam padi-padi, palawija. Kacang tanah ditanam pada berbagai lingkungan *agroklimat* dengan beragam suhu, curah hujan dan jenis tanah. (Rahmianna *dkk.*, 2015).

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Indonesia merupakan komoditas pertanian terpenting setelah kedelai yang memiliki peran strategis pangan nasional sebagai sumber protein dan minyak nabati. Marzuki (2009) menyatakan bahwa kacang tanah mengandung lemak 40-50%, protein 27%, karbohidrat 18%, dan vitamin sehingga kebutuhan kacang tanah terus meningkat setiap tahunnya sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk Balitkabi (2008).

Produksi kacang tanah nasional tergolong rendah dan telah terjadi penurunan dari sejak tahun 2013 - 2015. Pada tahun 2013 produksi kacang tanah 701.680 ton menurun pada tahun 2015 menjadi 605.449 ton. Badan Pusat Statistik (2015). Produktivitas kacang tanah di Indonesia tergolong rendah sebesar 1,2 ton/ha Badan Pusat Statistik (2015). Beberapa petani di Blitar dan Tuban (Jawa Timur) produksi kacang tanah telah mencapai hasil 2,0-2,5 t/ha Badan Pusat Statistik (2015). Rendahnya produktivitas kacang tanah disebabkan adanya keragaman cara pengelolaan tanaman, termasuk perbedaan waktu tanam, cara tanam, penyiangan gulma, pemupukan, pengendalian ham dan penyakit

Data produksi kacang tanah di provinsi Sumatra Utara dari jangka priode empat tahun yakni dari tahun 2013 sampai tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi Kacang Tanah di Provinsi Sumatera Utara dari Tahun 2013-2017

Tahun Produksi	Produksi/Ton
2013	3.861
2014	3.080
2015	2.527
2016	2.340
2017	2.393

Sumber: Statistik (2017)

Rendahnya produksi kacang tanah di Indonesia disebabkan beberapa faktor seperti: rendahnya kualitas benih, kurangnya pengetahuan petani tentang pemupukan, ketersediaan varietas unggul yang masih terbatas, pengelolaan tanah kurang baik, rendahnya kandungan bahan organik tanah, kondisi drainase tanah yang buruk dan tingginya curah hujan sehingga unsur hara tercuci dari dalam tanah, adanya periode kekeringan yang cukup lama dan penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik yang kurang tepat (Suprpto, 2006).

Hasil yang tinggi diperoleh ketika masing-masing komponen teknologi diterapkan secara tepat, sebaliknya jika salah satu komponen tidak dilaksanakan secara tepat, maka produktivitas yang optimal tidak dapat dicapai (Rahmianna *dkk*, 2015). Salah satu tindakan yang dapat dilakukan mengatasi hal tersebut adalah penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang ayam dan bio extrim (pupuk hayati).

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari campuran dengan sisa makanan dan alas kandang ayam yang telah mengalami dekomposisi dengan bantuan aktivitas mikroorganisme. Pupuk kandang ayam memiliki beragam unsur hara, dan mikroorganisme yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, sifat biologi tanah. Menurut Musnawar, (2003) kotoran ayam mengandung unsur hara lengkap yang baik untuk tanaman dan

pertumbuhannya seperti Nitrogen (N) 2,44%, Fosfor (P) 0,67%, Kalium (K) 1,24%, dan C-Organik 16,10%.

Pupuk kandang ayam termasuk pupuk organik padat memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro dan unsur mikro untuk memperbaiki sifat fisik tanah seperti meningkatkan daya memegang air, membuat struktur tanah gembur, porositas tanah meningkat dan warna tanah menjadi hitam. Selain itu, pupuk kandang ayam juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah seperti meningkatkan jumlah dan jenis mikrobiologi tanah. Dan pupuk kandang ayam memiliki sifat kimia tanah seperti meningkatkan N, P, K, Ca, Mg, dan S dan meningkatkan KTK tanah. Pupuk kandang ayam mengandung hara yang lebih tinggi daripada pupuk kandang lainnya (Sabran *dkk.*, 2015). Pupuk kandang ayam relatif mudah didapat dan kualitas pupuk kandang ayam lebih kaya akan unsur hara dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya. Pemberian pupuk kandang tidak berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga sangat baik untuk diaplikasikan bagi tanaman. Hasil penelitian Kuruseng, *dkk.* (2018) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah tanaman, panjang buah, bobot buah tanaman dan berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Penggunaan pupuk hayati untuk membantu tanaman memperbaiki nutrisinya sudah lama dikenal. Menurut Simanungkalit *dkk.*, (2006), pupuk hayati merupakan mikroorganisme hidup yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman memfasilitasi atau menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati tertentu ditengarai mampu mensubstitusi penggunaan pupuk buatan >50% pada usahatani tanaman pangan/hortikultura dan efektif meningkatkan produktivitas tanaman (Suwandi., 2014).

Hasil Penelitian Antonius., *dkk* (2014) menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati campuran dari *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*, dan *Streptomyces sp.* dengan 50% pupuk NPK rekomendasi selain dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, juga meningkatkan sifat biokimia tanah dan hasil *Citrullus lanatus* dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pupuk *bio-extrim* merupakan pupuk hayati yang mengandung nutrisi, antara lain: 6% C-Organik, 7% N, 8% P₂O₅, 10% K₂O, 1% CaO, 0,8% MgO, asam-asam amino, senyawa bioaktif (GA3 800 ppm) dan mikroorganisme yang terkandung dalam *bio extrim* adalah *Azospirillum sp.* *Azotobacter sp.* *Rhizobium sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*, dan bakteri pelarut phospat. Pupuk hayati *bio-extrim* berperan merangsang pertumbuhan akar, memperbaiki struktur tanah dengan cara menambah secara ekstrim jumlah populasi mikroba penambat N, pelarut P, K dan unsur hara lainnya, meningkatkan kadar unsur hara makro dan mikro secara alami dengan ekstra cepat yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan lingkungan. Dengan pupuk hayati, deposit P dan K mampu dilarutkan kembali oleh bakteri *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.* dan lain-lain yang dikandungnya (Supadno, 2010)

Menurut (Mezuan *dkk.*,2002), kombinasi pupuk hayati dan pupuk organik mempengaruhi sifat fisik dan biologi tanah terhadap tanaman kedelai. Pemanfaatan bahan organik dan pupuk hayati dalam pengelolaan hara tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk hayati serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). Pada tanah ultisol Simalingkar.

1.2.Tujuan Penelitain

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan bio extrim serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada tanah ultisol Simalingkar

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada tanah ultisol Simalingkar
2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada tanah ultisl Simalingkar
3. Diduga ada interaksi antara pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada tanah ultisol Simalingkar

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

2. Untuk mendapatkan kombinasi perlakuan optimal antara pupuk kandang ayam dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada tanah ultsil Simalingkar
3. Sebagai bahan informasi alternatif bagi petani dan pihak-pihak yang memanfaatkan pupuk kandang ayam dan bio exrtim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada tanah ultisol

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan merupakan pemanfaatan sumber daya alam untuk proses produksi pertanian dengan cara meminimalisasi dampak negatif terhadap lingkungan. Dalam pertanian berkelanjutan pengelolaan ekosistem pertanian yang mempunyai diversitas atau keanekaragaman hayati yang tinggi diutamakan. Konsep pertanian berkelanjutan sejalan dengan konsep *green agriculture* yang dapat diartikan sebagai suatu pertanian maju yang menerapkan teknologi secara terkendali sehingga dapat diperoleh produktivitas yang optimal, mutu produk tinggi, mutu lingkungan terjaga, dan pendapatan ekonomi usaha tani maksimal. Keberlanjutan dalam pertanian meliputi penggunaan sumber daya, kualitas dan kuantitas produksi serta lingkungannya. Produksi yang dihasilkan dari pertanian berkelanjutan lebih diarahkan kepada penggunaan produk hayati yang ramah akan lingkungan Untung dan Kusumbogo (1997).

Sistem pertanian yang ramah akan lingkungan dikenal juga dengan pertanian organik berusaha untuk mengembalikan semua bahan organik ke dalam tanah bagi dalam bentuk residu ataupun limbah pertanian maupun ternak yang selanjutnya ditujukan untuk memperbaiki status kesuburan dan struktur tanah. Pertanian berkelanjutan dilakukan untuk mengurangi penggunaan bahan kimia yang dapat merusak lingkungan. Tuntutan ini berkaitan dengan pupuk dan juga pestisida yang digunakan harus berwawasan lingkungan sehingga pemakaian pupuk anorganik dapat diminimalisir. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam yaitu limbah atau sisa tumbuhan dan juga kotoran ternak. Pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan ada dua macam yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair Naik *dkk.* (2009). Serta pupuk organik dari limbah tanaman juga dapat berbentuk pupuk padat dan pupuk cair.

Limbah organik sebelum digunakan sebagai pupuk harus terlebih dahulu dihancurkan atau dikomposkan oleh mikroba tanah menjadi unsur hara yang dapat di serap tanaman. Proses pengomposan ini memerlukan waktu yang lama apabila dilakukan secara alami, sehingga untuk

mempercepat proses dekomposisi diperlukan bantuan mikroba dekomposer yang mampu mempercepat pengomposan bahan organik tersebut. Herniwati dan Nappu, (2012) mengatakan bahwa mikroorganisme lokal yang banyak ditemukan dilapangan sudah terbukti bermanfaat sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida hayati.

Istilah pertanian berkelanjutan dikalangan pakar ilmu tanah atau agronomi dikenal dengan nama LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*) yaitu suatu sistem pertanian yang mengupayakan meminimalkan penggunaan input berupa benih, pupuk kimia, pestisida dan bahan bakar dari luar ekosistem dalam waktu yang panjang dapat membahayakan kelangsungan hidup sistem pertanian. Sistem pertanian berkelanjutan memanfaatkan sumberdaya yang ada di alam baik sumber daya yang dapat diperbarui maupun sumber daya yang tidak dapat di perbarui. Pembangunan pertanian berkelanjutan memiliki 3 tujuan yaitu, tujuan ekonomi efesiensi dan pertumbuhan, tujuan sosial kepemilikan atau keadilan, dan tujuan ekologi kelestarian sumber daya alam dan lingkungan Nainggolan dan Aritonang, (2006).

Pertanian organik yaitu sistem pertanian yang memanfaatkan sampah atau limbah organik yang tidak digunakan lagi sehingga dapat menjaga kelestarian alam dan sekaligus memberi nilai tambah dari hasil produksi pertaniannya. Selain itu pertanian organik juga diartikan sebagai sistem manajemen produksi menyeluruh yang memanfaatkan secara maksimal bahan-bahan ataupun limbah organik dan meminimalkan penggunaan bahan input sintesis untuk menjaga produktivitas dan kesuburan tanah serta pengelolaan hama berdasarkan sumber daya alam berkelanjutan dan lingkungan yang sehat sehingga tidak mencemari ekosistem di dalamnya (Naik, dkk, 2009).

2.2. Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

2.2.1. Sistematika Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah memiliki sistematika sebagai berikut Steenis (2005):

Kindom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Rosales
Famili : Papilionaceae
Genus : *Arachis*
Spesies : *Arachis hypogaea* L.

2.2.2 Morfologi Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan tanaman herbasemusim 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. Seluruh aksesi kacang tanah memiliki nodul (bintil) pada akarnya. Keragaman dapat dilihat pada jumlah, ukuran bintil, dan sebarannya. Jumlah bintil beragam dari sedikit hingga banyak, dengan ukuran kecil hingga besar, dan terdistribusi pada akar utama atau akar lateral (AAK, 1989).

Batang kacang tanah termasuk jenis perdu, tidak berkayu. Tipe percabangan pada kacang tanah ada empat, yaitu berseling (*alternate*), tidak beraturan dengan bunga pada batang utama, *sequensial* dan tidak beraturan tanpa bunga pada batang utama (Weiss, 1983).

Daun kacang tanah berbentuk lonjong, terletak berpasangan (majemuk), dan bersirip genap. Tiap tangkai daun terdiri atas empat helai anak daun. Daun muda berwarna hijau kekuning-kuningan, setelah tua menjadi hijau tua (Trustinah, 2015). 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).

Kacang tanah berbuah polong, polongnya terbentuk setelah terjadi pembuahan, dimana bakal buah tumbuh memanjang dan disebut ginofor (AAK, 1989). Pembentukan polong (stadia R3) dimulai ketika ujung ginofor mulai membengkak, yaitu pada hari ke-40 hingga hari ke-45 setelah tanam, atau sekitar satu minggu setelah ginofor masuk ke dalam tanah. Ujung ginofor tersebut akan membesar sampai mencapai ukuran maksimum untuk pengisian polong (polong penuh).

2.2.3. Kandungan Gizi dan Manfaat Bagi Kesehatan

Tabel 2. Kandungan Gizi Kacang Tanah

No.	Komposisi	Jumlah
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

Menurut Adisarwanto, (2000) manfaat kacang tanah :

1. Kaya Vitamin dan Mineral
2. Meningkatkan Asupan Nutrisi
3. Baik Untuk Kesehatan Jantung
4. Menurunkan Berat Badan
5. Mengelola Kadar Gula Dara

2.2.4. Syarat Tumbuh

Kacang tanah tidak memerlukan persyaratan istimewa untuk pengolahan tanah. Kondisi tanah yang gembur dapat memberikan kemudahan bagi tanaman kacang terutama dalam hal perkecambahan biji, kuncup buah (ginofor) menembus tanah, pembentukan polong yang baik (AAK, 1989). Tanah-tanah yang terlalu masam atau terlalu alkalis tidak baik untuk tanaman kacang tanah.

Tanaman kacang tanah mengkehendaki kemasaman (pH) tanah yang cocok untuk kacang tanah adalah 6,5–7,0. Tanaman masih cukup baik bila tumbuh pada tanah agak masam (pH 5,0–5,5), tetapi peka terhadap tanah basah (pH>7). Pada pH tanah 7,5–8,5 (bereaksibasa) daun akan menguning dan terjadi bercak hitam pada polong. Di tanah basah, hasil polong akan berkurang karena kurang polong dan jumlah polong menurun (Rahmianna *dkk.*, 2015). Kacang tanah memerlukan unsur-unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan kacang tanah, antara lain unsur P, Ca, dan K. Kebutuhan tanaman kacang tanah akan unsur

Nitrogen dapat disuplai sendiri melalui bintil akar tanaman itu sendiri yang mampu mengikat unsur N (AAK, 1989).

Di Indonesia pada umumnya kacang tanah ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian maksimal 1000 meter di atas permukaan laut. Daerah dataran yang paling cocok untuk tanaman kacang tanah sebenarnya adalah dataran dengan ketinggian 0-500 meter di atas permukaan laut. Kacang tanah juga mengkehendaki sinar matahari yang cukup, oleh karena itu tanaman kacang tanah terbebas dari pepohonan yang dapat mengganggu sinar matahari.

Kacang tanah mengkehendaki keadaan iklim yang terlalu panas tetapi sedikit lembap: rata-rata 65-75%, dan curah hujan tidak terlalu tinggi, yakni sekitar 800-1300 mm/tahun (d disesuaikan dengan perhitungan yang dikehendaki dilokasi tersebut), dan musim kering rata-rata sekitar 4 bulan/tahun (AAK, 1995).

2.3. Pupuk Kandang Ayam

Menurut Samekto dan Riyo (2006) pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak, baik berupa kotoran padat (feses) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (urine), seperti sapi, kambing, ayam dan jangkrik. Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari campuran dengan sisa makanan dan alas kandang ayam yang telah mengalami dekomposisi dengan bantuan aktivitas mikroorganisme. Pupuk kandang ayam memperbaiki sifat fisik tanah seperti meningkatkan daya memegang air, membuat struktur tanah gembur, porositas tanah meningkat dan warna tanah menjadi hitam. Selain itu, pupuk kandang ayam juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah seperti meningkatkan jumlah dan jenis mikrobiologi tanah. Dan pupuk kandang ayam memiliki sifat kimia tanah seperti meningkatkan N, P, K, Ca, Mg, dan S dan meningkatkan KTK (kapasitas tukar kation) tanah.

Pupuk kandang ayam merupakan bahan organik yang berasal dari kotoran ayam yang telah terdekomposisi oleh aktivitas mikroba. Pupuk kandang yang baik untuk digunakan adalah pupuk yang sudah matang. Pupuk kandang yang sudah matang ditandai dengan tidak adanya bau busuk dan pupuk telah kering (Budianto., 2015). Pupuk kandang ayam yang belum matang dapat menyebabkan tanaman menjadi rusak karena bila belum matang pupuk kandang ayam bersifat panas karena masih berlangsungnya aktivitas mikroba. Pupuk kandang ayam dapat memperbaiki kesuburan tanah.

Pupuk kandang ayam mengandung hara yang lebih baik dibandingkan pupuk kandang lain. Manfaat pupuk kandang ayam terhadap sifat fisik tanah adalah membuat tanah menjadi gembur, serta meningkatkan aerasi dan kemampuan tanah memegang air. Pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan bahan organik, C, N, P, serta menurunkan Al dan logam berat. Secara biologi pupuk kandang ayam bermanfaat sebagai bahan makanan mikro dan mikroorganisme yang ada dalam tanah untuk proses dekomposisi Anonimous, (2013).

Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relative lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lainnya Widowati *dkk.*, (2005). Dengan takaran pupuk kandang kotoran ayam yang cukup maka sifat fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik seperti memberi keuntungan terhadap sifat fisik tanah dan meningkatkan strukturisasi Marlina *dkk.*, (2015). Pemberian pupuk organik ke dalam tanah sangat bermanfaat untuk perbaikan sifat fisik tanah, seperti struktur, porositas, aerasi tanah dan lain-lain. Sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan serta produksi kacang tanah. Menurut Marlina, *dkk.* (2015)

pemberian pupuk kandang ayam 10 ton /ha dapat memberikan produksi kacang tanah paling baik. Berikut tabel perbandingan unsur hara dari beberapa pupuk kandang hewan:

Tabel 3. Kandungan Hara dari Pupuk Kandang Padat/ Segar

Sumber pupuk kandang	Kadar air (%)	Bahan organik (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	Rasio C/N (%)
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9-11
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,07	19-20
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24

Sumber : Lingga (1991)

2.4. Pupuk Hayati Bio extrim

Menurut (Simanungkalit *dkk.*,2007), pupuk hayati merupakan mikroorganisme hidup yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman memfasilitasi atau menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Akhir-akhir ini banyak diproduksi pupuk organik dan pupuk hayati alternatif yang telah beredar di masyarakat, serta banyak dijual di toko-toko pertanian. Pupuk hayati alternatif telah beredar dan digunakan masyarakat mengindikasikan bahwa pupuk hayati memiliki prospek yang baik dalam pengembangan usahatani untuk dijadikan alternatif dalam pengelolaan hara ramah lingkungan. Penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati tertentu ditengarai mampu mensubstitusi penggunaan pupuk buatan >50% pada usahatani tanaman pangan/hortikultura dan efektif meningkatkan produktivitas tanaman (Suwandi.,2014).

Pupuk hayati *bio-extrim* mempunyai peran dalam memperbaiki struktur tanah dengan cara menambah secara ekstrim jumlah populasi mikroba penambat N, pelarut P, K dan unsur hara lainnya : meningkatkan kadar unsur hara makro dan mikro secara alami dengan ekstra cepat yang sangat dibutuhkan oleh tanaman yaitu : memacu percepatan proses keluarnya akar,pertumbuhan,

pembungaan dan pembuahan secara cepat tapi dalam proses alami, menekan biaya produksi dan meningkatkan produktivitas tinggi (Sitinjak, 2017).

Konsentrat organik dan nutrisi tanaman hasil ekstraksi secara mikrobiologis melalui proses fermentasi berbagai bahan organik berkualitas tinggi (ikan, ternak dan tanaman), mengandung senyawa bioaktif (*plant growth promoting agent*, asam-asam amino, enzim), mikroba menguntungkan (penambat N, pelarut P, K dan penghasil *fitohormon*) dan diperkaya dengan hara esensial. Mikroba-mikroba bahan aktif pupuk hayati Bio-Extrim di kemas dalam bahan pembawa, bisa dalam bentuk cair atau padat. Ciri-ciri pupuk hayati Bio-Extrim yang siap dipakai adalah cair berwarna coklat tua. Dosis anjuran pemberian pupuk hayati Bio-Extrim pada pembibitan tanaman hortikultura adalah 5 ml/liter air (Supadno, 2010).

Berikut Tabel 4 menunjukkan jenis mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati Bio Extrim.

Tabel.4 Jenis mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati Bio Extrim

Jenis Mikroba	Satuan	Jumlah Populasi	Unsur Hara
<i>Azospirillum sp.</i>	Cfu/ml	$2,4 \times 10^8$	C-organik
<i>Azotobacter sp.</i>	Cfu/ml	$3,2 \times 10^8$	N
<i>Pseudomonas sp.</i>	Cfu/ml	$5,0 \times 10^6$	P
<i>Rhizobium sp.</i>	Cfu/ml	$7,2 \times 10^5$	K
<i>Bacillus sp.</i>	Cfu/ml	$2,7 \times 10^5$	Ca
Bakteri Pospat	Cfu/ml	$4,0 \times 10^7$	Mg
<i>Salmonella</i>	Mpn/ml	0	
<i>E-coli</i>	Mpn/ml	0	

Sumber: Brosur Bio-Extrim (2009)

Dengan pupuk hayati, deposit P dan K mampu dilarutkan kembali oleh bakteri *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp* dan lain-lain yang dikandungnya. Mikroba penambat nitrogen diserap oleh tanaman meliputi:

a. *Rhizobium sp*, berfungsi sebagai bakteri penambat nitrogen dari udara yang bersimbiotik dengan akar tanaman (inang).

b. *Azotobacter sp*, yang berfungsi untuk melindungi dan menyelimuti hormon tumbuh dan juga berfungsi sebagai mikroba penambat nitrogen dari udara bebas.

a. *Azospirillum sp*, yang berfungsi untuk penambat nitrogen dari udara bebas untuk serta menghasilkan hormon tumbuh IAA (*Indole Aceti Acid*).

Mikroba pelarut Phospat (P) dan Kalium (K) meliputi:

a. *Pseudomonas sp*, yang berfungsi sebagai penghasil enzim pengurai lignin dan berfungsi juga untuk memecah ikatan zat-zat kimia yang tidak dapat terurai oleh mikroba lainya serta melarutkan phospat yang terikat dalam mineral liat tanah menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman, dan berfungsi untuk menguraikan residu pestisida di tanah. *Pseudomonas sp* dapat mengekskresikan asam organik berbobot molekul rendah seperti: oksalat, suksinat, tartrat, sitrat, laktat, asetat, formiat, propionate, glikolat, glutamate, glioksilat, malat dan fumarat.

b. *Bacillus sp* merupakan salah satu kelompok bakteri gram positif yang sering digunakan sebagai pengendali pupuk hayati penyakit akar. Pupuk Bio-Extrim dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang per hektar dengan konsentrasi anjuran pupuk hayati Bio-Extrim untuk tanaman kangkung adalah 4 l/ha (Antonius *dkk.*, 2014). Pupuk hayati bio extrim yang masih aktif memiliki cairan berwarna coklat tua. Hasil penelitian Supadno (2019) menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati

bio extrim dengan konsentrasi 1 ml/l air, dapat meningkatkan tinggi tanaman kacang kedelai, jumlah biji per polong, jumlah polong berisi, bobot 100 biji dan produksi per hektar. Selanjutnya pada penelitian Gumaidi (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk hayati bio extrim dengan konsentrasi 1 ml/l air meningkatkan tinggi tanaman kacang tanah sebesar 38,83%, mempercepat umur pembungaan tanaman dalam waktu tiga hari, meningkatkan berat polong bernas sebesar 60,5%, meningkatkan berat kering per tanaman sebesar 74,26% dan meningkatkan berat 100 biji sebesar 9,55% dibandingkan dengan kontrol. Menurut Supadno (2019) konsentrasi anjuran pupuk hayati bio extrim untuk tanaman kacang-kacangan sebesar 1 ml/liter air.

2.5. Tanah Ultisol

Tanah ultisol adalah tanah-tanah yang berwarna kering merah dan telah mengalami pencucian yang sudah lanjut. Podsolik merah kuning atau ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Ultisol dapat berkembang dari berbagai bahan induk, dari yang bersifat masam hingga basa. Tekstur tanah ultisol bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induknya. Tanah ultisol dari granit yang kaya akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir sedangkan tanah ultisol dari batu kapur, batuan andesit dan juga cenderung mempunyai tekstur yang halus seperti liat dan liat halus (Prasetyo dan Suriadikarta ., 2006).

Tanah ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam dan kejenuhan basa rendah (< 35%). Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P (hanya 0,01 – 0,2 mg/kg tanah) dan kation–kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K rendah, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah (<24 me/100 gram liat) dan peka terhadap erosi (Adiningsih dan Mulyadi. 1993). Untuk mengatasi kendala yang ada pada tanah ultisol dapat dilakukan dengan memberikan bahan organik dan bahan kapur di dalam tanah, sehingga produktivitas tanah menjadi meningkat (Ardjasa, 1994).

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. Tempat penelitian pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan air laut (mdpl) dengan kemasaman (pH) tanah 5,5-6,5, jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan dari mulai menyusun proposal sampai selesai

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih kacang tanah varietas tasia 2 (Lampiran 21), bio extrim, pupuk kandang ayam, air, decis 25 – EC, dithane M 45

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: cangkul, gembor, meteran, *handspayer*, kalkulator, timbangan, pisau, label, parang, tali plastik, plastik putih, ember plastik, selang air, penggaris, alat tulis, bambu dan spanduk.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu:

Faktor I: Perlakuan dosis pupuk kandang ayam (P), yang terdiri dari empat taraf, yaitu; A₀

: 0 kg/1,5 m² setara dengan 0 ton/ha (kontrol)

A₁ : 1,5 kg/1,5 m² setara dengan 10 ton/ha

A₂ : 3 kg /1,5 m² setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran)

A₃ : 4,5 kg/1,5 m² setara dengan 30 ton/ ha

Dosis anjuran untuk pupuk kandang ayam adalah sebanyak 20 ton/ha = 3 kg/m² (Djafaruddin, 2015). Berdasarkan hasil konversi maka kebutuhan pupuk kandang ayam untuk petak penelitian adalah sebagai berikut:

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

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

$$= 0,00015 \times 20.000 \text{ kg}$$

$$= 3 \text{ kg}$$

Faktor II: Perlakuan konsentrasi Bio Extrim terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu:

B₀ = 0 ml/liter air (Kontrol)

B₁ = 5 ml/liter air (Dosis anjuran)

$$B2 = 10 \text{ ml/ liter air}$$

$$B3 = 15 \text{ ml/liter air}$$

Dosis anjuran pemberian pupuk hayati Bio-Extrim pada penanaman kacang kacangan adalah 50 liter/ha (5 ml/petak) untuk setiap aplikasinya (Supadno, 2010).

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

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ Liter}$$

$$= 0,0001 \times 50 \text{ Liter}$$

$$= 5 \text{ ml/petak}$$

Dengan demikian kombinasi perlakuan diperoleh sebanyak $4 \times 4 = 16$ perlakuan, yaitu: A0B0, A0B1, A0B2, A0B3, A1B0, A1B1, A1B2, A1B3, A2B0, A2B1, A2B2, A2B3, A3B0, A3B1, A3B2, A3B3.

Jumlah ulangan	= 3
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

Metode analisis 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 pada faktor dosis pupuk kandang ayam taraf ke-i dan perlakuan konsentrasi Bio Extrim taraf ke-j pada kelompok ke-k.

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-i.

β_j = pengaruh perlakuan pupuk Bio Extrim taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi pupuk kandang ayam taraf ke-i dan Bio Extrim taraf ke-j.

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-i dan pupuk Bio Extrim 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 perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Lahan

Areal lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma, perakaran tanaman, bebatuan dan sampah. Tanah diolah dengan kedalaman 20 cm menggunakan

cangkul kemudian digaru dan dibuat petak percobaan dengan ukuran 1 m x 1,5 m, jarak antar petak 50 cm, tinggi petak 30 cm, dan jarak antara ulangan 100 cm.

3.5.2. Aplikasi Perlakuan

Sebelum diaplikasi perlakuan, terlebih dahulu diberikan pupuk NPK sesuai dosis anjuran 300 kg/ha atau setara dengan 45 g/petak (Wawan, 2009).

Pupuk kandang ayam diberikan seminggu sebelum dilakukan penanaman dengan dosis sesuai taraf perlakuan, diberikan dengan cara mencampurkan pupuk kandang ayam dengan tanah secara merata.

Pupuk hayati Bio-Extrim diberikan ke setiap petakan sebanyak 3 kali sesuai konsentrasi perlakuan yaitu 10 HST, 20 HST, 30 HST. Pemberian Bio Extrim dilakukan dengan membuat larutan untuk satu kali aplikasi (kebutuhan 48 bedengan) dengan masing masing konsentrasi, B₀ = 0 ml, B₁ = 5 ml, B₂ = 10 ml, B₃ = 15 ml. Kemudian diaplikasikan ke bedengan dengan volume lima liter air pada setiap bedengan. Pengaplikasian Bio Extrim dilakukan dengan cara disiramkan ke permukaan tanah

3.5.2. Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu benih direndam selama 5 menit, kemudian benih yang tenggelam ialah benih yang siap untuk ditanam, penanaman dilakukan dengan menggunakan tugal dengan ke dalaman lobang tanam 3–5 cm dan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Ke dalam setiap lobang tanam dimasukkan 2 benih, kemudian benih ditutup dengan tanah tanpa dipadatkan. Satu minggu setelah tanam dilakukan penjarangan yaitu dengan mencabut satu tanaman dan meninggalkan satu tanaman yang sehat.

3.5.3. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman kacang tanah meliputi:

3.5.3.1. Penyiraman

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

3.5.3.2. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan kacang tanah dalam mendapatkan unsur hara di dalam tanah. Setelah petak percobaan bersih, dilanjutkan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah di sekitar batang kacang tanah dinaikkan untuk memperkokoh tanaman sehingga tanaman kacang tanah tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu dan 6 minggu. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan cangkul dan tangan.

3.5.3.3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan mengutip langsung hama yang menyerang dari tanaman. Apabila terjadi serangan hama dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida Decis 25-EC dan fungisida Dithane M 45.

3.6. Panen

Panen dilakukan setelah tanaman kacang tanah berumur 90 - 95 hari setelah tanam atau setelah tanaman menunjukkan kriteria panen, antara lain: daun telah menguning, sebagian daun sudah gugur, warna polong kekuning-kuningan, batang mulai menguning, dan polong telah mengeras. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut dengan hati-hati. Untuk mempermudah pemanenan maka areal disiram terlebih dahulu dengan air.

3.7 Parameter Penelitian

Pengamatan dilakukan pada 5 tanaman sampel setiap petak percobaan. Peubah yang diamati adalah: tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, berat 100 biji kering, produksi biji per petak dan produksi biji per hektar.

3.7.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur saat tanaman berumur 2-5 minggu setelah tanam (MST). Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh batang. Untuk menghindari kesalahan dalam penentuan titik awal pada pengukuran berikutnya akibat adanya perubahan permukaan tanah karena penimbunan, penyiangan, dan curahan air hujan, maka setiap sampel diberi patok kayu. Pada patok kayu diberi tanda dengan cat berupa garis melingkar yang letaknya sejajar dengan permukaan tanah. Tanda ini digunakan sebagai titik awal pada pengukuran tinggi selanjutnya.

3.7.2 Jumlah Polong Per Tanaman

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

3.7.3 Jumlah Polong Berisi Per Tanaman

Jumlah polong berisi pertanaman dihitung pada saat panen dengan cara memetik/memisahkan dari akar tanaman polong-polong yang berisi biji pada sampel percobaan dan kemudian menghitung banyaknya polong berisi dari setiap tanaman sampel pada setiap petak.

3.7.4 Jumlah Polong Hampa Per Tanaman

Jumlah Polong hampa pertanaman dihitung pada saat panen dengan cara memetik atau memisahkan polong- polong dari akar tanaman pada sampel percobaan dan kemudian menghitung banyaknya polong kosong tanaman sampel pada tiap petak.

3.7.5 Berat 100 Biji Kering

Pengamatan berat 100 biji kering dilakukan dengan menimbang 100 biji yang sudah dipilih secara acak dari setiap plot percobaan dengan menggunakan timbangan analitik dalam satuan gram

3.7.6 Produksi Biji Per Petak

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

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

Keterangan:

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

L = lebar petak

3.7.7 Produksi Biji Per Hektar

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

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

Dimana:

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