

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk hayati didefinisikan sebagai zat yang mengandung mikroorganisme hidup dan bila diterapkan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah, dapat berkolonisasi dengan rhizosfer atau bagian dalam tanaman dan mendorong pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan pasokan atau ketersediaan nutrisi utama bagi tanaman inang (Vessey, 2003). Pupuk hayati berperan menjaga lingkungan tanah melalui fiksasi N pada tanah yang kaya jenis mikro dan makro nutrisi, pelarutan P dan kalium atau mineralisasi, pelepasan zat pengatur tumbuh tanaman, serta produksi antibiotik dan biodegradasi bahan organik (Sinha *dkk.*, 2014). Ketika pupuk hayati diaplikasikan pada benih atau tanah, mikroorganisme yang terkandung di dalamnya akan berkembang biak dan berperan aktif dalam pemberian nutrisi dan meningkatkan produktivitas tanaman (Singh *dkk.*, 2011).

Sutedjo (2002) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam mengandung unsur hara tiga kali lebih besar dari pada pupuk kandang lainnya. Menurut Widodo (2008) kotoran ayam atau bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, serta berperan cukup besar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah serta lingkungan.

Effective Microorganisms (EM) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM yang dikenal saat ini adalah EM-4 yang diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keanekaragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dandisekitar perakaran tanaman, 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. Campuran disamping dapat digunakan sebagai starter mikroorganisme yang menguntungkan yang ada didalam tanah juga dapat memberikan respon positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wididana, 1994).

EM-4 diformulasikan dalam bentuk cairan dengan warna coklat kekuning-kuningan, berbau asam dengan pH 3,5 mengandung 90% bakteri *Lactobacillus* sp dan tiga jenis mikroorganisme lainnya yaitu bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp dan yeast yang bekerja secara sinergis untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. EM-4 memiliki sifat yang cukup unik karena dapat menetralkan bahan organik atau tanah yang bersifat asam maupun basa. Mikroorganisme tersebut dalam fase istirahat dan apabila diaplikasikan dapat dengan cepat menjadi aktif merombak bahan organik dalam tanah. Hasil rombakan bahan organik tersebut berupa senyawa organik, antibiotik (alkohol dan asam laktat), vitamin (A dan C), dan polisakarida (Higa dan Wididana, 1994). Menurut Purwanti (2007), bahan organik yang terdekomposisi sempurna memiliki ketersediaan unsur hara lebih cepat diserap oleh akar tanaman.

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup baik. Semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran penduduk akan kebutuhan gizi pada sayuran terutama vitamin dan mineral tidak dapat disubstitusi melalui makanan pokok (Nazaruddin, 2003). Tanaman selada memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang tersebut tumbuh ke dalam tanah, sedangkan akar serabut menempel pada batang, tumbuh menyebar, ke semua arah pada kedalaman 20-50 cm atau lebih (Novriani, 2014). Selada sering dikonsumsi

mentah sebagai lalap lauk makan yang nikmat ditemani sambal atau masakan asing seperti menggunakan selada untuk campuran, begitu juga *hamburger*, *hot dog*, dan beberapa jenis masakan lainnya. Hal tersebut menunjukkan dari aspek sosial bahwa masyarakat Indonesia mudah menerima kehadiran selada untuk konsumsi sehari-hari (Haryanto *dkk.*, 1995).

Selada memiliki peluang pasar yang cukup besar, baik untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik maupun internasional. Permintaan yang tinggi, baik dari pasar di dalam maupun di luar negeri, menjadikan komoditi hortikultura ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2014) produksi tanaman selada di Indonesia dari tahun 2010 sampai 2013 berturut-turut adalah sebesar 283.770 ton, 280.969 ton, 294.934 ton dan 300.961 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2011 sempat mengalami penurunan hasil produksi tanaman selada. Peningkatan permintaan ini disebabkan karena sayuran organik semakin dicari dan diminati seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat Indonesia akan kebutuhan hidup sehat dan munculnya berbagai jenis penyakit baru yang telah memicu upaya agar produksi berbagai bahan makanan kembali menggunakan proses alami.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian pengaruh pemberian EM-4 dan pupuk kandang ayam yang diperkaya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian *Effective Microorganism-4* (EM-4) dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada pengaruh pemberian *Effective Microorganism-4* (EM-4) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).
2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).
3. Diduga ada interaksi EM-4 dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Untuk memperoleh dosis optimum pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).
2. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
3. Sebagai informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Selada (*Lactuca sativa* L.) adalah tanaman asli lembah Mediterania Timur. Terdapat bukti berupa lukisan pada kuburan Mesir kuno yang menunjukkan bahwa *Lactuca sativa* telah

ditanam sejak tahun 4500 SM. Tanaman ini awalnya digunakan sebagai obat dan pembuatan minyak, selain itu biji selada juga dapat dimakan (Cahyono, 2005).

Klasifikasi sayuran selada menurut Saparinto (2013) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Super Divisi : Spermathophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceaea
Genus : Lactuca
Species : *Lactuca sativa* L.

Selada (*Lactuca sativa* L.) termasuk dalam famili asteraceae (Sunarjono, 2014). Sebagian besar selada dikonsumsi dalam keadaan mentah. Selada merupakan sayuran populer karena memiliki kandungan gizi tinggi, warna, tekstur, dan rasa banyak diminati. Tanaman ini merupakan tanaman semusim yang dapat dibudidayakan pada daerah lembab, dingin dan dataran rendah maupun dataran tinggi.

Cahyono (2005), menyatakan bahwa selada mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi setelah kubis krob, kubis bunga dan brokoli. Tanaman selada mengandung mineral, vitamin, antioksidan, potassium, zat besi, folat, karoten, vitamin C dan vitamin E. Kegunaan utama dari selada adalah sebagai salad. Selain dimanfaatkan sebagai salad ternyata selada juga bermanfaat bagi tubuh seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sum-sum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor dan penyakit katarak, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ-organ di sekitar hati serta menghilangkan gangguan

anemia. Manfaat lain dari selada antara lain dapat melancarkan metabolisme, mencegah panas dalam, menjaga kesehatan rambut, mencegah kulit menjadi kering dan dapat mengobati insomnia. Kandungan gizi yang terdapat pada selada adalah serat, provitamin A (karotenoid), kalium dan kalsium (Supriati dan Herlina, 2014).

Menurut data yang tertera dalam daftar komposisi makanan yang diterbitkan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam setiap 100 g berat segar selada mengandung 1,2 g protein; 0,2 g lemak; 15 kalori; 2,9 g karbohidrat; 22 mg Ca; 25 mg P; 0,5 Fe; 540 g vitamin A; 0,04 mg vitamin B; 8 mg vitamin C; 94,8 g air (Haryanto *dkk.*, 2006).

2.1.1 Morfologi Tanaman Selada

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) termasuk jenis tanaman sayuran daun dan tergolong ke dalam tanaman semusim (berumur pendek). Tanaman tumbuh pendek dengan tinggi berkisar antara 20-40 cm atau lebih. Secara morfologi, organ-organ penting yang terdapat pada tanaman sebagai berikut (Rukmana, 1994).

1. Akar

Tanaman selada memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang tersebut tumbuh ke dalam tanah, sedangkan akar serabut menempel pada batang, tumbuh menyebar, ke semua arah pada kedalaman 20-50 cm atau lebih (Novriani, 2014). Sebagian besar unsur hara yang dibutuhkan tanaman diserap oleh akar serabut. Sedangkan akar tunggangnya tumbuh lurus ke pusat bumi (Rukmana, 1994).

2. Batang

Tanaman selada memiliki batang sejati. Pada tanaman selada keriting (selada daun dan selada batang) memiliki batang yang lebih panjang dan terlihat. Batang bersifat tegak, kokoh,

dan kuat dengan ukuran diameter berkisar antara 5,6–7 cm pada selada batang, 2–3 cm pada selada daun, serta 2–3 cm pada selada kepala (Pracaya, 2009). Batang selada krop sangat pendek dibanding dengan selada daun dan selada batang. Batangnya hampir tidak terlihat dan terletak pada bagian dasar yang berada di dalam tanah. Diameter batang selada krop juga lebih kecil yaitu berkisar antara 2-3 cm dibanding dengan selada batang yang diameternya 5,6-7 cm dan selada daun yang diameternya 2-3 cm (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

3. Daun

Daun tanaman selada memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang beragam, bergantung pada varietasnya. Jenis selada keriting, daunnya berbentuk bulat panjang, berukuran besar, bagian tepi daun bergerigi (keriting), dan daunnya ada yang berwarna hijau tua, hijau terang, dan merah. Daun selada memiliki tangkai daun lebar dan tulang daun menyirip. Tangkai daun bersifat kuat dan halus. Daun bersifat lunak dan renyah apabila dimakan, serta memiliki rasa agak manis. Daun selada umumnya memiliki ukuran panjang 20–25 cm dan lebar 15 cm. Sedangkan daun selada krop berbentuk bulat dengan ukuran daun yang lebar, berwarna hijau terang dan hijau agak gelap. (Wicaksono, 2008).

4. Bunga

Bunga selada berbentuk dompolan (*inflorescence*). Tangkai bunga bercabang banyak dan setiap cabang akan membentuk anak cabang. Pada dasar bunga terdapat daun-daun kecil, namun semakin ke atas daun bunga tersebut tidak muncul. Setiap krop panjangnya antara 3-4 cm yang dilindungi oleh beberapa lapis daun pelindung yang dinamakan *volucre* (Ashari, 1995).

5. Biji

Buah selada berbentuk polong, di dalam polong berisi biji–biji yang berukuran sangat kecil. Biji yang dimiliki oleh selada termasuk ke dalam biji berkeping dua yang berbentuk

lonjong pipih, agak keras, berbulu dan memiliki warna coklat tua serta berukuran sangat kecil sekitar 4 mm panjangnya sedangkan lebar sekitar 1 mm. Biji selada termasuk biji tertutup, sehingga bisa digunakan untuk memperbanyak tanaman atau untuk perkembangbiakan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Selada

Suhu ideal untuk produksi selada berkualitas tinggi adalah 15-25 °C. Suhu yang lebih tinggi dari 30°C dapat menghambat pertumbuhan, merangsang tumbuhnya tangkai bunga (*bolting*), dan dapat menyebabkan rasa pahit. Sedangkan untuk tipe selada kepala, suhu yang tinggi dapat menyebabkan bentuk kepala longgar. Selada tipe daun longgar umumnya beradaptasi lebih baik terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi ketimbang tipe bentuk kepala (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Selada dapat tumbuh di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi (pegunungan). Pada daerah pegunungan, daun dapat membentuk krop yang besar sedangkan didataran rendah daun dapat membentuk krop yang kecil, tetapi cepat berbunga. Syarat penting agar selada dapat tumbuh dengan baik yaitu memiliki derajat keasaman tanah pH 5-6.5 (Sunarjono, 2014). Selada dapat tumbuh pada jenis tanah lempung berdebu, berpasir dan tanah yang masih mengandung humus. Meskipun demikian, selada masih toleran terhadap tanah-tanah yang miskin hara dan ber-pH netral. Jika tanah asam, daun selada akan menjadi berwarna kuning. Karena itu, sebaiknya dilakukan pengapuran terlebih dahulu sebelum penanaman (Nazaruddin, 2000).

2.2. EM-4 (*Effective Microorganisms-4*)

Effective Microorganism (EM) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM diaplikasikan sebagai inokulan untuk

meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas produksi tanaman. *Effective Microorganism* (EM) merupakan kultur campuran berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat (bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, aktinomisetes dan jamur peragian) yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikrobial tanah. Pemanfaatan EM dapat memperbaiki kesehatan dan kualitas tanah, dan selanjutnya memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman (Sutanto, 2002).

EM-4 merupakan kultur campuran mikrobial terpilih seperti *Lactobacillus sp.*, bakteri penghasil asam laktat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* dan ragi yang bekerja secara sinergik dalam proses dekomposisi (Higa dan Wididana, 1993). Oleh karena itu penggunaan EM-4 bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi dalam pengomposan.

Manfaat EM-4 menurut Indriani (2011) dalam proses fermentasi bahan organik, mikroorganisme akan bekerja dengan baik bila kondisi sesuai. Proses fermentasi akan berlangsung dalam kondisi anaerob, pH rendah (3-4), kadar garam dan gula tinggi, kandungan air sedang 30-40%, kandungan antioksidan dari tanaman rempah dan obat, adanya mikroorganisme fermentasi, serta suhu yang mendukung (40-50% °C).

Pemberian bahan organik ke dalam tanah tanpa inokulasi EM-4 akan menyebabkan pembusukan bahan organik yang terkadang akan menghasilkan unsur anorganik sehingga akan menghasilkan panas dan gas beracun yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Effective Microorganism-4 (EM-4) merupakan mikroorganisme (bakteri) pengurai yang dapat membantu dalam pembusukan sampah organik (Maman, 1994). *Effective Microorganism-4* (EM-4) berisi sekitar 80 genus mikroorganisme fermentasi, di antaranya bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, *Actinomycetes sp.* dan ragi (Redaksi AgroMedia, 2007).

EM-4 digunakan untuk pengomposan modern. EM-4 diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kualitas dan kuantitas produksi tanaman (Maman, 1994). Kompos yang dihasilkan dengan cara ini ramah lingkungan berbeda dengan kompos anorganik yang berasal dari zat-zat kimia. Kompos ini mengandung zat-zat yang tidak dimiliki oleh pupuk anorganik yang baik bagi tanaman.

Effective Microorganism-4 (EM-4) adalah suatu larutan kultur (biakan) dari mikroorganisme yang hidup secara alami di tanah yang subur serta bermanfaat untuk peningkatan produksi (Maman, 1994). Menurut Maman (1994), sifat-sifat dari *Effective Microorganism-4* (EM-4) adalah sebagai berikut: (1) *Effective Microorganism-4* (EM-4) adalah suatu cairan berwarna coklat dengan bau yang enak. Apabila baunya busuk atau tidak enak, berarti mikroorganisme-mikroorganisme tersebut telah mati dan harus dicampur dengan air untuk menghentikan tumbuhnya gulma (rumput liar). (2) *Effective Microorganism-4* (EM-4) harus disimpan di tempat teduh dalam wadah yang ditutup rapat. (3) Bahan-bahan organik dapat difermentasikan dalam waktu yang singkat oleh *Effective Microorganism-4* (EM-4). (4) Makanan-makanan untuk *Effective Microorganism-4* (EM-4) termasuk bahan organik, molase, rabuk hijau, kotoran hewan, dan bekatul. (5) *Effective Microorganism-4* (EM-4) mampu bekerja secara efisien tanpa bahan kimia.

Menurut Maman (1994), *Effective Microorganism-4* (EM-4) merupakan mikroorganisme pengurai atau bakteri pengurai yang dapat menghilangkan bau, meningkatkan kandungan mikroba dalam tanah, memperbaiki kualitas tanah, serta dapat mempercepat pengomposan (pembusukan).

2.3. Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan. Pupuk kandang ayam disebut juga pupuk lengkap karena mengandung hampir semua jenis hara akan tetapi kandungan hara pupuk ini baik mikro maupun makro tergolong rendah. Pupuk kandang ayam adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran padat dan cairan ternak ayam yang bercampur antara sisa-sisa makanan serta alas kandang. Pupuk kandang ayam sering digunakan karena kotoran ayam bernilai tinggi dalam meningkatkan hasil karena lebih kering, mudah didapat dan haranya lebih tinggi (Sutedjo, 2008). Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara makro N 1,0 %; K 0,4 %; air 44 % dan unsur hara mikro Mg sangat rendah (Musnawar, 2003). Pupuk kandang dapat diberikan sebagai pupuk dasar sebelum tanam, biasanya pemberian pupuk kandang yang sudah matang dilakukan seminggu sebelum tanam. Untuk tanaman sayuran, pemupukannya dilakukan dengan cara disebar diantara guludan dan ditutup tipis dengan tanah. Untuk tanaman dalam pot, pupuk kandang sebagai pupuk dasar diberikan sebanyak sepertiga ($\frac{1}{3}$) jumlah media tanam (Lingga dan Marsono, 2007).

Penggunaan pupuk kandang ayam berfungsi untuk memperbaiki struktur dan biologi tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air. Pemberian pupuk kandang berpengaruh dalam menaikkan pH tanah, hal ini disebabkan karena bahan organik dari pupuk kandang dapat menetralsir sumber kemasaman tanah. Pupuk kandang juga akan menyumbangkan sejumlah hara kedalam tanah yang dapat berfungsi guna menunjang pertumbuhan dan perkembangannya, seperti N, P, K (Djafaruddin, 1970). Pupuk kandang ayam mengandung unsur makro dan mikro seperti nitrogen (N), fosfat (P), kalium (K), magnesium (Mg), dan mangan (Mn), yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara di dalam tanah karena pupuk kandang berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan sebagai nutrisi tanaman. Pupuk

kandang ayam memiliki unsur hara yang lebih besar dari pada jenis ternak lain. Hal ini disebabkan karena kotoran padat pada hewan ternak tercampur dengan kotoran cairnya (Dermiyati, 2015). Kotoran ayam bermanfaat dalam proses mineralisasi akan melepaskan hara dengan lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S serta hara mikro), serta dapat meningkatkan kandungan nutrisi tanah. Selain itu kotoran ayam juga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, memperbaiki struktur tanah, tanah menjadi ringan untuk diolah, meningkatkan daya tahan air, permeabilitas tanah menjadi lebih baik, serta meningkatkan kapasitas pertukaran kation, sehingga mampu mengikat kation menjadi tinggi. Tetapi bila dipupuk dengan dosis tinggi, hara tanaman tidak mudah tercuci (Anonim, 2010).

Selain itu menurut Murbandono (2000), penggunaan bahan organik seperti pupuk kandang ayam mempunyai peran penting bagi perbaikan mutu dan sifat tanah antara lain memperbesar daya ikat tanah yang berpasir (memperbaiki struktur tanah berpasir) sehingga tanah tidak lepas-lepas, memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga tanah yang semula berat akan menjadi ringan, memperbesar kemampuan tanah menampung air sehingga tanah dapat menyediakan air lebih banyak bagi tanaman, memperbaiki drainase dan tata udara tanah (terutama tanah berat) sehingga kandungan air mencukupi dan suhu tanah lebih stabil, meningkatkan pengaruh positif dari pupuk buatan (bahan organik menjadi penyeimbang bila pupuk buatan membawa efek yang negatif), mempertinggi daya ikat tanah sehingga tanah menjadi lebih tahan, tidak mudah larut oleh air pengairan. Penambahan bahan organik seperti pupuk kandang ke dalam tanah dapat memperbaiki agregasi tanah sehingga mampu meningkatkan jumlah pori-pori tanah dan pada akhirnya menjadi media yang cocok bagi pertumbuhan tanaman karena jangkauan akar semakin luas sehingga penyerapan hara semakin mudah. Dengan meluasnya jangkauan akar dan

meningkatnya serapan hara maka diharapkan efisiensi pemupukan akan naik sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran ayam, yang mengandung berbagai unsur hara (Duaja, 2012). Pupuk kandang dari ayam atau unggas memiliki kandungan unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain. Sebelum digunakan pupuk kandang perlu mengalami proses penguraian dengan demikian kualitas pupuk kandang juga turut ditentukan oleh C/N rasio.

Tabel 1. Kandungan Unsur Hara Pada Masing-Masing Jenis Kotoran Ternak

Ternak	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 : Pinus Lingga, 1991

Pupuk kandang ayam yang sudah matang ditandai dengan tidak berbau kotoran, dingin, berwarna gelap, dan kadar airnya relatif rendah. Secara kimia, pupuk kandang ayam yang baik mengandung air 30-40%; bahan organik 60-70%; N 1,5-2%; P₂O₅ 0,5-1% dan K₂O 0,5-1%; C/N 10-12% (Lingga dan Marsono, 2001). Pupuk kandang ayam sebaiknya dipergunakan setelah mengalami penguraian atau pematangan terlebih dahulu, dan disebarakan dua minggu sebelum tanam. Dosis anjuran untuk tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan sebanyak 20 ton/ha (setara dengan 3 kg/m²) (Sutedjo, 2002). Berdasarkan hasil penelitian Hamzah (2008) pemberian dosis pupuk kotoran ayam 20 ton/ha pada tanaman selada menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi umur 2 MST (15,13 cm), 3 MST (20,29 cm), 4 MST (29,78 cm), sedangkan bobot segar

per tanaman terbesar yaitu sebesar 199,08 g. Hal ini sesuai dengan pendapat Pracaya (2004), pemberian pupuk kotoran ayam dengan dosis 10-20 ton/ha baik untuk pertumbuhan dan perkembangan selada.

Dari hasil penelitian, pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang sangat baik terhadap kesuburan tanah (Yulipriyanta, 2010). Hal ini didukung oleh Hakim, dkk (2006) bahwa kotoran ayam mengandung unsur hara makro (N,P,K) yang cukup tinggi sehingga mampu meningkatkan kesuburan dengan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta pertumbuhan perakaran tanaman akan menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan absorpsi unsur hara oleh akar.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan, di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan

penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter diatas permukaan air laut (mdpl) dengan kemasaman (pH) tanah 5,5-6,5 dan jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2021.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih tanaman selada varietas Karina, EM-4, pupuk kandang ayam, air dan Biopestisida Green Word Magicgro G7.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: cangkul, garu, parang, babat, paku, palu, ember, meteran, handsprayer, timbangan, pisau, label, penggaris, selang air, patok kayu, palu, spanduk, kalkulator, gembor, tali plastik, bambu, dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi Effective Mikroorganism-4 (EM-4) dan pupuk kandang ayam.

Faktor 1: Konsentasi pupuk hayati Effective Mikroorganism-4 (EM-4) (N) yang terdiri dari 4 (empat) taraf, yaitu:

$N_0 = 0$ liter/ha setara dengan 0 ml/m^2 (kontrol)

$N_1 = 100$ liter/ha setara dengan 10 ml/m^2

$N_2 = 200$ liter/ha setara dengan 20 ml/m^2

$N_3 = 300$ liter/ha setara dengan 30 ml/m^2

Secara umum dosis yang dianjurkan untuk tanaman sayuran adalah 10 ml/l air (Wachjar, dkk, 2006; Syarifudin dan Safrizal, 2013).

Faktor 2: Perlakuan dosis pupuk kandang ayam (A) yang terdiri dari 3 (tiga) taraf, yaitu:

$A_0 = 0$ kg/petak setara dengan 0 ton/ha pupuk kandang ayam (kontrol)

$A_1 = 2$ kg/petak setara dengan 20 ton/ha pupuk kandang ayam

$A_2 = 4$ kg/petak setara dengan 40 ton/ha pupuk kandang ayam

Dosis anjuran pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha (Pracaya, 2004), maka dosis per petak dapat dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

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

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

$$= 2 \text{ kg/petak}$$

Dengan demikian kombinasi diperoleh $3 \times 4 = 12$ kombinasi, yaitu

N_0A_0	N_0A_1	N_0A_2
N_1A_0	N_1A_1	N_1A_2
N_2A_0	N_2A_1	N_2A_2
N_3A_0	N_3A_1	N_3A_2

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Ukuran petak	: 100 cm x 100 cm
Tinggi petak	: 30 cm
Jumlah kombinasi perlakuan	: 12 kombinasi
Jumlah petak penelitian	: 36 petak
Jarak antar bedengan	: 40 cm
Jarak antar ulangan	: 60 cm
Jarak tanam	: 20 cm x 20 cm
Jumlah tanaman per petak	: 25 tanaman
Jumlah tanaman sampel/petak	: 5 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 900 tanaman

3.3.2 Metode Analisis

Model analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah dengan metode linear aditif sebagai berikut:

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

dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan pupuk hayati Effective

Microorganism-4 (EM-4) taraf ke-i dan perlakuan pupuk kandang ayam

taraf ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai rata-rata populasi

α_i = Pengaruh faktor perlakuan dosis Effective Microorganism-4 (EM-4) taraf ke - i

β_j = Pengaruh faktor perlakuan dosis pupuk kandang ayam taraf ke - j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi dosis Effective Microorganism-4 (EM-4) taraf ke-i dan dosis pupuk kandang ayam taraf ke - j

K_k = Pengaruh kelompok ke - k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat faktor kelompok ke-i yang diberi effective microorganism-4 (EM4) taraf ke-j dan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-j di kelompok ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan pengujian uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Perlakuan Penyemaian Benih Tanaman Selada

Penyemaian dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan agar penggunaan waktu lebih intensif. Sebelum selada di semai, terlebih dahulu benih ditabur di media pembibitan. Kemudian benih ditanam pada media tanah yang ditempatkan pada wadah trai semai yang sudah disiapkan. Benih yang telah disemai ditutup kembali dengan menabur tanah, selanjutnya dibuat naungan berupa paranet pada tempat penyemaian. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari.

3.4.2 Pengolahan Lahan

Lahan penelitian yang digunakan dibersihkan dari gulma atau dan sisa-sisa tumbuhan lainnya, lakukan pengolahan tanah yaitu dengan cara mencangkul tanah tersebut supaya gembur agar sirkulasi udara dalam tanah menjadi baik. Setelah tanah dicangkul dan diratakan, dilanjutkan dengan membuat bedengan yang berukuran 1m x 1m dengan tinggi 30 cm, jarak antar petak 40 cm dan jarak antar ulangan 60 cm lalu permukaan bedengan diratakan dan digemburkan.

3.4.3 Pindah Tanam Bibit Tanaman Selada

Setelah berumur 2-3 minggu atau sudah memiliki 4-5 helai daun tanaman dapat dipindahkan ke bedengan yang sudah dipersiapkan dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Bibit tanaman ditanam pada lobang yang telah disediakan dengan 1 tanaman setiap lobang tanam lalu di bumbun kembali dengan tanah. Kemudian segera dilakukan penyiraman pada petakan yang baru saja ditanam hingga cukup lembab atau kadar air sekitar kapasitas lapang.

3.5 Aplikasi Perlakuan

3.5.1 Aplikasi Pupuk Hayati Effective Microorganism-4 (EM-4)

Pupuk hayati EM-4 diaplikasikan dengan mencampur EM-4 dengan air. Untuk mendapatkan volume air setiap petaknya dilakukan dengan metode kalibrasi terlebih dahulu, kemudian menyemprotnya ke permukaan tanah secara merata dengan menggunakan nozzle sprayer. Pengaplikasian EM-4 dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu 7 hari sebelum penanaman, 7 hari setelah pindah tanam (HSPT) dan 14 hari setelah pindah tanam (Syafuruddin dan Safrizal. 2013).

3.5.2 Aplikasi Perlakuan Pupuk Kandang Ayam

Aplikasi pupuk kandang ayam diberikan pada saat dua minggu sebelum dilakukan penanaman dengan dosis sesuai dengan perlakuan. Pupuk kandang ayam diaplikasikan dengan cara membenamkannya ke dalam tanah sedalam 10 cm, agar pupuk kandang ayam dapat cepat terurai di dalam tanah. Pupuk kandang yang diberikan ialah pupuk kandang yang telah matang yaitu yang telah terdekomposisi, bentuknya seperti tanah, berwarna hitam dan tidak berbau.

3.6 Pemeliharaan

3.6.1 Penyiraman Tanaman Selada

Penyiraman dilakukan secara rutin dua kali sehari selama masa pertumbuhan tanaman yaitu, pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi hujan, maka penyiraman tidak dilakukan dengan syarat air hujan sudah mencukupi untuk kebutuhan tanaman.

3.6.2 Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada umur 7 hari setelah pindah tanam yang bertujuan untuk menggantikan tanaman selada yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyulaman dilakukan pada sore hari.

3.6.3 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan ini dilakukan pada saat gulma atau tanaman pengganggu muncul, yang dimulai pada umur 7 HSPT. Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma agar tidak menjadi pesaing bagi tanaman dalam menyerap unsur hara. Pembumbunan bertujuan untuk menutup bagian disekitar perakaran agar batang tanaman menjadi kokoh dan tidak mudah rebah serta sekaligus menggemburkan tanah disekitar tanaman.

3.6.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk mencegah dan menjaga tanaman selada dari serangan hama, penyakit serta jamur, maka perlu dilakukan control setiap minggu. Apabila terdapat serangan hama dan penyakit maka akan dilakukan pengendalian dengan menggunakan Biopestisida Green World Magicgro G7 dengan konsentrasi 20 ml per 2-4 liter air.

3.6.5 Pemanenan Tanaman Selada

Pemanenan selada dilakukan pada umur 32 hari setelah tanam. Pemanenan tanaman selada dilakukan apabila daun tanaman selada bagian bawah mulai menyentuh tanah, dan daun terbawah sudah mulai menunjukkan warna agak hijau muda. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman bersama akarnya dengan menggunakan tangan (nuryanti *dkk*, 2018).

3.7 Pengamatan Parameter Penelitian

Pengamatan dilakukan pada lima tanaman sampel setiap petak lahan. Tanaman yang dijadikan sebagai sampel dipilih secara acak, tidak termasuk tanaman bagian pinggir. Tanaman yang dijadikan sampel diberi patok atau kayu sebagai tanda. Kegiatan ini meliputi pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman dan bobot jual tanaman.

3.7.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris. Diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh. Dimulai dari 7, 14, 21 HSPT. Pengukuran tinggi tanaman harus dibuat patok sebagai batas mulai pengukuran supaya tidak mengalami perubahan dari awal sampai akhir pengukuran. Hal ini sesuai pendapat Yusrianti (2012), pupuk kandang ayam mempengaruhi pertumbuhan khususnya penambahan tinggi pada tanaman selada.

3.7.2 Jumlah Helai Daun

Perhitungan jumlah daun dilakukan bersamaan dengan tinggi tanaman yaitu 7, 14, 21 HSPT.

3.7.3 Bobot Basah Panen Tanaman

Bobot basah panen diperoleh dengan menimbang secara keseluruhan tanaman pada luas petak panen dengan menggunakan timbangan analitik. Sebelum penimbangan, tanaman dibersihkan dari tanah serta kotoran yang menempel pada akar dan daun tanaman. Penimbangan dilakukan pada saat panen yakni 35 HSPT, dengan menimbang seluruh bagian tanaman.

3.7.4 Bobot Basah Jual Tanaman

Pengukuran bobot jual tanaman dilakukan setelah mengukur bobot basah panen dengan cara membuang bagian akar dan daun-daun tanaman yang sudah rusak dan kemudian dilakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan analitik.

3.7.5 Produksi Tanaman Selada per Hektar (ton/ha)

Produksi tanaman selada per hektar dilakukan setelah panen, produksi tanaman selada per hektar dapat ditentukan dengan mengkonversi bobot basah panen per petak ke hektar. produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman pada petak panen percobaan tanpa mengikut sertakan tanaman pinggir.

a. Bobot Basah Panen Selada Per Hektar

Bobot basah panen per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{Luas/ha}}{L(m^2)}$$

Dimana :

$$P = \text{Produksi Salada per hektar (ton/ha)}$$

L = Luas Petak Panen

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

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= \{L - (2 \times \text{JAB})\} \times \{P - (2 \times \text{JDB})\} \\ &= \{1,0 - (2 \times 20 \text{ cm})\} \times \{1,0 - (2 \times 20 \text{ cm})\} \\ &= \{1,0 - 0,4 \text{ m}\} \times \{1,0 - 0,4 \text{ m}\} \\ &= 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \\ &= 0,36 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Barisan

JDB = Jarak Dalam Barisan

P = Panjang Petak

L = Lebar Petak

b. Bobot Basah Jual Selada Per Hektar

Bobot basah jual per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$P = (\text{Produksi Petak Panen} - \text{bagian akar dan daun yg rusak}) \times \frac{\text{Luas/ha}}{L(\text{m}^2)}$$

Dimana :

P = Produksi Salada Jual per hektar (ton/ha)

L = Luas Petak Panen