

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan sumber daya yang berhasil untuk usaha pertanian guna memenuhi kebutuhan manusia sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam. Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) pada sektor pertanian. Pertanian berkelanjutan dapat diterapkan dengan sistem pertanian organik.

Pertanian organik merupakan salah satu sistem bertani yang akan mampu mengarahkan petani untuk lebih peduli pada lingkungan dan memperhatikan faktor lingkungan dalam setiap aktivitas usaha tani yang dijalankan. Salah satu komponen yang bisa ditekan oleh petani jika menerapkan pertanian organik diantaranya adalah biaya pemberantasan hama serta pemupukan. Tujuan utama dari pertanian organik adalah memperbaiki dan menyuburkan kondisi lahan serta menjaga keseimbangan ekosistem.

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan sayuran daun yang berumur semusim dan termasuk dalam Famili *Compositae*. Selada tumbuh baik di dataran tinggi, pertumbuhan optimal di lahan subur yang banyak mengandung humus, pasir atau lumpur dengan pH tanah 5-6,5. Selada memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, antara lain: kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B dan C. 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 komoditas hortikultura ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.

Menurut Badan Pusat Statistik (2017), produksi sayuran selada di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2017 berturut-turut yaitu 600.200 ton, 601.204 ton, dan 627.611 ton . Data tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi. Akan tetapi petani di Indonesia masih menggunakan pupuk kimia dan pestisida kimia demi mengejar tingkat produksi dan penggunaannya yang masih lebih praktis. Namun, seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat Indonesia akan hidup sehat dan munculnya berbagai jenis penyakit baru, sehingga upaya produksi berbagai bahan pangan kembali menggunakan proses alami yang menyebabkan permintaan akan sayuran organik semakin dicari dan diminati.

Saat ini banyak terjadi penumpukan limbah organik yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Sampah organik umumnya berasal dari limbah dapur rumah tangga, limbah restoran, limbah hotel, limbah pasar buah dan lainnya. Sampah organik ini banyak mengandung air, serat dan senyawa kompleks lainnya. Sampah organik dapat bermanfaat bagi pengguna bila dikelola dengan baik. Salah satu produknya adalah EE sebagai pupuk organik cair bagi tanaman. Disamping murah dan tidak merusak lingkungan, proses pembuatannya pun mudah (Budiyanto, 2011).

Eco enzyme merupakan salah satu cairan multiguna ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai penutrisi tanaman/pupuk organik cair (POC).

Eco enzyme merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air dalam kondisi anaerob dengan bantuan organisme hidup. Larutan EE pertama kali ditemukan dan dikembangkan di Thailand oleh Dr. Rosukan Poompanvong yang aktif pada riset mengenai enzim selama lebih dari 30 tahun. Larutan EE

berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas dan rasa buah dan sayuran yang ditanam (Sasetyaningtyas, 2018). Namun, EE ini masih sangat jarang diaplikasikan pada tanaman, bahkan belum pernah diaplikasikan pada tanaman tertentu, dikarenakan belum banyak dikenal oleh masyarakat.

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan unsur mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Selain itu, pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya memegang air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah. Pemakaian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan permeabilitas dan kandungan bahan organik dalam tanah, dan dapat mengecilkan nilai erodibilitas tanah yang pada akhirnya meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi. Pupuk kandang ayam dapat memberikan kontribusi hara yang mampu mencukupi pertumbuhan bibit tanaman, karena pupuk kandang ayam mengandung hara yang lebih tinggi daripada pupuk kandang lainnya (Sabran, *dkk.* 2015).

Pemberian pupuk kandang ayam pada tanah ultisol secara tidak langsung dapat menyediakan sumber energi bagi mikroorganisme di dalam tanah sehingga mikroorganisme berkembangbiak dengan baik dan dapat mengurai bahan organik, membantu memperbaiki aerasi tanah serta memperbaiki daya pegang tanah terhadap air sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mampu menyerap unsur hara dengan optimal untuk pertumbuhan tanaman (Kasri, 2015). Pupuk kandang ayam dan pupuk organik cair jika dikombinasikan akan saling mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (Hamzah, 2014). Pada penelitian ini Penulis menggunakan EE sebagai pupuk organik cair. Pupuk kandang ayam yang diaplikasikan melalui media tanah dapat membantu memenuhi ketersediaan hara tanah serta membantu memperbaiki struktur tanah sehingga dapat menjadi media tumbuh yang baik bagi tanaman,

sedangkan larutan EE berfungsi sebagai pupuk dan pestisida organik, menghasilkan enzim yaitu Lipase, Tripsin dan Amilase dan mikroba dari masing-masing limbah bahan organik seperti pada limbah pisang yang berperan sebagai PGPR memproduksi hormon tanaman (IAA, sitokinin dan giberelin) (Rochyani, *dkk.*, 2020).

Pupuk organik cair yang diaplikasikan melalui tanah dapat langsung memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman untuk dimanfaatkan dalam proses fotosintesis (Hamzah, 2014). Pupuk organik cair juga dapat menyediakan mikroorganisme yang diharapkan akan berkembang biak dengan pesat dan menguraikan bahan organik yang tersedia dari pupuk kandang ayam. Pupuk organik cair juga berfungsi mengalirkan udara (aerasi), memelihara kelembaban, serta temperatur, sehingga bakteri dan jasad renik dapat mengurai bahan organik (Nur, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, maka Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi EE dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh konsentrasi eco enzyme dan dosis pupuk kandang ayam serta memperoleh konsentrasi eco enzyme dan dosis pupuk kandang ayam terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

1.3. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh konsentrasi EE terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) .
2. Ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

3. Ada pengaruh interaksi antara konsentrasi EE dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman salad (*Lactuca sativa* L.) .

1.4.Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah :

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan secara umum berarti pemanfaatan sumber daya lahan, air dan bahan tanaman untuk usaha produksi yang bersifat lestari dan menghasilkan produk pertanian secara ekonomis dan menguntungkan. Pertanian berkelanjutan berarti usaha pertanian dapat dilaksanakan pada sumberdaya lahan yang bersangkutan secara terus-menerus dan menguntungkan (Sudaryanto *et al*, 2018).

Pertanian berkelanjutan untuk Indonesia disarankan sebagai usaha pertanian yang mampu memberikan hasil panen secara optimal dari segi kuantitas dan kualitas, disertai upaya pelestarian mutu sumberdaya pertanian dan lingkungan agar sumberdaya pertanian tetap produktif dan mutu lingkungan terjaga bagi kehidupan generasi mendatang (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2018). Pada umumnya, konsep pertanian berkelanjutan didasarkan kepada kerangka segitiga pembangunan berkelanjutan (*environmentally sustainable development triangle*) yang disampaikan oleh Munasinghe dari Bank Dunia yaitu pembangunan yang berorientasi kepada tiga dimensi keberlanjutan yang saling mendukung dan terkait yaitu dimensi ekonomi, sosial dan ekologi (Novita *et al.*, 2012).

Budidaya tanaman secara organik juga merupakan suatu cara sistem pertanian yang berkelanjutan yang memberi banyak manfaat bagi lingkungan alam dan manusia. Dengan memanfaatkan limbah-limbah organik yang tidak digunakan lagi, petani dapat menjaga kelestarian alam dan sekaligus memberi nilai tambah kepada limbah tersebut. Limbah pertanian diperoleh dari bahan-bahan organik yang memiliki kandungan mikroorganisme yang beragam dan mengandung unsur hara N, P, K dan dapat diperoleh dari limbah yang ada di sekitar kita,

seperti kulit buah-buahan, kotoran ternak, urin ternak, jerami padi, dan yang sejenisnya. Pada saat ini limbah-limbah tersebut sudah banyak dimanfaatkan menjadi pupuk organik, seperti: eco enzyme (Setyaka, 2020).

Sistem pertanian berkelanjutan harus dievaluasi berdasarkan pertimbangan beberapa kriteria (Rosidin, 2013), antara lain:

1. Aman menurut wawasan lingkungan, berarti kualitas sumber daya alam dan vitalitas keseluruhan agroekosistem dipertahankan, mulai dari kehidupan manusia, tanaman dan hewan sampai organisme tanah.
2. Menguntungkan secara ekonomi, berarti petani dapat menghasilkan sesuatu yang cukup untuk memenuhi kebutuhannya sendiri dan cukup memperoleh pendapatan untuk membayar buruh dan biaya produksi lainnya.
3. Adil menurut pertimbangan sosial, berarti sumberdaya dan tenaga tersebar sedemikian rupa sehingga kebutuhan dasar semua anggota masyarakat dapat terpenuhi, demikian juga setiap petani mempunyai kesempatan yang sama dalam memanfaatkan lahan, memperoleh modal cukup, bantuan teknik dan memasarkan hasil.
4. Manusiawi terhadap semua bentuk kehidupan, berarti tanggap terhadap semua bentuk kehidupan (tanaman, hewan dan manusia). Prinsip dasar semua bentuk kehidupan adalah saling mengenal dan hubungan kerja sama antar makhluk hidup adalah berdasarkan kebenaran, kejujuran, percaya diri, kerja sama dan saling membantu.
5. Dapat dengan mudah diadaptasi, berarti masyarakat pedesaan atau petani mampu menyesuaikan diri dengan perubahan kondisi usahatani, yakni: penambahan penduduk, kebijakan dan permintaan pasar.

2.2. Pemanfaatan Eco Enzyme pada Budidaya Tanah Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Organik

Pemanfaatan pupuk hayati bagi tanaman sangat menguntungkan karena dapat menekan penggunaan pupuk kimia yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya produksi. Disamping itu, pemanfaatan limbah organik ini juga dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang dapat merusak kesehatan manusia. Pupuk hayati hasil dekomposisi beberapa limbah organik memiliki kandungan hara baik makro maupun mikro serta mengandung zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokinin dan giberalin. Salah satu pupuk hayati yang bisa digunakan untuk tanaman adalah eco enzyme (Yelianti, 2011).

Produk EE merupakan produk ramah lingkungan yang sangat fungsional, mudah digunakan, dan mudah dibuat. Eco enzyme adalah hasil dari fermentasi limbah dapur organik, seperti ampas buah dan sayuran, gula (gula coklat, gula merah, atau gula tebu), dan air. Pembuatan EE adalah dengan memfermentasikan bahan-bahan organik dalam kondisi anaerob dengan bantuan organisme hidup (Imron, 2019).

Ratio penggunaan bahan pada proses pembuatan EE yaitu 10 bagian air : 1 bagian molases /gula merah : 3 bagian limbah buah dan sayuran (Lomo, 2020). Larutan EE berwarna coklat gelap dan memiliki aroma fermentasi asam manis yang kuat.

Eco enzyme dapat berfungsi sebagai pupuk organik cair yang menyuburkan tanaman padi organik. Campuran EE dengan air yang digunakan untuk menyiram tanaman akan meningkatkan hasil panen dan mengusir serangga pengganggu, sedangkan ampas sampah organik yang sudah difermentasi bisa digunakan sebagai pupuk organik yang baik (HUMAS USU, 2020).

Eco enzyme merangsang hormon tanaman untuk meningkatkan kualitas buah dan sayuran sehingga dapat meningkatkan hasil panen. Eco enzyme tidak akan pernah kadaluwarsa. Residu EE dapat digunakan kembali dengan cara diblender dan dikubur di dalam tanah sebagai

pupuk. Eco enzyme dapat digunakan sebagai penolak serangga alami seperti semut dan serangga lainnya (Istihsan, 2020).

Jika ditujukan untuk menutrisi pertumbuhan daun EE dapat dibuat kaya akan unsur nitrogen dengan menggunakan bahan baku berupa daun gamal, lamtoro atau pun turi dicampur dengan kulit/daging buah. Jika ditujukan untuk menutrisi pertumbuhan buah, dapat digunakan EE yang kaya kalium dan fosfor dengan bahan baku yang kaya akan kedua unsur tersebut yaitu buah-buahan dan bonggol pisang (Lomo, 2020).

Eco enzyme berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas dan rasa buah dan sayuran yang ditanam. Penggunaan EE dilakukan dengan menyemprotkan ke tanah, atau langsung ke tanaman jika tanaman terkontaminasi oleh hama. Penggunaan 100% larutan EE atau tanpa dilarutkan ke dalam air yang diaplikasikan ke tanah atau tanaman dapat membuat tanah asam dan membakar tanaman (DLH Cimahi, 2020).

Penting dalam pengolahan bahan organik yang dijadikan EE adalah adanya pengaruh waktu fermentasi, dimana pH akan berkurang seiring waktu fermentasi karena degradasi bahan organik oleh mikroorganisme yang ada dalam larutan enzim (Nazim dan Meera, 2013). Produk hasil fermentasi berupa produk biomass (sel mikrobia), produk enzim mikroba dan produk metabolit mikroba, produk hasil biokonversi melalui modifikasi suatu senyawa yang ditambahkan ke dalam medium fermentasi untuk menghasilkan senyawa lain (Srihardyastutie, 2018).

Kandungan dalam EE adalah asam asetat (CH_3COOH), yang dapat membunuh kuman, virus dan bakteri serta enzim lipase, selulase, invertase, lakase, xilanase, pectinase, tannase, tripsin, amilase yang mampu membantu menyuburkan tanah (Srihardyastutie, 2018). Selain itu juga dihasilkan NO_3 (nitrat) dan CO_3 (karbon trioksida) yang dibutuhkan oleh tanah sebagai hara

(Rochyani, *dkk.*, 2020). Mikroorganisme dan enzim yang terdapat dalam EE dipengaruhi oleh jenis bahan organik yang digunakan. Menurut Srihardyastutie (2018) limbah pisang mengandung mikroorganisme (*Bacillus subtilis*, *Bacillus sp*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus spp.* MPS-002, *Phylostica spp.* MPS-001, *Trapetes pubescens*) dan menghasilkan enzim (amilase, selulase, invertase, lakase, xilanase, pectinase) limbah mangga mengandung mikroorganisme (*Aspergillus niger*) dan enzim (selulase), dan limbah jeruk mengandung mikroorganisme (*Streptomyces sp*, *Aspergillus vlafus*, *Pleurotus sp*) dan enzim (amylase, invertase, lakase, xilanase, pectinase). Enzim dari EE berperan sebagai katalisator, daur ulang nutrisi dan daur ulang polutan (EEN, 2021). Enzim ini juga diduga berperan dalam proses dekomposisi bahan organik.

Penggunaan EE 1 ml per 500 ml air dengan waktu penyiraman 2 kali dalam 1 minggu, dapat memberikan hasil yang maksimal untuk mempercepat pertumbuhan bunga dan buah serta membuat tanaman menjadi jauh lebih rimbun. Penggunaan EE secara teratur membuat daun lebih sehat, dan cabang-cabang daun lebih bagus (Anggina, 2020).

Pemberian EE mempercepat pertumbuhan tunas baru dan merangsang pertumbuhan buah pada tanaman jeruk, cabai, jambu bol (Kandang Tentrem Lestari, 2020).

2.3. Penggunaan Pupuk Kandang Ayam pada Budidaya Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Organik

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Dalam pemberian pupuk untuk tanaman ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu: ada tidaknya pengaruh sifat tanah (fisik, kimia, maupun biologi) yang merugikan serta ada tidaknya gangguan keseimbangan unsur hara dalam tanah yang akan berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara tertentu oleh tanaman. Penggunaan pupuk organik secara terus-menerus dalam rentang waktu tertentu akan berpengaruh lebih baik dibandingkan pupuk anorganik (Djafaruddin, 2015).

Menurut Raihan (2000 *dalam* Silalahi, *dkk.*, 2018), penggunaan bahan organik pupuk kandang ayam adalah sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air. Apabila kandungan air tanah meningkat, proses perombakan bahan organik akan banyak menghasilkan asam-asam organik, anion dari asam organik dapat mendesak fosfat yang terikat oleh Fe dan Al sehingga fosfat dapat terlepas dan tersedia bagi tanaman. Penambahan kotoran ayam berpengaruh positif pada tanah masam berkadar bahan organik rendah karena pupuk organik mampu meningkatkan kadar P, K, Ca dan Mg tersedia.

Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik daripada pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan. Sifatnya yang lebih lambat bereaksi karena sebagian besar zat makanan harus mengalami beberapa perubahan terlebih dahulu sebelum diserap tanaman, mempunyai efek residu, yaitu haranya dapat secara berangsur menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman. Sifat fisik tanah yang diperbaiki antara lain: struktur tanah menjadi gembur, dan warna tanah menjadi kecoklatan. Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap sifat tanah yaitu dapat meningkatkan KTK, meningkatkan daya serap tanah terhadap air dan memperbaiki kondisi kehidupan jasad renik didalam tanah. Hal ini berarti semakin banyak pupuk kandang ayam diberikan maka akan semakin banyak pula jasad renik yang melakukan proses pembusukan, dengan demikian akan tercipta tanah yang kaya unsur hara (Ishak, 2013).

Tabel 1 menunjukkan komposisi hara berbagai jenis pupuk kandang.

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: Lingga, 1991 dalam Dharmayanti, 2013)

Pupuk kandang ayam lebih baik dalam meningkatkan kesuburan tanah karena cepat terdekomposisi dan mengandung unsur hara yang lebih lengkap (makro dan mikro) serta mikroorganisme yang ada di dalamnya mampu menguraikan bahan organik, sehingga hara tersedia dalam tanah. Pupuk kandang ayam memiliki kandungan N, P, dan K yang paling tinggi dibandingkan pupuk kandang yang lain. Pupuk kandang ayam lebih cepat tersedianya dibandingkan pupuk kandang jenis lain, serta merupakan pupuk kandang dengan unsur hara terkaya (Sari *et al.*, 2016).

Pemberian kompos kotoran ayam mampu meningkatkan N di dalam tanah karena bahan organik dari kompos kotoran ayam merupakan makanan bagi mikroorganisme tanah yang sebagian merupakan mikroorganisme pengikat N (Tufaila, *dkk.*, 2014). Menurut Rambe (2013), peranan pupuk kandang ayam sangat efektif dalam pertumbuhan tinggi tanaman selada. Pupuk kandang ayam juga memiliki unsur nitrogen yang relatif lebih tinggi yang dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu dapat menambah tinggi tanaman selada.

2.4. Botani dan Syarat Tumbuh Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Selada merupakan tanaman semusim polimorf (memiliki banyak bentuk), khususnya dalam bentuk daunnya. Daun selada bentuknya bulat panjang, daun sering berjumlah banyak dan biasanya berposisi duduk (*sessile*), tersusun berbentuk spiral dalam roset padat. Warna daun beragam mulai dari hijau muda hingga hijau tua. Daun tidak berambut, mulus, berkeriput atau kusut berlipat. Selada (*Lactuca sativa* L.) termasuk dalam Famili Asteraceae (Sunarjono, 2014).

Tanaman selada cepat menghasilkan akar tunggang diikuti dengan penebalan dan perkembangan cabang-cabang akar yang menyebar pada kedalaman 25-50 cm. Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom : Plantae, Super Divisi : Spermathophyta, Divisi : Magnoliophyta, Kelas : Magnoliopsida, Ordo : Asterales, Famili : Asteraceae, Genus : *Lactuca*, Species : *Lactuca sativa* L (Saparinto, 2013).

Selada dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah. Namun, hampir semua tanaman selada lebih baik diusahakan di dataran tinggi. Pada penanaman di dataran tinggi, selada cepat berbunga (Sunarjono, 2014). Suhu yang sesuai bagi pertumbuhan selada adalah 15-25°C (Aini *dkk.*, 2010). Waktu bercocoktanam yang direkomendasikan ialah pada saat akhir musim penghujan, namun selada juga dapat ditanam pada musim kemarau dengan pengairan atau penyiraman yang cukup (Supriyati dan Herlina 2014).

Jenis tanah yang sesuai untuk membudidayakan selada yaitu pada jenis tanah lempung berdebu atau berpasir dan tanah yang masih mengandung humus. Selada dapat tumbuh dengan baik pada derajat keasaman tanah (pH) 5 - 6,5. Bila pH terlalu rendah perlu dilakukan pengapuran (Sunarjono, 2014).

Tanaman selada memerlukan sinar matahari yang cukup karena sinar matahari merupakan sumber energi yang diperlukan tanaman di dalam proses fotosintesis. Proses penyerapan unsur hara akan berlangsung optimal jika pencahayaan berlangsung selama 8-12 jam/hari. Kelembaban udara yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan tingkat produksi. Kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan selada yaitu 80-90% (Novriani, 2014).

Curah hujan yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap peningkatan kelembaban, penurunan suhu, dan berkurangnya penyinaran matahari sehingga akan menurunkan tingkat produksi selada. Curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman selada adalah 1.000-1.500 mm/tahun (Sunarjono, 2014).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian 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 di atas permukaan laut (mdpl) dengan keasaman (pH) tanah 5.5. Jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2021.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, meteran, *handsprayer*, nampan semai, kalkulator, timbangan, pisau/*cutter*, label, parang, tali plastik, kantong plastik bening, paranet sebagai naungan persemaian dan selang air.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih selada Grand Rapids Lettuce F1 (deskripsi pada Tabel Lampiran 19), eco enzyme, pupuk kandang ayam, air murni dan pestisida nabati Mimba Oil .

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu: konsentrasi EE dan dosis pupuk kandang ayam.

Faktor 1: konsentrasi EE, yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

$$E_0 = 0 \text{ ml /liter air (kontrol)}$$

$$E_1 = 1 \text{ ml /liter air (dosis anjuran)}$$

$$E_2 = 2 \text{ ml /liter air}$$

Dalam modul Eco Enzyme Nusantara (2020) dianjurkan bahwa pengaplikasian EE untuk pemupukan menggunakan konsentrasi 1 ml/liter air.

Faktor 2: dosis pupuk kandang ayam, yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

$$A_0 = 0 \text{ ton/ha setara dengan } 0 \text{ kg/petak (kontrol)}$$

$$A_1 = 15 \text{ ton/ha setara dengan } 1,5 \text{ kg/petak}$$

$$A_2 = 30 \text{ ton/ha setara dengan } 3 \text{ kg/petak}$$

Dosis pupuk kandang ayam untuk setiap petak berukuran 1 m x 1 m adalah :

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

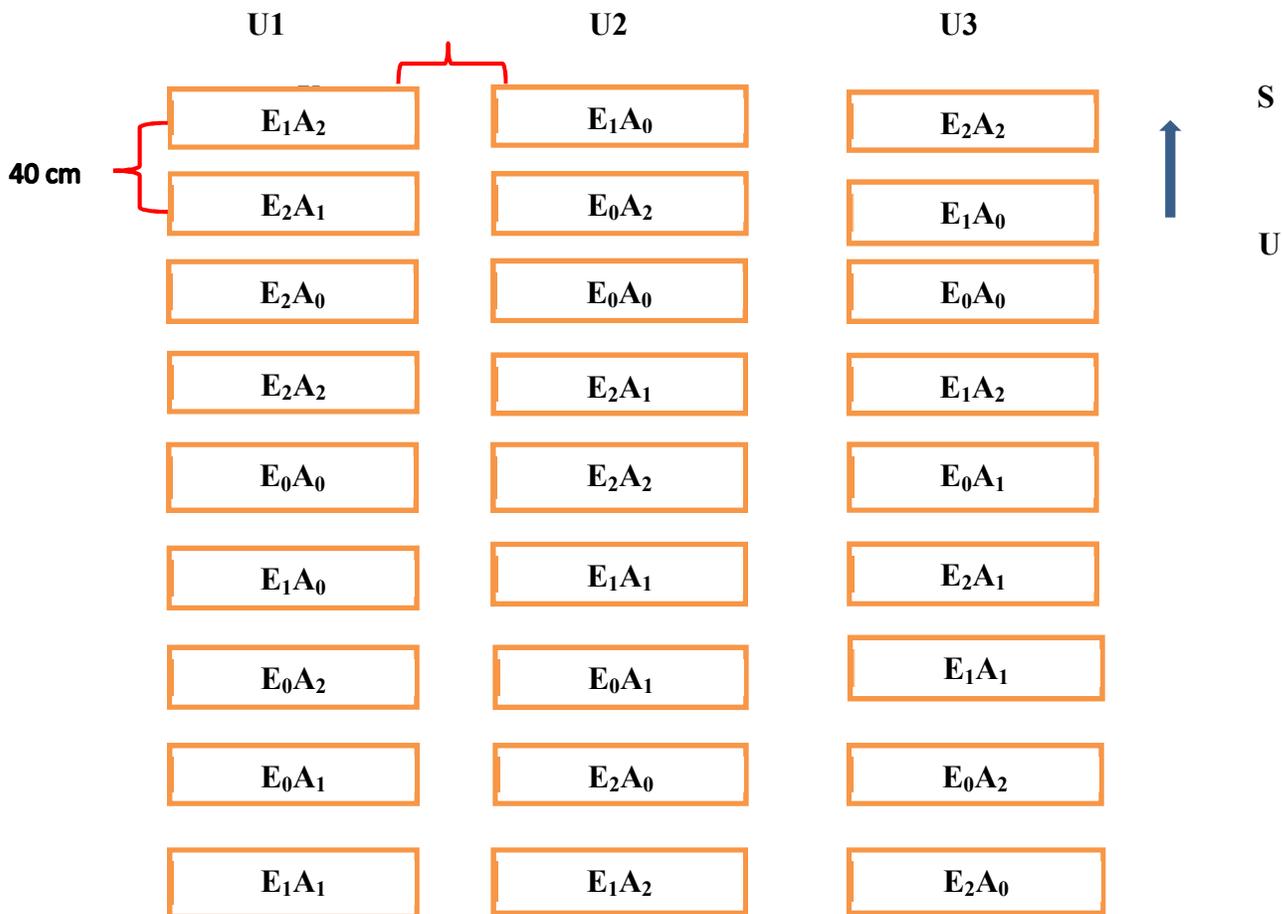
$$= \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 30.000 \text{ kg}$$

$$= 3 \text{ kg/petak}$$

Dosis anjuran untuk pemberian pupuk kandang ayam adalah 20 ton/ha (Djafaruddin, 2015). Berdasarkan rancangan penelitian diperoleh sembilan kombinasi perlakuan, yaitu: E_0A_0 , E_0A_1 , E_0A_2 , E_1A_0 , E_1A_1 , E_1A_2 , E_2A_0 , E_2A_1 dan E_2A_2 . Jumlah ulangan 3 kali sehingga jumlah satuan percobaan (petak penelitian) adalah 27 petak. Ukuran petak penelitian yang digunakan 1 m x 1 m, tinggi petak 30 cm, jarak antar petak 40 cm, jarak antar ulangan 60 cm. Dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, maka jumlah tanaman per petak 25 tanaman, jumlah tanaman seluruhnya 675 tanaman. Jumlah sampel/petak 5 tanaman, diambil secara acak.

Bagan percobaan sebagai hasil pengacakan pada masing-masing ulangan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

60 cm



Gambar 1. Bagan Petak Penelitian

3.3.1. Metode Analisis Data

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

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

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada faktor konsentrasi EE taraf ke-i dan faktor dosis pupuk kandang ayam taraf ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh konsentrasi EE pada taraf ke-i

β_j = Pengaruh dosis pupuk kandang ayam pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi konsentrasi EE taraf ke-i dan dosis pupuk kandang ayam pada taraf ke-j

Kk = Pengaruh ulangan ke-k

εijk = Pengaruh galat (sisaan) pada perlakuan konsentrasi EE taraf ke-i dan perlakuan dosis pupuk kandang ayam taraf ke-j diulangan (ulangan) ke-k

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

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Eco Enzyme

Eco enzyme yang digunakan pada penelitian ini berasal dari limbah kulit buah dan sayur dan difermentasi di dalam wadah kedap udara selama 3 bulan dengan menggunakan molase sebagai starter (EE Nusantara, 2020). Perbandingan berat molase:bahan organik:air adalah 1:3:10. Pembuatan EE diawali dengan menghaluskan limbah organik dengan cara memotong-motong limbah kulit buah dan sayur menjadi kecil (Gambar Lampiran 1). Pada penelitian ini digunakan EE dengan 5 jenis bahan organik, yakni limbah kulit buah jeruk, mangga, wortel, mentimun, dan pisang dengan perbandingan berat yang sama. EE yang sudah berumur 3 bulan siap dipanen dan EE yang berhasil dicirikan dengan berwarna coklat tua dan aroma seperti cuka atau tape (Gambar Lampiran 3).

3.4.2. Persemaian

Sebelum benih selada disemai, terlebih dahulu benih direndam dengan air selama 15 menit yang bertujuan untuk membantu memecah dormansi benih. Kemudian benih ditanam pada media tanah dimana media semai berupa campuran tanah hitam dan pasir dengan perbandingan 2:1. yang ditempatkan pada *tray* atau nampan semai yang sudah disiapkan. Benih yang telah disemai ditutup kembali dengan tanah, selanjutnya dibuat naungan yaitu dengan paranet pada tempat penyemaian. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari.

3.4.3. Pengolahan Tanah

Lahan penelitian yang akan digunakan dibersihkan dari gulma dan/atau sisa-sisa tumbuhan lainnya. Pengolahan dilakukan dengan cara mencangkul tanah sampai tanah menjadi gembur. Setelah tanah dicangkul kemudian diratakan dan dibuat petakan berukuran 1m x 1m dengan tinggi bedengan 30 cm. jarak antar petak 40 cm dan jarak antar ulangan 60 cm. Kemudian seluruh bedengan digemburkan dan diratakan.

3.4.4. Pindah Tanam

Bibit yang dipindahkan ke lahan siap tanam adalah bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit, serta pertumbuhannya seragam yaitu dengan jumlah daun helai 2-4 helai atau sekitar umur 2 minggu. Bibit tanaman ditanam pada lobang yang telah disediakan dengan 1 tanaman setiap lobang tanam lalu ditutup dengan tanah setinggi sekitar 1 cm di atas leher akar dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Setelah ditanam dilakukan penyiraman yang cukup hingga tanah lembab.

3.4.5. Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan EE dilakukan dengan cara terlebih dahulu melarutkan EE ke dalam air sesuai dengan konsentrasi perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam gembor lalu mengaplikasikan ke permukaan tanah pada petak percobaan hingga basah sampai kedalaman 10 cm. Volume siraman diperoleh melalui metode kalibrasi dengan menyiramkan air hingga seluruh permukaan tanah pada petak percobaan basah. Pemberian EE dilakukan 1 minggu sekali, dimulai sejak 7 hari sebelum tanam hingga tanaman berumur 28 HSPT.

Pupuk kandang ayam yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah matang, berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah berupa tanah yang gembur dan tampak kering. Atau dengan kata lain pupuk kandang ayam tersebut sudah mengalami proses dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang ayam dilakukan 1 minggu sebelum penanaman. Aplikasi pupuk kandang ayam dilakukan dengan cara membenamkan pupuk kandang sesuai dosis perlakuan ke dalam tanah sampai tercampur rata dengan menggunakan cangkul.

3.4.6. Pemeliharaan Tanaman

3.4.6.1. Penyiraman

Penyiraman tanaman dilakukan pada pagi dan sore hari, tergantung pada keadaan cuaca. Saat hujan datang maka penyiraman tidak perlu dilakukan. Penyiraman dilakukan secara merata dengan menggunakan gembor. Upaya untuk melindungi tanaman dari sinar matahari juga dilakukan dengan menggunakan pelepah batang pisang yang dipotong-potong pada pukul 11.00-16.00 WIB mulai awal pindah tanam hingga umur 7 HSPT. Upaya ini bertujuan untuk menghindari kontak langsung cahaya matahari terhadap tanaman selada yang sedang beradaptasi dengan lingkungan penanaman.

3.4.6.2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan bertujuan untuk mengganti tanaman selada yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya dan dilakukan pada sore hari. Penyulaman dilakukan sampai umur 7 HSPT. Bibit yang digunakan diambil dari persemaian tanaman sebelumnya.

3.4.6.3. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan tanaman selada dalam mendapatkan cahaya dan unsur hara di dalam tanah. Setelah petak percobaan bersih, dilakukan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar tanaman selada dinaikkan untuk memperkokoh tanaman agar tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan pada umur 14 dan 28 HSPT.

3.4.6.4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan cara teknis, yaitu dengan mengutip langsung hama yang menyerang dari tanaman dan tanaman yang terserang hama dan penyakit diatasi dengan pestisida nabati mimba oil dengan dosis 25 ml/liter air dengan cara disemprotkan pada bagian tanaman yang terserang hama dan penyakit dilakukan pada umur 7 HSPT. Untuk menjaga tanaman selada dari serangan hama, penyakit serta jamur, maka perlu dilakukan pengamatan setiap hari.

3.4.6.5. Pemanenan

Pemanenan tanaman selada dilakukan pada umur 35 HSPT, dilakukan sebelum kemunculan bunga, dan dilakukan secara serempak (Abidin *et al*, 2017). Tanaman selada yang sudah saatnya dipanen dicirikan dengan daun berwarna hijau segar dan diameter batang lebih kurang 1 cm. Pemanenan dilakukan dengan mencabut selada beserta akarnya lalu dikumpulkan

di tempat pencucian. Setelah terkumpul, hasil panen dicuci dan dibersihkan dari sisa tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari tanaman yang bukan sampel dan diletakkan dalam wadah lain yang diberi label.

3.5. Peubah Penelitian

Pengamatan dilakukan pada lima tanaman setiap petak percobaan. Peubah yang diamati adalah: jumlah daun, diameter batang tanaman, volume akar, produksi per tanaman, bobot basah tanaman, bobot jual tanaman, dan produksi per hektar.

3.5.1. Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman dihitung pada umur 14, 21, 28 dan 35 HSPT. Daun yang dihitung adalah yang telah membuka sempurna dan masih hijau.

3.5.2. Volume Akar Tanaman

Volume akar tanaman diukur dengan membersihkan akar terlebih dahulu kemudian dipotong sampai batas pangkal batang, kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi air dan mengamati selisih volume air saat dimasukkan akar dengan volume air awal.

3.5.3. Bobot Basah Panen Per Petak

Penimbangan bobot panen basah tanaman dilakukan terhadap tanaman sampel dari masing-masing petakan dengan menggunakan timbangan analitik secara utuh bagian atas (batang dan daun) dan bagian bawah tanaman (akar). Sebelum ditimbang tanaman dibersihkan dengan air dan ditiriskan. Penimbangan dilakukan pada saat panen.

3.5.4. Bobot Basah Jual Per Petak

Bobot jual panen ditentukan dengan cara memisahkan bagian tanaman sampel yang rusak seperti daun kuning, kering ataupun layu, kemudian akar dipotong dan dilakukan penimbangan dengan timbangan analitik. Pengukuran ini dilakukan setelah panen.

3.5.5. Produksi Per Hektar

Produksi tanaman selada per hektar dihitung setelah panen. Produksi per hektar dihitung dengan cara mengkonversi bobot basah jual per petak (peubah 3.5.4) ke produksi per hektar. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman pada petak panen percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir. Produksi tanaman per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

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

dimana : P = Produksi selada per hektar (ton/ha)

 L = Luas petak panen (m²)

Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris tanaman di bagian pinggir petak.

Luas petak panen dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

L = lebar petak

