

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian berkelanjutan adalah suatu teknik budidaya pertanian yang menitikberatkan adanya pelestarian hubungan timbal balik antara organisme dengan sekitarnya. Sistem pertanian ini tidak menghendaki penggunaan produk berupa bahan-bahan kimia yang dapat merusak ekosistem alam. Pertanian berkelanjutan identik dengan penggunaan pupuk organik yang berasal dari limbah-limbah pertanian, pupuk kandang, pupuk hijau, pupuk hayati, kotoran-kotoran manusia, serta kompos. Salah satu upaya yang dilakukan dalam usahatani tanpa menggunakan bahan-bahan kimia yang akan merusak lingkungan adalah penggunaan mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan (Wordpress, 2013).

Pertanian organik merupakan suatu sistem untuk mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah, baik dalam bentuk limbah pertanian, limbah rumah tangga maupun limbah peternakan yang selanjutnya bertujuan untuk memberi makanan pada tanaman untuk bertumbuh dengan baik (Firmanto, 2011).

Salah satu pupuk hayati yang beredar di pasar adalah *Effective Microorganism-4* (EM-4). Dewasa ini penggunaan *Effective Microorganism-4* (EM-4) pada tanaman menjadi pilihan di kalangan petani. Peranan *Effective Microorganism-4* (EM-4) pada pertanian berkelanjutan adalah *Effective Microorganism-4* (EM-4) banyak digunakan karena mampu mengurangi pengaruh negatif terhadap lingkungan (Syafuruddin dan Safrizal, 2013) dan tidak berbahaya bagi lingkungan (Supartha, 2012). Di dalam *Effective Microorganism-4* (EM-4) terdapat kultur campuran mikroorganisme bermanfaat yang hidup secara alami serta dapat diterapkan sebagai

inokulum untuk meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah dan tanaman sehingga *Effective Microorganism-4* (EM-4) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, menghancurkan bahan organik dalam waktu singkat (bioaktivator) (Amanillah, Z. 2011), dan bersifat racun terhadap hama (Elpawati, *et.al.*, 2015).

Effective Microorganism -4 (EM-4) merupakan inokulum yang dapat meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman. *Effective Microorganism -4* (EM-4) bukan pupuk tetapi merupakan bahan yang dapat mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitas pupuk (Ardiningtyas, 2013).

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. Pupuk kandang ayam mengandung hara 57% H₂O, 29% bahan organik, 1,5% N, 1,3% P₂O₃, 0,6% K₂O, 4% CAO dan memiliki rasio C/N 9-11 (Hartatik dan Widowati. 2010). Beberapa manfaat pupuk kandang ayam terhadap sifat fisik tanah adalah memperbaiki tanah menjadi gembur, meningkatkan aerasi dan kemampuan tanah dalam memegang air. Pupuk kandang ayam mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan bahan organik tanah, N, P, serta menurunkan Al dan logam berat, bersifat racun dalam tanah secara biologi pupuk kandang ayam dapat bermanfaat sebagai bahan makanan mikroorganisme yang ada dalam tanah untuk proses dekomposisi (Banten, 2014).

Kandungan hara dalam kotoran ayam tiga kali lebih tinggi dari hewan ternak lain (sapi, kambing dan kuda). Hal ini disebabkan lubang pembuangan ayam hanya satu sehingga kotoran cair dan padat tercampur. Komposisi kandungan unsur hara pupuk kandang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis ternak, umur dan kondisi ternak, macam pakan, serta perlakuan dan penyimpanan pupuk sebelum diaplikasikan ke lahan (Riyawati. 2012).

Penggunaan pupuk organik ternyata lebih bermanfaat dibandingkan pupuk anorganik karena mengandung semua unsur yang diperlukan tanaman. Pada sisi lain pupuk organik berperan sebagai perekat partikel tanah sehingga agregasi dan struktur tanah menjadi baik. Aplikasi pupuk organik dalam sistem pertanaman dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan N total dalam tanah (Zulkarnain, Prasetya dan soemarno, 2013).

Selain itu penggunaan pupuk organik juga dapat mengurangi pencemaran, melalui daur ulang hara dan pemanfaatan pupuk organik yang dapat dilakukan melalui sarana limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya. Limbah ternak yang sering digunakan adalah kotoran ternak dalam bentuk pupuk kandang. Pupuk kandang dapat bermanfaat bagi tanaman karena mengandung unsur hara yang kompleks yang dibutuhkan tanaman seperti, N, P, K, Ca, dan S (Kusuma, 2012)

Pemberian pupuk kandang ayam pada tanah merupakan suatu usaha untuk memperbaiki sifat kimia tanah karena menyediakan hara, mempertahankan, dan meningkatkan kesuburan tanah, sehingga kondisi tanah tetap baik dan unsur hara sebagai nutrisi akan tetap tersedia. Untuk menunjang ketersediaan unsur hara dalam tanah pupuk kandang ayam perlu diperkaya dengan pupuk NPK karena ketersediaan unsur hara dalam pupuk kandang ayam masih rendah.

Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan berasal dari negara Cina. Kailan masuk ke Indonesia sekitar abad ke -17, namun sayuran ini sudah cukup populer dan diminati kalangan masyarakat. Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran daun, yang rasanya enak dan mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan tubuh manusia, yaitu protein, mineral dan vitamin. Kandungan gizi dan rasanya yang enak, membuat kailan menjadi salah satu produk pertanian yang diminati masyarakat, sehingga mempunyai potensi serta nilai komersial tinggi.

Tanaman kailan termasuk jenis sayuran yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sudah banyak dikembangkan di beberapa negara terutama Indonesia dan Cina, karena iklimnya yang sesuai. Di Indonesia tanaman kailan adalah tanaman baru, namun banyak diminati karena selain rasanya yang enak dan mengandung gizi yang tinggi, juga umur tanaman kailan tidak terlalu lama sehingga menghasilkan keuntungan yang cukup besar.

Kailan mempunyai gizi yang tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan. Kailan memiliki manfaat yaitu untuk menghaluskan kulit, antioksidan untuk mencegah kanker, sumber zat besi, dan mencegah infeksi (Samadi, 2013). Salah satu aspek penting dalam pertumbuhan kailan yaitu tersedianya unsur hara yang cukup. Salah satu unsur hara yang sangat diperlukan tanaman kailan adalah nitrogen. Oleh sebab itu pemupukan nitrogen perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi kailan. Tanaman kailan harus dipupuk dengan baik untuk meningkatkan kerimbunannya dan memenuhi kebutuhan pertumbuhan yang sangat cepat, yang terjadi dalam waktu yang singkat sebelum panen. Sekitar dua pertiga biomassa dihasilkan selama sepertiga terakhir periode pertumbuhannya. Untuk memenuhi kebutuhan ini sangat diperlukan pengaturan waktu pemupukan yang tepat

Berdasarkan Badan Pusat Statistik, (2018) produksi tanaman kailan yang tergolong kubis-kubisan mengalami penurunan pada tahun 2017 sebanyak 1,44 juta t sedangkan pada tahun 2018 sebanyak 1,41 juta t. Hal tersebut menjelaskan produksi kailan semakin menurun dari tahun ke tahun. Penurunan produksi tanaman kailan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya teknik budidaya kurang tepat, penggunaan pestisida berlebihan, dan penggunaan pupuk kimia dengan dosis yang tidak tepat (Haryadi *et al.*, 2015).

Penggunaan pupuk tersebut dapat menyebabkan dampak negatif terhadap tanaman, lingkungan dan kesehatan manusia. Penggunaan bahan kimia dapat memberikan dampak negatif

terhadap perkembangan mikroorganisme dalam tanah. Banyaknya mikroorganisme tanah yang mati menyebabkan bahan organik dalam tanah tidak dapat terurai, sehingga sisa-sisa pupuk tidak dapat terserap oleh akar tanaman yang akan terakumulasi di dalam tanah. Oleh sebab itu, akan mempengaruhi kondisi tanah menjadi keras, padat, bergumpal dan pH menurun (Hartati *et al.*, 2014). Pertumbuhan tanaman menjadi terhambat karena perakaran tidak dapat menyerap dengan baik dalam tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka Penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian konsentrasi *Effective Microorganisms* -4 (EM-4) dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *Effective Microorganism* -4 (EM-4) dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.)

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga peningkatan konsentrasi *Effective Microorganism* -4 (EM-4) akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.)
2. Diduga peningkatan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.)
3. Diduga ada interaksi antara pengaruh konsentrasi *Effective Microorganism* -4 (EM-4) dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.)

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang memanfaatkan *Effective Microorganism -4* (EM-4) dan pupuk kandang ayam yang diperkaya untuk budidaya tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumberdaya tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumberdaya, kualitas dan kuantitas produksi serta lingkungannya. Pertanian berkelanjutan adalah konsep *green agriculture* yang dapat didefinisikan sebagai usaha pertanian maju dengan penerapan teknologi secara terkendali sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan sehingga diperoleh produktivitas optimal, mutu produk tinggi, mutu lingkungan terpelihara dan pendapatan ekonomi usaha tani yang optimal (Sumarno, 2010).

Pertanian berkelanjutan mempunyai beberapa prinsip yaitu: (a) menggunakan sistem input luar yang efektif, produktif, murah, dan membuang metode produksi yang menggunakan sistem input dari industry, (b) memahami dan menghargai kearifan lokal serta lebih banyak melibatkan peran petani dalam pengelolaan sumberdaya alam dan pertanian, (c) melaksanakan konservasi

sumberdaya alam yang digunakan dalam sistem produksi. Salah satu model pertanian berkelanjutan adalah sistem pertanian organik. Sistem pertanian organik merupakan suatu sistem produksi pertanian dimana bahan organik, baik makhluk hidup maupun yang sudah mati, menjadi faktor penting dalam proses produksi usaha tani tanaman, perkebunan, peternakan, perikanan, dan kehutanan. Penggunaan pupuk organik (alami atau buatan) dan pupuk hayati serta pemberantasan hama, penyakit dan gulma secara biologi adalah contoh-contoh aplikasi sistem pertanian organik. (Mayrowani, 2012).

Sistem pertanian organik merupakan sistem produksi pertanian yang menjadikan bahan organik sebagai faktor utama dalam proses produksi usaha tani. Pertanian organik dipandang sebagai suatu sistem pertanian berkelanjutan yang memberikan manfaat bagi lingkungan alam dan manusia. Penggunaan bahan-bahan organik secara maksimal akan menjaga kelestarian alam sekaligus memberikan nilai tambah bagi konsumen. Limbah pertanian diartikan sebagai bahan yang dibuang disekitar sektor pertanian seperti jerami padi, jerami, jagung, jerami kedelai, jerami kacang tanah, kotoran ternak, dan limbah-limbah pertanian lainnya. Limbah pertanian dapat berbentuk bahan buangan tidak terpakai yang berasal dari bahan sisa pertanian atau hasil pengolahan. Limbah pertanian sebagai sumber bahan organik dan hara tanah dan hara tanah termasuk didalamnya perkebunan dan peternakan seperti jerami, sisa tanaman atau semak, kotoran ternak peliharaan atau sejenisnya merupakan sumber bahan organik dan hara tanaman.

2.2 Klasifikasi Tanaman Kailan

Klasifikasi tanaman kailan adalah sebagai berikut : Kingdom : Plantae , Divisio : Spermatophyta , Class : Dicotyledonae , Ordo : Brassicales Family : Brassicaceae , Genus : Brassica , Species : Brassica oleracea L.

Kailan merupakan tanaman yang masih memiliki famili yang sama seperti kol atau kubis. Sistem perakaran tanaman kailan yaitu perakarannya dangkal kemudian bercabang dan berbentuk bulat panjang atau silindris. Akar-akar tanaman kailan memiliki fungsi menyerap air dan unsur hara di dalam tanah, serta dapat menopang berdirinya batang tanaman (Amilah, 2012).

Batang tanaman kailan besar namun sedikit lunak serta memiliki rasa manis. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Tanaman kailan memiliki daun yang berbentuk oblong, lebar dan agak duduk dengan tangkai daun agak silindris dan batang bawahnya agak tebal. Kailan memiliki bunga yang tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuhan memanjang dan bercabang (Samadi, 2013).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kailan

2.3.1 Tanah

Tanaman kailan memerlukan jenis tanah yang bertekstur sedang yaitu liat berpasir, bertekstur remah (gembur), subur, dan banyak mengandung bahan organik namun tanaman ini masih toleran terhadap tanah yang agak berat. Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman kailan adalah jenis tanah latosol, regosol dan andisol, namun kailan masih dapat tumbuh pada jenis tanah lain namun hasilnya kurang baik.

Tanaman ini tumbuh baik pada pH tanah sekitar 5,5 - 6,5. Menurut (Wahyudi, 2010) jika pH tanah terlalu rendah (9), maka pertumbuhan tanaman dapat terganggu karena pH tanah terlalu rendah maka tanaman mudah terserang penyakit akar bengkak dan bila nilai pH terlalu tinggi maka tanaman akan lebih mudah terserang penyakit kaki hitam.

2.3.2 Iklim

Tanaman kailan dapat tumbuh baik pada tempat yang memiliki suhu tinggi maupun rendah, meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di tempat yang bersuhu rendah. Tanaman kailan tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Suhu yang baik untuk pertumbuhannya berkisar antara 15-25°C (Wahyudi, 2010).

Jika tanaman kailan tumbuh pada tempat yang memiliki temperatur diatas 25°C pertumbuhan kailan dapat terhambat karena proses penguapan yang terlalu besar sehingga menyebabkan tanaman menjadi layu. Sedangkan pada suhu yang terlalu rendah, tanaman menunjukkan gejala nekrosa pada jaringan daun dan akhirnya tanaman mati. Kelembaban udara yang baik bagi tanaman kailan yaitu 60-90%.

2.3 *Effective Microorganism -4 (EM-4)*

Effective Microorganism -4 (EM-4) merupakan bahan yang mengandung beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam proses pengomposan. Mikroorganisme yang terdapat dalam *Effective Microorganism -4 (EM-4)* terdiri dari *Lumbricus* (bakteri asam laktat) serta sedikit bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, *Streptomyces sp* dan ragi. *Effective Microorganism -4 (EM-4)* dapat meningkatkan fermentasi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman, serta menekan aktivitas serangga, hama dan mikroorganisme patogen (Iswahyudi, 2010).

Konsep dan teknologi *Effective Microorganism -4 (EM-4)* dalam bidang pertanian telah dilakukan secara mendalam oleh Teruo Higa di Universitas Ryukyus, Okinawa, Jepang. Dalam skala luas *Effective Microorganism -4 (EM-4)* telah diterapkan oleh petani organik di Jepang, diteliti keefektifannya di 15 negara, termasuk Indonesia. *Effective Microorganism -4 (EM-4)* dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara:

1. Melarutkan kandungan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat.
2. Menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misalnya asam amino.
3. Menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit
4. Memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh.
5. Memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah.
6. Meningkatkan laju dekomposisi bahan organik dan residu tanaman, serta memperbaiki daur ulang unsur hara(Sundari, 2012).

Jika seluruh pengaruh yang menguntungkan tersebut bekerja secara sinergis, maka tanaman dapat berproduksi secara optimal, walaupun tanpa menggunakan pupuk kimia dan pestisida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Effective Microorganisms -4* (EM-4) dapat memfermentasikan bahan organik yang terdapat di dalam tanah dengan melepaskan hasil fermentasi berupa alkohol, gula, vitamin, asam amino dan senyawa organik lainnya. Dengan pemberian *Effective Microorganisms -4* (EM-4), fermentasi bahan organik tidak melepaskan panas dan gas yang berbau busuk, sehingga serangga tidak tertarik untuk bertelur atau melepaskan telurnya di dalam tanah, sehingga tingkat serangan hama menjadi menurun.

Pupuk hayati *Effective Microorganism -4* (EM-4) dapat juga menekan populasi nematode, yakni suatu parasit tanaman di dalam tanah. Jenis mikroorganisme yang terkandung dalam *Effective Microorganism -4* (EM-4) sebagian besar adalah genus *Lactobacillus* (bakteri asam laktat) serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces* dan ragi. *Effective Microorganism -4* (EM-4) meningkatkan dekomposisi limbah dan sampah organik,

meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menekan aktivitas serangan hama dan pathogen.

Hal ini sesuai dengan pendapat Hasibuan (2009) yang menyatakan bahwa salah satu cara meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran adalah dengan menggunakan pupuk hayati *Effective Microorganism -4* (EM-4). Dengan penggunaan pupuk hayati diharapkan pertumbuhan daun meningkat dan menghemat penggunaan pupuk kimia.

Hasil penelitian Edy Setiawan (2012) menunjukkan konsentrasi *Effective Microorganism -4* (EM-4) berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, berat segar akar, berat kering akar dan rasio akar tajuk.

2.4 Pupuk Kandang Ayam yang Diperkaya dengan Pupuk NPK

Penambahan pupuk kandang pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti kemampuan mengikat air, porositas dan berat volume tanah. Interaksi antara pupuk kandang dan mikroorganisme tanah dapat memperbaiki agregat dan struktur tanah menjadi gembur. Hal ini dapat terjadi karena hasil dekomposisi oleh mikroorganisme tanah seperti polisakarida dapat berfungsi sebagai lem atau perekat antar partikel tanah. Keadaan ini berpengaruh langsung terhadap porositas tanah. Pada tanah berpasir, pupuk kandang dapat berperan sebagai pemantap agregat yang lebih besar dari pada tanah liat (Ismaeil, 2012).

Selain penggunaan bahan organik seperti pupuk kandang kotoran 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.

Pemupukan tanah dengan pupuk kandang dapat mengakibatkan tanah menjadi baik dengan daya mengikat airnya menjadi lebih tinggi. Pupuk organik juga berpengaruh terhadap keadaan fisik, kimia dan biologis tanah. Pemberian pupuk kandang ayam dapat memperbaiki fisik tanah seperti tanah menjadi lebih gembur, aerasi meningkat, infiltrasi meningkat, daya kapiler meningkat, kemampuan tanah memegang air meningkat dan warna tanah menjadi lebih gelap. Pupuk kandang ayam juga memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan bahan organik, C, N dan P, meningkatkan KTK tanah, menurunkan Al, Fe dan logam berat yang menyebabkan racun pada tanaman. Rinsema (2006), menyatakan terjadinya perbaikan sifat kimia tanah seperti meningkatnya air tanah dapat terjadi karena bahan penyusun pupuk organik terdiri dari unsur hara juga. Unsur hara ini dilepas ke dalam tanah pada saat pupuk organik mengalami proses mineralisasi.

Pupuk majemuk merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur hara paling lengkap. Pupuk majemuk berkualitas prima memiliki besar butiran yang seragam dan tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak mudah menggumpal. Pupuk NPK mengandung berbagai unsur hara yaitu nitrogen, fosfor, kalium dan sulfur. Nitrogen dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetative seperti daun, fosfor digunakan tanaman untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman dan merangsang pembungaan dan pembuahan, kalium berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air, dan sulfur yang berfungsi sebagai pembentukan asam amino dan pertumbuhan tunas (Shinta, 2014).

Hasil penelitian Imam Wahyudi (2016) tentang Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* Var. *Bathytis* L.) Pada Oxic Dystrudepts Lemban Tongoa, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian dosis pupuk

kandang ayam yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga.

Hasil penelitian Syafrizal Hasibuan (2017) Pemberian pupuk NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap seluruh peubah amatan dimana dosis terbaik terdapat pada perlakuan 10 g/plot (N1) yang menghasilkan tinggi tanaman 27,48 cm, jumlah daun 12,38 helai, produksi per tanaman 164,25 g dan produksi per plot 3,91 kg.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan pH tanah 5.5 – 6.5 jenis tanah ultisol, dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2020 sampai dengan bulan September 2020.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih tanaman kailan varietas sakura F₁, *Effective Microorganism -4* (EM-4), pupuk kandang ayam, pupuk NPK, insektisida dan air.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: cangkul, babat, parang, ember, meteran, *handsprayer*, timbangan, penggaris, pacak sampel, selang, spanduk, kalkulator, gembor, ayatan tanah, polybag, tali plastik dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

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

Faktor 1: Menurut EM-4(2020) banyak nya konsentrasi larutan diambil dari kemasan botol, konsentrasi *Effective Microorganism -4* (EM-4) (N) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

$$N_0 = 0 \text{ ml/ liter}$$

$$N_1 = 10 \text{ ml/ liter}$$

$$N_2 = 20 \text{ ml/liter}$$

Faktor 2: Dosis Pupuk Kandang Ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK (A) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu:

$A_1 = 20 \text{ ton/ha}$ pupuk kandang ayam setara dengan 50 g/polybag (dosis anjuran) + dosis NPK 0,50 g/polybag

$A_2 = 20 \text{ ton/ha}$ pupuk kandang ayam setara dengan 50 g/polybag (dosis anjuran) + $\frac{1}{4}$ dosis NPK (0,12 g/polybag)

$A_3 = 20 \text{ ton/ha}$ pupuk kandang ayam setara dengan 50 g/polybag (dosis anjuran) + $\frac{1}{2}$ dosis NPK (0,25 g/polybag)

Dosis pupuk kandang ayam untuk pot percobaan dengan ukuran polybag 25x25 cm (5kg) adalah:

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{luas lahan per pot}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{5 \text{ kg}}{2.000.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} \\ &= 50 \text{ g/polybag} \end{aligned}$$

Dosis anjuran pupuk NPK untuk semua jenis tanaman di indonesia termasuk tanaman kailan adalah 200 kg/ha .

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat tanah per pot}}{\text{Berat tanah per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{5 \text{ kg}}{2.000.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg} \\ &= 0.50 \text{ g/polybag} \end{aligned}$$

Terdapat 9 kombinasi perlakuan, yaitu: N₀A₁, N₀A₂, N₀A₃, N₁A₁, N₁A₂, N₁A₃, N₂A₁, N₂A₂, N₂A₃.

Dengan jumlah ulangan 3 ulangan, terdapat 9 plot dalam 1 ulangan sehingga diperoleh 27 plot. dengan jarak tanam yang digunakan 20 cm x 20 cm sehingga terdapat dalam 1 plot yaitu 5 polybag dengan 1 polybag terdapat 1 tanaman dan jumlah tanaman sampel 5 tanaman, sehingga jumlah seluruh tanaman adalah 135 tanaman.

3.3.2 Metode Analisa Data

Model analisa yang digunakan untuk rancangan acak kelompok faktorial adalah dengan model linear aditif :

$$Y_{ijk} = \mu + i + j + k + ()_{jk} + ij_k, \text{ dimana:}$$

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada kelompok ke-i yang diberi perlakuan Effective Microorganism -4 (EM-4) pada taraf ke-j dan perlakuan pupuk kandang

ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK pada taraf ke-k

μ = Nilai rata-rata populasi

μ_i = Pengaruh kelompok ke-i

μ_j = Pengaruh konsentrasi *Effective Microorganism* -4 pada taraf ke-j

μ_k = Pengaruh dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK pada taraf ke-k

$(\mu)_{jk}$ = Pengaruh interaksi konsentrasi pupuk *Effective Microorganism* -4

(EM-4) pada taraf ke-j dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya

dengan pupuk NPK pada taraf ke-k

μ_{ijk} = Pengaruh galat pada kelompok ke-i yang diberi konsentrasi *Effective Microorganism* -4 (EM-4) pada taraf ke-j dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK pada taraf 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, lalu dilanjutkan dengan uji korelasi dan regresi (Malau, 2005).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan tempat persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran bedengan 1 m x 3 m. Media tanam berupa campuran top soil, pasir, kompos dengan perbandingan 2:1:1. Naungan terbuat dari bambu sebagai tiang dengan panjang 1,5 m dan daun nipah sebagai atap.

3.4.2 Penyemaian Benih

Media semai atau tempat persemaian sebelum ditanami benih disiram air terlebih dahulu hingga lembab, setelah itu benih disebar secara merata pada permukaan media kemudian ditutup dengan tanah. Persemaian disiram pagi dan sore hari.

3.4.3 Pembuatan Media Tanam

Pembuatan media tanam diawali dengan menyiapkan polybag yang berukuran 5 kg. kemudian tanah ultisol di ayak untuk menghasilkan tanah yang terbaik. *Effective Microorganism -4* (EM-4) dan pupuk kandang ayam yang diperkaya yang telah dipersiapkan dicampur ketiganya dengan komposisi yang sesuai dengan metode penelitian. Setelah semua tercampur, tanah hasil campuran dibiarkan selama 1 minggu sebelum tanam.

3.4.4 Pindah Tanam

Bibit yang akan dipindahkan ke lahan adalah bibit yang sehat, normal, tidak terserang hama dan penyakit, serta pertumbuhannya seragam yaitu dengan jumlah daun 2-4 helai. Penanaman dilakukan pada sore hari.

Sebelum bibit ditanam dalam polybag, pada masing-masing polybag yang berukuran 5 kg terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan cara dilubangi dengan kedalaman lubang tanam 2-4 cm. Penanaman dilakukan dengan hati-hati agar bibit tidak rusak lalu ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan 1 tanaman setiap lubang tanam, lalu ditutup kembali.

3.4.7 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi *Effective Microorganism -4* (EM-4) dilakukan dengan terlebih dahulu melarutkan *Effective Microorganism -4* (EM-4) dalam air sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Selanjutnya sejumlah larutan efektif mikroorganisme dari masing-masing konsentrasi

perlakuan disemprotkan pada tanah polybag. Banyaknya larutan *Effective Microorganism -4* (EM-4) diperoleh melalui metode kalibrasi. Pemberian *Effective Microorganism -4* (EM-4) dilakukan tiga kali yaitu 7 hari sebelum pindah tanam, 7 HSPT, dan 21 HSPT. (Herniwati dan Nappu, 2011)

Aplikasi pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan Pupuk NPK dilakukan pada saat seminggu sebelum dilakukan pindah tanam dengan dosis sesuai dengan perlakuan. Pupuk kandang ayam dan pupuk NPK dicampur dan bersamaan diaplikasikan yaitu dengan cara membenamkannya ke dalam tanah (Aziz dkk., 2011).

3.5 Pemeliharaan Tanaman

3.5.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung pada keadaan cuaca. Pada saat turun hujan penyiraman tidak dilakukan dengan catatan air hujan telah mencukupi untuk kebutuhan tanaman kailan. Penyiraman dilakukan dengan air bersih dilakukan dengan menggunakan gembor pada seluruh tanaman.

3.5.2 Penyisipan

Penyisipan perlu dilakukan untuk tanaman kailan yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyisipan dilakukan pada 7 HSPT. Hal ini dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Bahan tanaman yang digunakan untuk penyisipan adalah benih tanaman yang disemai sebelumnya dan yang memenuhi kriteria pindah tanam.

3.5.3 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan pada tanaman apabila terdapat gulma yang tumbuh dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam polybag dengan hati-

hati. Kemudian dilakukan pembumbunan di bagian pangkal tanaman kailan agar perakaran tidak terbuka dan tanaman menjadi lebih kokoh dan tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan dengan manual yaitu menggunakan tangan.

3.5.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama menggunakan bioinsektisida Green World Magic Grow G7 untuk mengendalikan hama ulat bibit, ulat serta belalang dengan konsentrasi 20 ml per 4 liter air (setara dengan 5 ml per 1 liter air). Pengendalian hama dengan Green World Magic Grow G7 diaplikasikan pada ujung daun tanaman kailan setelah tanaman sudah terserang oleh hama.

3.5.5 Panen

Pemanenan kailan dilakukan pada saat tanaman tersebut berumur 45 hari setelah pindah tanam (HSPT), daun tanaman lebat dan segar. Panen dilakukan dengan mencabut kailan beserta akarnya lalu dikumpulkan. Setelah terkumpul, hasil panen dibersihkan dari bekas-bekas tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari hasil tanaman yang bukan sampel serta dibuat dalam satu wadah yang diberi label.

3.6 Parameter Penelitian

Tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah lima (5) tanaman yang terdiri atas satu (1) polybag dengan satu (1) tanaman sampel, parameter yang diamati adalah: tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah panen dan bobot jual panen.

a. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari permukaan tanah pada pangkal tanaman sampai titik tumbuh yang tertinggi pada batang utama. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris pada lima tanaman sampel yang berumur 14, 21, 28, 35 HSPT.

b. Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman sampel dihitung bersamaan dengan waktu pengamatan tinggi tanaman yaitu pada umur 14, 21, 28, 35 HSPT. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna.

c. Bobot Basah Panen

Bobot basah panen ditentukan dengan cara memanen semua tanaman sampel yang ada pada polybag. Tanaman terlebih dahulu dibersihkan dengan air lalu dikering anginkan supaya tanaman tidak terlalu basah dan setelah itu tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan.

d. Bobot Jual Panen

Bobot jual panen ditimbang dengan terlebih dahulu membuang akar dan daun yang tidak dapat dijual