

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sawi merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Konsumen banyak menggunakan daun caisim sebagai bahan pokok maupun pelengkap masakan tradisional dan masakan cina. Tanaman sawi sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia. Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan jenis sayuran yang digemari masyarakat dan mempunyai nilai ekonomis serta kaya akan zat esensial (protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral). Sawi termasuk jenis sayuran daun yang mempunyai nilai ekonomi tinggi di Indonesia maupun beberapa negara di dunia (Idris, 2014). Menurut Nely (2015) selain sebagai bahan pangan, sawi memiliki berbagai macam manfaat bagi kesehatan seperti peluruh air seni, obat batuk, obat sakit kepala, pembersih darah dan pencegah kanker. Begitu banyak manfaat dari sayuran ini sehingga meningkatkan permintaan masyarakat terhadap sawi. Kandungan yang terdapat pada sawi ini adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B dan vitamin C. Selain itu manfaat sawi sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal ditenggorokan pada penderita batuk, penyembuh sakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan (Fahrudin, 2009).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018) luas panen sawi di Indonesia berfluktuasi dari seluas 58.652 Ha (2015) meningkat menjadi 60.133 Ha (2017) dan menurun sedikit menjadi 61.047 Ha (2018). Produksi sawi nasional cenderung meningkat dari sebesar 600.188 ton (2015) menjadi 627.598 ton (2017) dan 635.982 ton (2018). Sementara itu, produktivitas nasional sawi cenderung meningkat dari sebesar 10,25 ton/ha (2015) menjadi 10,27 ton/ha (2017) dan 10,42 ton/ha (2018). Dari data itu dapat disimpulkan bahwa produksi sawi telah mengalami fluktuasi

pada lima tahun terakhir. Berdasarkan data statistik pertanian secara nasional kemampuan produktivitananaman sawi Indonesia rata rata sebesar 10,42 ton/ha.

Menurut Mayrowani (2012), sistem pertanian berkelanjutan dapat dilaksanakan menggunakan berbagai model, antara lain: sistem pertanian organik, *integrated farming*, pengendalian hama terpadu, dan LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*). Dengan berbagai macam kerusakan tanah di lahan pertanian maka perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian pupuk kandang. 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).

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 bagi tanaman. Pupuk tersebut memiliki kandungan hara sebagai berikut 57% kadar air, 29% bahan organik, 1,5 % nitrogen, 1,3% P₂O₅, 0,8% K₂O, 4,0% CaO dan 9-11% rasio C/N. Pupuk kandang ayam memiliki unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain. Hal ini disebabkan karena kotoran padat pada hewan ternak tercampur

dengan kotoran cairnya (Dermiyati, 2015). Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis bahan organik yang memiliki keunggulan dalam menyediakan hara bagi tanaman terutama unsur hara makro dan mikro walaupun dalam jumlah relatif sedikit. Pupuk kandang ayam memiliki kelebihan yang tidak dimiliki pupuk anorganik, yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah, mengikat air dan dapat mengurangi sifat racun Al yang terkandung didalam tanah ultisol. 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. Selain itu, pemberian pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK juga meningkatkan kemampuan tanah menyangga kation karena akhir dekomposisi bahan organik menghasilkan suatu senyawa kompleks yang disebut humus. Dengan adanya humus tersebut air juga akan banyak terserap dan masuk ke dalam tanah, sehingga kemungkinan untuk terjadinya pengikisan tanah dan unsur hara yang ada di dalam tanah sangat kecil. Pupuk N, P, K juga dapat menyediakan unsur hara dengan cepat sehingga pertumbuhan dan produksi jagung semi meningkat. (Erse dan Ahmad, 2019).

Seperti yang diketahui pupuk organik lama terdekomposisi di tanah. Oleh karena itu ditambah EM-4 yang merupakan salah satu larutan biologi tanah yang mempercepat dekomposisi bahan organik karena mengandung bakteri asam laktat yang dapat memfermentasikan bahan organik yang tersedia dan dapat diserap langsung oleh perakaran tanaman. Penggunaan EM4 mempunyai beberapa keuntungan yakni dapat meningkatkan produksi tanaman dan mengatur keseimbangan mikroorganisme tanah (Budyanto. *dkk.* 2009). Effective Microorganism-4 mampu meningkatkan dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menekan aktivitas serangga hama dan

mikroorganisme patogen, EM4 juga dapat digunakan untuk mempercepat pengomposan sampah organik atau kotoran hewan.

Berdasarkan uraian di atas, Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian effective microorganisms (EM-4) dan pupuk kandang ayam diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh Pemberian dosis Effective Microorganisms (EM-4) dan pupuk kandang ayam diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi(*Brassica juncea* L.)

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh dosis EM-4 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)
2. Ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)
3. Ada pengaruh interaksi dosis Effective Microorganism (EM-4) dan dosis pupuk kandang ayam diperkaya pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh dosis optimum pupuk kandang ayam diperkaya NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistematika dan Morfologi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*)

Adapun klasifikasi tanaman sawi casim menurut Haryanto, *dkk* (2007) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rhedales (Brassicales)
Familia : Cruciferae (Brassicaceae)
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica juncea* L.
Varietas : Tosakan

Di antara sayuran daun sawi merupakan komoditas yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Konsumen menggunakan daun sawi baik sebagai bahan pokok maupun sebagai pelengkap masakan tradisional dan masakan cina. Selain sebagai bahan pangan, caisim dipercaya dapat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Caisim pun berfungsi sebagai penyembuh sakit kepala dan mampu bekerja sebagai pembersih darah . Menurut Ahmad (2010), sawi (*Brassica juncea* L) memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silinder) menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 3-5 cm. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Namun demikian, daun juga memiliki tulang-tulang daun yang menyirip dan bercabang. Secara umum sawi biasanya mempunyai daun lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkrop.

Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Setiap kuntum bunga terdiri atas empat helai kelopak daun, bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu putik yang berongga dua. Buah dan biji sawi termasuk tipe buah polong, yaitu bentuknya memanjang dan berongga. Setiap buah (polong) berisi 2-8 butir biji. Biji sawi berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau kehitam-hitaman dan mengkilap permukaannya licin dan agak keras. Tanaman sawi masih satu keluarga dengan kubis-

kubisan yaitu Famili Cruciferae. Oleh karena itu, sifat dan morfologis tanamannya hampir sama, terutama pada sistem perakaran, struktur, batang, bunga, buah dan bijinya (Ahmad, 2010).

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman semusim, berbatang pendek hingga hampir tidak terlihat. Daun caisim berbentuk bulat panjang serta berbulu halus dan tajam. Varietas sawi yang digunakan yaitu varietas toसान. Pertumbuhan tanaman tegak, produktif, dan tidak cepat berbunga. Bentuk daun oval, agak bulat, tebal dan agak berserat. Warna daun hijau, sedangkan tangkai daun hijau muda. Tanaman bisa dipanen pada umur 25-30 hari sesudah tanam, dengan potensi 20- 30 ton/hektar.

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Sawi

2.2.1 Tanah

Tanah merupakan sebagai media tanam. Tanah yang digunakan harus subur serta tekstur dan struktur yang baik. Sawi sesuai ditanam pada kondisi tanah yang gembur, subur, serta kaya akan humus. Keasaman (pH) yang sesuai 6-7 (Usman, 2010). Jika memungkinkan, tanah harus mengandung banyak hara yang berguna sebagai nutrisi tanah dan kondisi air yang sesuai untuk menjaga kelembapan tanah (Saparinto, 2016).

2.2.2 Iklim

Sawi (*Brassica juncea* L.) di Indonesia baik dibudidayakan pada dataran tinggi maupun di dataran rendah, baik pada musim hujan atau musim kemarau, tetapi paling baik tanaman sawi dibudidayakan pada dataran tinggi dengan ketinggian 5 - 1.200 meter dpl. Namun sawi biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl dan

tanah yang baik untuk budidaya tanaman sawi adalah tanah yang memiliki struktur tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik (Hariyadi, Ali, dan Nurlina, 2017).

2.3 Manfaat Effective Microorganism (EM-4) pada Budidaya Tanaman Sawi

Effective Mikroorganisms 4 (EM-4) merupakan teknologi alternatif yang memberikan peluang seluas-luasnya untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produktivitas tanaman pertanian (Namang, 2015). Pengertian EM-4 menurut Kartika (2013) adalah pupuk berbentuk cairan yang terdiri atas suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme bermanfaat dan menyuburkan tanah. Larutan *effective microorganisms* ditemukan pertama kali oleh Prof. Dr. Teruo Higa dari Universitas Ryukyu Jepang dengan kandungan mikroorganisme fermentasi sekitar 80 genus (Indriani, 2011). Larutan *Effective microorganisms - 4* mengandung bakteri fermentasi dari genus *Lactobacillus*, Jamur Fermentasi, *Actinomyces* sp, bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), bakteri pelarut fosfat dan ragi. Untuk memfermentasi bahan organik di dalam tanah menjadi unsur-unsur organik sehingga meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

Penggunaan EM4 akan lebih efisien bila terlebih dahulu ditambahkan bahan organik yang berupa pupuk organik ke dalam tanah. *Effective Microorganism-4* akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman. *Effective Microorganism-4* juga sangat efektif digunakan sebagai pestisida hayati yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan tanaman EM-4 juga bermanfaat untuk sektor perikanan dan peternakan. Selain itu EM-4 merangsang perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan tanaman, melindungi tanaman dari serangan penyakit sehingga dapat menyuburkan tanah dan meningkatkan produktivitas tanaman (Wididana dan Munyoyah, 2010).

Menurut Yuniawati, *dkk.* (2012), manfaat penggunaan EM4 yaitu: menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit, memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh, memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah, memperbaiki dekomposisi bahan organik, residu tanaman serta memperbaiki daur ulang unsur hara.

Upaya mengatasi ketergantungan terhadap pupuk dan pestisida buatan dapat dilakukan dengan meningkatkan peran mikroorganisme tanah yang bermanfaat melalui berbagai aktivitasnya yaitu meningkatkan kandungan beberapa unsur hara di dalam tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah, dan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang bermanfaat melalui aplikasi bahan organik (Rao, 1994 *dalam* Kementrian Pertanian 2014).

Menurut penelitian Tambunan (2010), pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah tajuk dan bobot kering tanaman kailan pada perlakuan 5 ml/liter air dan perlakuan 10 ml/liter air berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Hasil penelitian Masfufah, *dkk.* (2012). menunjukkan bahwa dengan dosis 10 ml per tanaman memberikan hasil terbaik dalam peningkatan tinggi tanaman tomat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasibuan (2009) yang menyatakan bahwa salah satu cara meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran adalah dengan menggunakan pupuk hayati EM-4. Dengan penggunaan pupuk hayati diharapkan pertumbuhan daun meningkat dan menghemat penggunaan pupuk kimia.

2.4 Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Diperkaya NPK terhadap Tanah dan Tanaman Sawi

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 diingat, 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. Pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik daripada pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan. Sifatnya lebih lambat bereaksi karena sebagian besar zat makanan harus mengalami beberapa perubahan terlebih dahulu sebelum diserap tanaman sehingga mempunyai efek residu, yaitu haranya dapat secara berangsur menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman. Umumnya efek tersebut masih menguntungkan setelah 3 atau 4 tahun setelah perlakuan dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Hartatik dan Widowati, 2010). Pemberian beberapa konsentrasi 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). Pemberian beberapa konsentrasi 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).

Penggunaan pupuk majemuk (NPK) lebih efisien dalam hal pengaplikasian karena sudah banyak dipasarkan dan kandungannya mudah diserap oleh tanaman. Pemberian pupuk majemuk mampu memenuhi kebutuhan tanaman sayuran karena unsur N, P, K merupakan unsur penting yang berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk NPK hanya mengandung unsur hara makro, tetapi tidak mengandung unsur hara mikro yang dibutuhkan. Penggunaan bahan organik dapat menambahkan unsur hara mikro yang diperlukan sayuran, salah satu bahan

organik yang dapat digunakan adalah pupuk kandang ayam. Oleh karena itu pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada sayuran dan dapat meningkatkan hasil produksinya (Toruan, 2015).

Pemberian bahan organik mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah karena dapat menyediakan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe meskipun dalam jumlah yang sedikit, meningkatkan KTK tanah, dapat membentuk senyawa kompleks (Barus, 2011). Hasil penelitian Azomy dkk. (2014) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik berupa kompos dapat memperbaiki sifat kimia tanah ultisol pada tanaman jagung, dimana bahan organik tersebut meningkatkan unsur hara makro yaitu N, P, dan K. Sifat fisik tanah yang diperbaiki antaralain: struktur tanah menjadi gembur, warna tanah menjadi kecoklatan. Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap sifat tanah yaitu dapat meningkatkan KTK Semakin banyak pupuk kandang ayam diberikan maka akan semakin banyak pula jasad renik yang melakukan proses pembusukan, dengan demikian akan tercipta tanah yang kaya zat hara (Ishak, *dkk.*, 2013).

Pemberian pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK diharapkan mampu meningkatkan bahan organik yang nantinya akan menjadikan sifat fisik tanah bagus. Sifat fisik tanah yang bagus akan menyebabkan tanaman tumbuh optimal dan pemberian pupuk anorganik dapat meningkatkan pH pada tanah, N-total, P-tersedia, dan K-tersedia di dalam tanah, kadar dan serapan hara N, P, dan K tanaman, dan meningkatkan produksi tanaman sawo. Berdasarkan hasil penelitian Hendri, *dkk.*, (2015) dan Sriyanto, *dkk.*, (2015) aplikasi pupuk kotoran sapi dan pupuk NPK Mutiara nyatameningkatkan tinggi tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang buah, dan bobot buah per tanaman pada terong ungu. Ini menunjukkan bahwa kombinasi antara pupuk organik dan anorganik efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Pupuk anorganik

yang diaplikasikan mampu menyediakan hara secara cepat karena sifat dari pupuk organik meskipun memiliki kandungan hara yang lengkap, namun lambat tersedia, dan jumlahnya relatif sedikit.

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perumahan Taman Citra, Kelurahan Titipapan, Kecamatan Medan Deli. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar 10 meter di atas permukaan laut (dpl), keasaman tanah (pH) 6,5 jenis tanah Alluvial dan tekstur tanah lempung berpasir. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2020.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, meteran, handsprayer, trai semai, kalkulator, timbangan, pisau/*cutter*, label, parang, tali plastik, plastik putih, dan selang air. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi *caisim* Bangkok *varietas Tosakan* (*deskripsi tanaman disajikan pada Tabel lampiran 21*), pupuk hayati Effective Microorganism (EM-4), pupuk kandang ayam, pupuk NPK Mutiara, dan paranet sebagai naungan persemaian.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari dua faktor perlakuan.

Faktor 1: adalah dosis pupuk hayati Effective Microorganism (EM-4) (M) terdiri dari dua taraf perlakuan yaitu:

M_0 : 0 liter/ha setara dengan 0 ml/petak (kontrol)

M_1 : 2 liter/ha setara dengan 0,2 ml/ petak

Dosis anjuran pemberian pupuk hayati EM 4 (M) adalah 2 liter/ha dilarutkan dalam air 200 liter (PT. Songgolangit Persada, 2011 dalam Nur qo'idah 2015). Untuk dosis perpetak dengan luas 1m x 1m adalah:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luas petak percobaan}}{\text{luas lahan 1 ha}} \times \text{dosis anjuran} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 2 \text{ liter/m}^2 \\
 &= 0,0001 \times 2 \text{ liter/m}^2 \\
 &= 0,0002 \text{ liter} = 0,2 \text{ ml/m}^2
 \end{aligned}$$

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

A_0 = 2 kg/petak setara dengan 20 ton/ha pupuk kandang ayam (dosis anjuran)
(kontrol)

A_1 = 2 kg/petak setara dengan 20 ton/ha pupuk kandang ayam + 6.25 g/petak
pupuk NPK setara dengan 62.5 kg/ha (1/4 dosis anjuran)

A_2 = 2 kg/petak setara dengan 20 ton/ha pupuk kandang ayam+ 12.5 g/petak pupuk NPK
setara dengan 125 kg/ha (1/2 dosis anjuran)

Dosis anjuran pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha (Djafaruddin, 2015), maka dosis perpetak dapat dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran per hektar} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} = 2 \text{ kg/m}^2
 \end{aligned}$$

(Saribun 2008), menunjukkan bahwa pemberian dosis sebanyak 250 kg/ha mampu meningkatkan produksi tanaman sawi. Kebutuhan per petak dapat dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran per hektar} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 250 \text{ kg} \\
 &= 0,0001 \times 250 \text{ kg} \\
 &= 0,025 \text{ kg} = 25 \text{ g/m}^2
 \end{aligned}$$

Terdapat $2 \times 3 = 6$ kombinasi yaitu M_0A_0 , M_1A_0 , M_0A_1 , M_1A_1 , M_0A_2 , M_1A_2 . Dengan jumlah kombinasi sebanyak 6 kombinasi yang diulang 3 kali diperoleh jumlah petak 18 petak. Ukuran petak percobaan 100cm x 100cm dengan tinggi petakpercobaan 30 cm memiliki jarak tanam 20 cm x 20 cm jadi untuk tanaman per petak adalah 25 tanaman sehingga jumlah tanaman seluruhnya adalah 450 tanaman dan diambil 5 tanaman sampel setiap petak percobaan.

3.4 Metode Analisis Data

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

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + K_k + \epsilon_{ijk}$$

dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan dosis (EM-4) taraf ke-i dan perlakuan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK taraf ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh faktor perlakuan dosis EM-4 taraf ke-i

β_j = Pengaruh faktor perlakuan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan pupuk NPK taraf ke-j

$\alpha\beta_{ij}$ = Pengaruh interaksi dosis EM-4 taraf ke-i dan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK taraf ke-j

K_k = Pengaruh kelompok ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada dosis Effective Microorganism (EM-4) taraf ke-i, faktor perlakuan dosis pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK taraf ke-j pada ulangan ke-k

Hasil analisis sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ untuk membandingkan perlakuan dan kombinasi perlakuan. Untuk mengetahui pengaruh dari faktor yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam lalu dilanjutkan dengan uji korelasi dan regresi (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Penyemaian Benih

Benih sawi yang akan disemaikan, terlebih dahulu direndam di dalam air selama sekitar 10-15 menit. Setelah itu benih diangkat, kemudian ditebarkan secara merata di atas media semai. Benih ditanam pada media tanah yang sudah disiapkan. Benih yang telah disemai ditutup kembali dengan tanah, selanjutnya dibuat naungan berupa paranet pada tempat penyemaian. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari. Bibit sawi tumbuh hingga 2-3 minggu hingga siap dipindahkan.

3.5.2 Pengolahan Lahan

Lahan penelitian yang akan digunakan dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya, selanjutnya dilakukan 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 100 cm x 100 cm dengan tinggi 30 cm, jarak antar petak 40 cm dan jarak antar ulangan 60 cm lalu permukaan bedengan diratakan dan digemburkan.

3.5.3 Penanaman Bibit

Setelah disemai selama 2-3 minggu dan sudah berdaun 3-4 helai, bibit sudah bisa dipindahkan ke bedengan yang sudah dipersiapkan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Bibit tanaman ditanam pada lobang yang telah disediakan dengan satu tanaman setiap lobang tanam lalu ditutup kembali dengan tanah kemudian segera dilakukan penyiraman pada petakan yang baru saja ditanam hingga cukup lembab atau kadar air sekitar kapasitas lapang.

3.6 Aplikasi Perlakuan

3.6.1 Aplikasi Pupuk Hayati Effective Microorganism (EM-4)

Pupuk hayati EM-4 diaplikasikan dengan mencampur EM4 dengan air dan menyemprotnya ke permukaan tanah secara merata dengan menggunakan *nozzlesprayer*. Pengaplikasian EM4 dilakukan sebanyak tiga kali yaitu 7 hari sebelum pindah tanam, 7 hari setelah pindah tanam (HSPT) dan 14 HSPT. Dosis yang diberikan setiap kali perlakuan adalah 0,2 ml EM-4, dengan volume penyemprotan sebanyak 1 (satu) liter larutan per petak (m^2) karena telah dilakukan metode kalibrasi agar EM-4 merata disemprot di atas permukaan tanah .

3.6.2 Aplikasi Perlakuan Pupuk Kandang Ayam yang Diperkaya NPK

Pengaplikasian pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK, dilakukan dua minggu sebelum tanam. Pupuk kandang ayam dan pupuk NPK dicampurkan terlebih dahulu sebelum

diaplikasikan. Aplikasi pupuk kandang ayam yang diperkaya pupuk NPK dilakukan dengan cara membenamkan ke dalam media tanam sampai tercampur rata dengan menggunakan cangkul.

3.7 Pemeliharaan

3.7.1 Penyiraman

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

3.7.2 Penyulaman

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

3.7.3 Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan ini dilakukan secara mekanis 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 yang dilakukan setiap hari.

3.7.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pada saat terdapat serangan hama dan penyakit maka dilakukan pengendalian dengan menggunakan biopestisida dan juga pengendalian dengan bawang putih yang dicampur dengan air diaplikasi ke tanaman pada umur 7 HSPT dan dilakukan dengan interval 2-3 hari dan diaplikasikan ke tanaman yang terkena hama dan penyakit dilakukan berulang ulang sampai

tanaman siap untuk dipanen untuk mengurangi dampak serangan hama pada tanaman biopestisida yang digunakan adalah BT Plus dengan dosis 2 sendok teh yang dicampurkan dengan 1 liter air lalu disemprot ke tanaman dengan *nozzlesprayer*.

3.7.5 Pemanenan

Pada umur 26HSPT tanaman sawi sudah dapat dengan ciri: warna bentuk dan ukuran daun seperti warna tanamannya hijau segar dan bentuk daun melebar. Cara panen yaitu dengan mencabut seluruh tanaman 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 berupa plastik yang diberi label.

3.8 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. Parameter yang diamati adalah : tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman dan bobot jual tanaman serta produksi basah perhektar dan produksi jual perhektar.

3.8.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran atau penggaris diukur dari pangkal batang sampai ujung daun. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada umur 7, 14, dan 21 HSPT. Untuk pengukuran tinggi tanaman harus dibuat tanda leher akar pada patok sebagai batas mulai pengukuran supaya tidak mengalami perubahan dari awal sampai akhir pengukuran.

3.8.2 Jumlah Daun

Perhitungan jumlah daun dilakukan bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman yaitu pada 7, 14, dan 21 HSPT dengan menghitung daun yang telah membuka sempurna.

3.8.3 Bobot Basah Panen

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 26 HSPT, dengan menimbang seluruh bagian tanaman.

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

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

Keterangan :

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Barisan

JDB = Jarak Dalam Barisan

P = Panjang petak

L = Lebar petak

3.8.4 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.

3.8.5 Produksi Basah Panen Per Hektar

Produksi tanaman sawi per hektar dihitung setelah panen. Produksi dihitung dari hasil tanaman per petak dengan cara menimbang tanaman dari setiap petak panen, kemudian dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman pada petak panen percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir. Produksi basah panen per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

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

Dimana : P = Produksi sawi per hektar (ton/ha)

L = Luas petak panen (0,6 x 0,6) m²

3.8.6 Produksi Basah Jual Per Hektar

Pengukuran produksi basah jual tanaman sawi per hektar dilakukan setelah panen, dengan cara membuang bagian akar dan daun-daun tanaman yang sudah rusak dan kemudian dilakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan analitik. Produksi basah jual tanaman sawi per hektar dapat ditentukan dengan mengkonversi bobot basah jual per petak ke hektar.