

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman sawi (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak digemari masyarakat Indonesia, karena rasanya yang enak. Tanaman sawi termasuk tanaman semusim, umurnya pendek yaitu sekitar 30 - 45 hari, dapat ditanam dari dataran rendah sampai dataran tinggi (Puspadi 1996).

Tanaman sawi memiliki banyak manfaat dan mudah didapat. Kandungan sayuran sawi sendiri terdiri dari kalsium, asam fosfat dan magnesium yang tinggi. Secara historis sayuran sawi mampu mencegah radang sendi, osteoporosis, penyakit paru-paru serta baik bagi kesehatan mata karena mengandung vitamin C (Cahyono, 2003).

Permintaan terhadap sayuran sawi meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan konsumsi per kapita. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018) luas panen sawi di Indonesia berfluktuasi dari seluas 60,600 ha (2016) meningkat menjadi 61.133 ha (2017) dan menurun 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 sawi nasional cenderung meningkat dari sebesar 10,25 ton/ha (2015) menjadi 10,27 ton/ha (2017) dan 10,42 ton/ha (2018). Data tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi fluktuasi produksi sawi.

Seiring berkembangnya zaman, kesadaran masyarakat akan kesehatan semakin meningkat, sebagian masyarakat memilih produk organik dalam komponen pangannya dengan beragam alasan. Muljaningsih (2011) menunjukkan bahwa di antara produk organik, sayur merupakan

salah satu produk organik yang paling disukai konsumen setelah beras, artinya sayur dianggap sebagai salah satu kebutuhan utama sebagai bahan pangan. Pada perkembangannya, keamanan pangan yang dikonsumsi, serta alami menjadi tuntutan konsumen. Sayuran organik menjadi salah satu pilihan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam gaya hidup sehat. Pola hidup sehat yang akrab lingkungan telah menjadi *trend* baru meninggalkan pola hidup lama yang menggunakan bahan kimia non-alami, seperti pupuk, pestisida kimia dan hormon tumbuh dalam budidaya pertanian. Dengan cara pola hidup sehat ini mensyaratkan jaminan bahwa produk pertanian harus beratribut aman dikonsumsi, kandungan nutrisi tinggi dan ramah lingkungan. Pangan yang sehat dan bergizi dapat diproduksi dengan metode pertanian organik (Mayrowani 2012).

Pertanian organik merupakan sebuah sistem budidaya yang tidak menggunakan bahan-bahan kimia buatan baik dari pupuk kimia maupun petisida kimia dengan kata lain, pertanian organik hanya mengandalkan bahan-bahan alami dalam proses produksinya. Negara Indonesia merupakan negara yang berpotensi untuk dijadikan pengembangan pertanian organik, komoditas yang bisa dikembangkan di Indonesia seperti tanaman hortikultura sayuran dan buah, tanaman pangan serta tanaman perkebunan (AOI, 2016).

Pupuk organik merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian dan limbah kota (sampah). Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik

kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan (Bejo Munanto, 2013).

Pupuk kascing adalah kotoran cacing tanah yang bercampur dengan tanah dan bahan lainnya yang merupakan pupuk organik yang kaya akan unsur hara dan kualitasnya lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik lain. Pupuk kascing sering disebut juga “pupuk organik plus”, karena mengandung lebih banyak mikroorganisme, bahan organik, dan anorganik dalam bentuk tersedia bagi tanaman serta mengandung enzim yang membantu perombakan bahan organik (Sudirja, dkk, 2005). Penggunaan pupuk kascing dapat memperbaiki media tanam, dimana media tanam akan mengandung mikroorganisme dan bahan organik semakin meningkat. Pada umumnya pupuk organik lama terdekomposisi di tanah. Oleh karena itu perlu ditambah dengan pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme, salah satunya adalah *eco-enzyme* yang merupakan cairan yang diproduksi dari fermentasi sampah organik. Manfaat *eco-enzyme* ini adalah untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama dan meningkatkan kualitas rasa buah dan sayuran yang ditanam. Kandungan mikroorganisme dalam *eco-enzyme* sangat penting untuk membantu proses dekomposisi, transportasi unsur hara dan mendegradasi polutan tanah termasuk logam berat (Zhu et al. 2020). Banyak jenis mikroorganisme yang berbeda dihasilkan selama proses fermentasi alami dalam *eco-enzyme*, terutama bakteri asam laktat (seperti *Lactobacillus* dan *Leuconostoc*) dan ragi (seperti *Pichia* dan *Candida*). Bakteri asam laktat merupakan mikroorganisme probiotik yang paling dikenal untuk mengurangi biokontaminasi. Ragi juga dapat bertindak sebagai bioremediator untuk berbagai logam berat, termasuk Cr, Cu dan Cd, terutama karena memiliki berbagai mekanisme toleransi terhadap logam toksisitas (Hermalatha and Visantini 2020).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kascing dan *eco-enzyme* dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.).

### **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kascing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.).
2. Diduga ada pengaruh konsentrasi *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.).
3. Diduga ada pengaruh interaksi dosis pupuk kascing dan konsentrasi *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh pupuk kascing dan *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.).
2. Sebagai sumber informasi dan bahan acuan bagi pihak yang ingin melakukan kegiatan budidaya tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.).
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.)**

Sawi termasuk tanaman sayuran daun dari keluarga Brassicaceae yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Daerah asal tanaman sawi berasal dari Tiongkok (Cina) dan Asia Timur. Di daerah Cina tanaman ini telah dibudidayakan sejak 2500 tahun yang lalu, kemudian menyebar luas ke Filipina dan Taiwan. Masuknya tanaman sawi ke Indonesia pada abad IX bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran sub-tropis lainnya. Daerah pusat penyebarannya antara lain di Cipanas (Bogor), Lembang dan Pangalengan (Rukmana, 2007).

##### **2.1.1 Klasifikasi Sawi Hijau**

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Subkelas : Dilleniidae  
Ordo : Capparales  
Famili : Brassicaceae  
Genus : Brassica  
Spesies : *Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.

### **2.1.2 Morfologi Sawi Hijau**

#### **(a) Akar**

Sawi hijau berakar serabut yang tumbuh dan berkembang secara menyebar ke semua arah disekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal pada ke dalaman sekitar 5 cm. Tanaman sawi hijau tidak memiliki akar tunggang. Perakaran tanaman sawi hijau dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang gembur, subur, tanah mudah menyerap air, dan kedalaman tanah cukup dalam (Cahyono, 2003).

#### **(b) Batang**

Batang (caulis) sawi hijau pendek sekali dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun (Rukmana, 2003).

#### **(c) Daun**

Sawi hijau berdaun lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkrop. Pada umumnya pola pertumbuhan daunnya berserak (roset) hingga sukar membentuk krop (Sunarjono, 2004).

#### **(d) Bunga**

Tanaman sawi umumnya mudah berbunga secara alami, baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana, 2007).

(e) Buah

Buah sawi termasuk tipe buah polong, yakni bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2 - 8 butir biji (Rukmana, 2007). Biji sawi hijau berbentuk bulat, berukuran kecil, permukaannya licin dan mengkilap, agak keras, dan berwarna coklat kehitaman (Cahyono, 2003).

### 2.1.3 Kandungan Gizi Sawi Hijau

Menurut Sunarjono (2004), hampir semua masyarakat menyukai sawi hijau karena rasanya yang segar dan banyak mengandung vitamin A, B dan C. Menurut Yulia, dkk, (2011) sawi hijau sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh.

Tabel 1. Kandungan Gizi Tanaman Sawi Hijau.

No	Komposisi	Jumlah
1	Kalori	22.00 k
2	Protein	2.30 g
3	Lemak	0.30 g
4	Karbohidrat	4.00 g
5	Serat	1.20 g
6	Kalsium	220.50 mg
7	Fosfor	38.40 mg
8	Besi (Fe)	2.90 mg
9	Vitamin A	969.00 SI
10	Vitamin B1	0.09 mg
11	Vitamin B2	0.10 mg
12	Vitamin B3	0.70 mg
13	Vitamin C	102.00 mg

*Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (2012).*

#### **2.1.4 Syarat Tumbuh Sawi Hijau**

(a) Iklim

Daerah penanaman yang cocok untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah mulai dari ketinggian 5 – 1200 meter di atas permukaan laut (MDPL). Biasanya tanaman ini dibudidayakan di daerah yang berketinggian 100 – 500 meter di atas permukaan laut (MDPL). Sebagian besar daerah-daerah di Indonesia memenuhi syarat ketinggian tersebut (Haryanto, dkk, 2003). Tanaman dapat melakukan fotosintesis dengan baik dan memerlukan energi yang cukup. Cahaya matahari merupakan sumber energi yang diperlukan tanaman untuk proses fotosintesis. Energi kinetik matahari yang optimal diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi berkisar antara 350 – 400 cal/cm<sup>2</sup> setiap hari. Sawi hijau memerlukan cahaya matahari yang tinggi (Cahyono, 2003).

Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah daerah yang mempunyai suhu malam hari 15,6 °C dan siang hari 21,1 °C serta penyinaran matahari antara 10 – 13 jam per hari. Beberapa varietas sawi yang tahan (toleran) terhadap suhu panas, dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di daerah yang suhunya antara 27 °C - 32 °C (Rukmana, 2007). Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau yang optimal berkisar antara 80 % - 90 %. Tanaman sawi hijau tergolong tanaman yang tahan terhadap hujan, sehingga penanaman pada musim hujan masih bisa memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi hijau adalah 1000 – 1500 mm/tahun. Akan tetapi tanaman sawi tidak tahan dengan air yang menggenang (Cahyono, 2003)

## (b) Tanah

Tanah yang cocok ditanami sawi adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, subur serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman pH tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 - pH 7 (Haryanto, dkk, 2003). Sawi dapat ditanam pada berbagai jenis tanah, namun paling baik adalah jenis tanah lempung berpasir seperti tanah andosol. Pada tanah yang mengandung liat perlu pengolahan tanah secara sempurna, antara lain pengolahan tanah yang cukup dalam, penambahan pasir dan pupuk organik dalam jumlah (dosis) tinggi (Rukmana, 2007). Sifat biologis yang baik untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah tanah yang banyak mengandung bahan organik (humus) dan bermacam-macam unsur hara yang berguna untuk pertumbuhan tanaman, serta pada tanah terdapat jasad renik tanah atau organisme tanah pengurai bahan organik sehingga dengan demikian sifat biologis tanah yang baik akan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## **2.2 Pupuk Kascing**

Pupuk kascing adalah pupuk organik yang diperoleh melalui proses yang melibatkan cacing tanah dalam proses penguraian atau dekomposisi bahan organiknya. Walaupun sebagian besar penguraian dilakukan oleh jasad renik, kehadiran cacing justru membantu memperlancar proses dekomposisi. Pasalnya bahan yang akan diurai oleh jasad renik pengurai, telah diurai lebih dahulu oleh cacing. Proses pengomposan dengan melibatkan cacing tanah tersebut dikenal dengan istilah vermikompos. Sementara hasil akhirnya disebut kascing (Agromedia, 2007).

Pupuk kascing mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Penambahan pupuk kascing pada media tanaman akan mempercepat pertumbuhan, meningkatkan tinggi dan berat tanaman. Pupuk kascing mempunyai struktur remah, sehingga dapat mempertahankan kestabilan dan aerasi tanah (Musnamar, 2006).

Tabel 2. Kandungan Hara Pupuk Kascing

No	Parameter	Kadar
1	pH (H <sub>2</sub> O)	-
2	C-organik	12,8 %
3	N-total	1,7 %
4	P-tersedia	71,0 ppm
5	P-total	621,0 ppm
6	Ca	29,2 (meq/100 g)
7	Mg	40,0 (meq/100 g)
8	K	18,1 (meq/100 g)
9	Na	1,0 (meq/100 g)
10	Kapasitas Tukar Kation (KTK)	61,3 (meq/100 g)
11	Kejenuhan Basa (KB)	74,0 %

Sumber : Manshur (2001)

Pemberian pupuk kascing pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah, memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, meningkatkan kemampuan untuk menahan air. Di samping itu pupuk kascing dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap kation sebagai sumber hara makro dan mikro, meningkatkan pH pada tanah asam (Mulat, 2003).

Pupuk kascing merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki kelebihan dari pupuk organik yang lain karena unsur haranya dapat langsung tersedia, mengandung mikroorganisme yang lengkap, dan juga mengandung hormon tumbuh sehingga dapat mempercepat pertumbuhan tanaman.

Menurut Manshur (2001), pupuk kascing memiliki beberapa keunggulan, yaitu :

1. Pupuk kascing mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Vermikompos merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut, mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu, selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, vermikompos juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik.

2. Pupuk kascing membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah.
3. Pupuk kascing mempunyai kemampuan menahan air sebesar 40 - 60 %. Hal ini karena struktur vermikompos yang memiliki ruang-ruang yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembaban.
4. Tanaman hanya dapat mengkonsumsi nutrisi dalam bentuk terlarut. Cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak terlarut menjadi bentuk terlarut, yaitu dengan bantuan enzim-enzim yang terdapat pada alat pencernaannya. Nutrisi tersebut terdapat didalam vermikompos, sehingga dapat diserap oleh akar tanaman untuk dibawa keseluruh bagian tanaman.

Pupuk kascing memiliki kelebihan dari pupuk organik lainnya dikarenakan pupuk kascing mempunyai hampir semua unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, dan unsur makronya lebih tinggi, bersifat netral dengan pH rata-rata 6,8. Nilai tambah dari pupuk kascing adalah kualitas yang lebih baik dan penggunaannya lebih sedikit. Penambahan pupuk kascing pada media tanaman akan mempercepat pertumbuhan, meningkatkan tinggi dan berat tumbuhan. Dosis anjuran pemberian pupuk kascing sebesar 3 – 4 ton/ha (Manshur, 2001)

Hasil penelitian pada tanaman pangan, pupuk kascing dapat meningkatkan serapan hara N, P dan K dan hasil kedelai hingga meningkat 100 %. Beberapa penelitian juga telah melaporkan bahwa pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap struktur dan kesuburan tanah (Sudirja dkk, 2005).

### **2.3 *Eco-Enzyme***

*Eco-enzyme* adalah cairan yang diproduksi dari fermentasi sampah organik seperti ampas buah, sayuran, gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu) dan air. Warnanya coklat gelap atau memiliki aroma fermentasi asam manis yang kuat. Menurut Ramadani et.al (2018), penggunaan

*eco-enzyme* sebagai pupuk cair tanaman dapat mempengaruhi bentuk morfologi tanaman seperti warna daun menjadi lebih hijau, ukuran daun, buah, dan diameter batang juga menjadi lebih besar. Selain itu, *eco-enzyme* juga dapat digunakan untuk mengolah limbah produk susu karena mengandung amilase, protease, dan lipase (Arun dan Sivashanmugam, 2015).

*Eco-enzyme* pertama kali ditemukan dan dikembangkan di Thailand oleh Dr. Rosukan Poompanvong yang aktif pada riset mengenai *enzyme* selama lebih dari 30 tahun. Beliau menerima penghargaan dari FAO atas penemuannya tersebut. Dr. Joean Oon, Director of the Centre for Naturopathy and Protection of Families in Penang (Malaysia), kemudian membantu untuk menyebarkan manfaat dari *eco-enzyme* ini.

*Eco-enzyme* memiliki banyak manfaat yaitu mampu membunuh bakteri dan jamur, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti pembersih dan pestisida berbahan kimia. Pada bidang pertanian, *eco-enzyme* digunakan sebagai pupuk tanaman. *Eco-enzyme* berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama dan meningkatkan kualitas rasa buah dan rasa sayur yang di tanam. Cara aplikasi: dengan mencampurkan 15 ml *eco-enzyme* ke dalam 2 liter air. Kemudian di masukkan ini ke dalam botol semprot dan di semprotkan ke tanah di sekitar tanaman atau langsung ke tanaman yang terkontaminasi oleh hama. Untuk pengaplikasian *eco-enzyme* tidak boleh menggunakan 100 % larutan *eco-enzyme* ke tanah atau tanaman karena akan membuat tanah asam dan “membakar” tanaman.

*Eco-enzyme* sangat efektif untuk mengusir hama pada tanaman anggrek dan sayur-sayuran bahkan hama atau hewan yang mengganggu di sekitar rumah seperti kecoa, semut, lalat, nyamuk dan serangga lainnya. Cara aplikasi: dengan mencampurkan 10 ml *eco-enzyme* ke dalam botol semprot dan menyemprotkan ke area yang menjadi target untuk bebas hama serta melestarikan lingkungan di sekitar. Larutan pembersih komersil yang ada sekarang sering kali mengandung

berbagai jenis senyawa kimia seperti fosfat, nitrat, amonia, klorin dan senyawa lain yang berpotensi mencemari udara, tanah, air, sungai dan laut. Penggunaan *eco-enzyme* sebagai larutan pembersih alami berkontribusi menjaga lingkungan bumi kita.

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian berada pada ketinggian sekitar  $\pm 33$  meter diatas permukaan laut (MDPL) dengan keasaman pH tanah 5,5 – 6,5 dan jenis tanah Ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan adalah: cangkul, garu, parang, gergaji, babat, tugal, koret, martil, paku, selang air, plat seng, meteran, gembor, ember, patok kayu, tali plastik, jangka sorong, timbangan digital, kalkulator, spanduk dan alat-alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah: benih sawi hijau (*Brassica rapa* Var. *Parachinensis* L.) Varietas Shinta, pupuk kascing dan *eco-enzyme*.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu: dosis pupuk kascing dan konsentrasi *eco-enzyme*.

Faktor 1 : Dosis pupuk kascing yang terdiri dari tiga taraf, yaitu :

K<sub>0</sub> : 0 ton/ha (kontrol) setara dengan 0 kg/petak

K<sub>1</sub> : 10 ton/ha = 1 kg/petak

K<sub>2</sub> : 20 ton/ha = 2 kg/petak (dosis anjuran)

Menurut hasil penelitian Komang, (2015), pemberian pupuk kascing dengan dosis 20 ton/ha memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap jumlah daun dan berat bobot basah pada tanaman sawi hijau.

Faktor 2 : Konsentrasi *eco-enzyme* yang terdiri dari empat taraf, yaitu :

E<sub>0</sub> : 0 ml/liter air (kontrol)

E<sub>1</sub> : 1 ml/9 liter air atau 0,111 ml *eco-enzyme*/liter air

E<sub>2</sub> : 2 ml/9 liter air atau 0,222 ml *eco-enzyme*/liter air

E<sub>3</sub> : 3 ml/9 liter air atau 0,333 ml *eco-enzyme*/liter air

Dalam modul Nusantara (2020) dianjurkan bahwa pengaplikasian *eco-enzyme*, untuk pemupukan menggunakan konsentrasi 1 ml/liter air, tetapi dalam penelitian ini digunakan untuk taraf konsentrasi *eco-enzyme* yang lebih kecil, karena hasil penelitian terdahulu perlakuan kontrol lebih nyata dibandingkan dengan perlakuan penggunaan *eco-enzyme*.

Dengan demikian, terdapat 12 kombinasi perlakuan, yaitu:

$K_0E_0$	$K_1E_0$	$K_2E_0$
$K_0E_1$	$K_1E_1$	$K_2E_1$
$K_0E_2$	$K_1E_2$	$K_2E_2$
$K_0E_3$	$K_1E_3$	$K_2E_3$

Jumlah ulangan 3 ulangan, jumlah petak penelitian 36 petak, ukuran petak 100 cm x 100 cm, tinggi petak percobaan 30 cm, jarak antar petak 40 cm, jarak antar ulangan 60 cm, jarak tanam 20 cm x 20 cm, jumlah tanaman per petak 25 tanaman, jumlah tanaman per baris 5 tanaman, jumlah tanaman sampel per petak 5 tanaman, jumlah tanaman tengah per petak 9 tanaman dan jumlah seluruh tanaman 900 tanaman.

### 3.4 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial adalah dengan model linier aditif sebagai berikut :

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

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan pada faktor konsentrasi *eco-enzyme* taraf ke-i, faktor dosis pupuk kascing pada taraf ke-j di kelompok-k

$\mu$  = nilai tengah

$K_k$  = pengaruh kelompok ke-k

$\alpha_i$  = pengaruh faktor perlakuan konsentrasi *eco-enzyme* taraf ke-i

$\beta_j$  = pengaruh faktor perlakuan dosis pupuk kascing taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh interaksi *eco-enzyme* taraf ke- i dan pupuk kascing taraf ke-j

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh galat pada faktor perlakuan konsentrasi *eco-enzyme* taraf ke-i, faktor perlakuan dosis pupuk kascing taraf ke-j pada kelompok ke-k

Untuk mengetahui pengaruh dari faktor perlakuan yang dicoba maka data percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan untuk membandingkan antar perlakuan (Malau, 2005).

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Pembuatan *Eco-Enzyme***

Dalam pembuatan *eco-enzyme* terlebih dahulu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan. Alat yang digunakan yaitu wadah plastik berukuran 30 liter, karung rajut, pisau, alat tulis, timbangan dan plastik untuk menutup *eco-enzyme*. Bahan yang digunakan adalah sisa-sisa sampah organik dapur yang berupa kulit buah dan sayur. Kulit yang digunakan tidak boleh yang sudah di rebus, terkena minyak, memiliki tekstur kering dan keras tidak disarankan. Air yang digunakan untuk membuat *eco-enzyme* yaitu air aqua asli, apabila memakai air PDAM dan air hujan sebaiknya diendapkan 2 hari terlebih dahulu. Gula yang digunakan untuk pembuatan *eco-enzyme* yaitu gula aren murni, biasanya dapat ditemukan di pasar tradisional karena banyak gula aren oplosan di pasar yang lebih murah. Bahan organik untuk membuat *eco-enzyme* yaitu kulit buah jeruk, semangka, pepaya, pisang, wortel, timun, buah naga, terong belanda, dan kueni yang seluruhnya sebanyak 9 kilogram, gula aren sebanyak 3 kilogram dan air aqua asli sebanyak 30 liter.

Cara pembuatan *eco-enzyme* yaitu:

1. Menyiapkan wadah plastik bekas yang bisa di tutup rapat, tidak menggunakan (wadah berbahan logam karena kurang elastis). Proses fermentasi akan menghasilkan gas sehingga membutuhkan wadah yang menampung 30 liter air ke dalam wadah plastik diikuti dengan 3 kilogram gula aren murni.
2. Memasukkan sisa kulit buah atau sisa sayur ke dalam karung rajut dan menyiapkan tempat untuk proses fermentasi dan jangan isi wadah hingga penuh.
3. Melarutkan gula aren murni hingga larut seluruhnya.
4. Memasukkan sampah organik ke dalam wadah plastik yang sudah di siapkan dan berisi larutan gula kemudian di tutup dengan rapat.
5. Menyimpan wadah berisi campuran larutan gula & bahan organik ke tempat sejuk, kering dan berventilasi, hindari sinar matahari langsung dan tidak di simpan dalam kulkas.
6. Dalam 1 bulan pertama, gas akan dihasilkan dari proses fermentasi/larutan dalam wadah/botol plastik di aduk, dilanjutkan dengan membuka tutup wadah/botol plastik setiap hari selama 1 bulan.
7. Fermentasi berlangsung selama 3 bulan, *eco-enzyme* bisa di panen dan dapat digunakan. Tanda *eco-enzyme* yang berhasil setelah 3 bulan adalah berwarna coklat dengan aroma asam segar khas fermentasi.

### **3.5.2 Penyemaian Benih**

Benih disemai pada trai semai yang sudah diisi dengan tanah. Sebelum benih sawi disemai, terlebih dahulu direndam dengan air hangat selama 3 - 5 menit. Benih yang telah disemai di tutup dengan jerami, selanjutnya dibuat naungan pada tempat penyemaian. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari.

### **3.5.3 Pengolahan Lahan**

Lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu diawali dengan membersihkan areal dari gulma, perakaran tanaman pohon, bebatuan dan sampah. Tanah di cangkul dengan kedalaman 30 cm lalu dibuat petakan dengan ukuran 100 cm x 100 cm, jarak antar petak 40 cm, tinggi petak 30 cm jarak antar ulangan 60 cm, petak dibuat arah utara selatan. Kemudian setiap petakan dibuat lubang tanam sesuai jumlah tanaman. Setelah pengolahan lahan selesai, lahan dibiarkan selama dua minggu sebelum melakukan pindah tanaman.

#### **3.5.4 Aplikasi Perlakuan**

Aplikasi pupuk kascing dilakukan 10 hari sebelum tanaman sawi pindah tanam ke lahan. Pengaplikasian pupuk kascing dilakukan dengan menabur pupuk di atas bedengan. Hal ini bertujuan untuk mempercepat proses dekomposisi dari pupuk kascing supaya siap untuk digunakan sebagai pupuk bagi tanaman.

Aplikasi *eco-enzyme* dilakukan dengan cara terlebih dahulu melarutkan *eco-enzyme* ke dalam air sesuai dengan konsentrasi perlakuan, kemudian di masukkan ke dalam gembor lalu mengaplikasikan ke permukaan tanah pada petak percobaan hingga memenuhi kapasitas lapang sampai ke dalaman 10 cm. Volume siraman diperoleh melalui metode kalibrasi dengan menyiram air hingga seluruh permukaan tanah pada petak percobaan basah. Pemberian *eco-enzyme* dilakukan 5 hari sekali yaitu 5 HSPT, 10 HSPT, 15 HSPT, 15 HSPT, 20 HSPT dan 25 HSPT. Dalam pengaplikasian *eco-enzyme* ini untuk  $E_0$  : 0 ml/liter air/petak (kontrol),  $E_1$  : 1 ml/9 liter air/petak = 0,111 ml/liter air,  $E_2$  : 2 ml/9 liter air/petak = 0,222 ml/liter air,  $E_3$  : 3 ml/9 liter air/petak = 0,333 ml/liter air. Pemberian *eco-enzyme* dilakukan sebesar konsentrasi sesuai perlakuan pada setiap penyemprotan.

#### **3.5.5 Pindah Tanam**

Bibit yang akan dipindahkan ke lahan siap tanam adalah bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit, serta pertumbuhan seragam yaitu dengan jumlah daun 2 - 4 helai atau 14 hari

setelah penyemaian.

Penanaman dilakukan pada sore hari, sebelum bibit ditanam di petak percobaan pada masing-masing petakan terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan menggunakan tugal dengan kedalaman lubang tanam 3 cm dan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Setelah itu benih dicabut dengan hati-hati dari persemaian agar akar tidak terputus, lalu ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan 1 tanaman setiap lubang tanam, lalu ditutup kembali dengan tanah. Kemudian segera lakukan penyiraman pada petakan yang baru saja ditanam hingga cukup lembab atau mencapai kadar air kapasitas lapang.

### **3.6 Pemeliharaan Tanaman**

#### **3.6.1 Penyiraman Tanaman**

Penyiraman tanaman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari, disesuaikan dengan keadaan cuaca. Apabila hujan turun maka penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman tanaman dilakukan dengan menggunakan gembor.

#### **3.6.2 Penyulaman**

Penyulaman dilakukan pada umur 4 hari setelah pindah tanam yang bertujuan untuk menggantikan tanaman sawi yang tidak tumbuh optimal.

#### **3.6.3 Penyiangan dan Pembumbunan**

Penyiangan dilakukan pada saat 1 MST dan pembumbunan dilakukan 2 MST. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di dalam petakan maupun di sekitar petakan. Setelah itu dilakukan pembumbunan di bagian pangkal sawi agar perakaran tanaman muncul ke atas permukaan tanah dan tanaman sawi lebih kokoh dan tidak mudah roboh.

#### **3.6.4 Pengendalian Hama dan Penyakit**

Tanaman sawi di lapangan dikontrol setiap minggu untuk mengetahui kondisi tanaman sawi. Apabila tanaman sawi diserang oleh hama ulat maka dilakukan pengendalian secara mekanis dengan cara mengutip menggunakan tangan, akan tetapi jika serangan hama penyakit meluas maka dilakukan pengendalian dengan menggunakan pestisida organik kemudian disemprotkan ke bagian tanaman yang di serang hama dan penyakit menggunakan sprayer.

### **3.6.5 Panen**

Panen tanaman sawi dilakukan setelah tanaman berumur 30 hari setelah pindah tanam (HSPT). Pemanenan dilakukan dengan mencabut sawi beserta akarnya lalu dicuci bersih dari sisa tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari tanaman yang bukan sampel diletakkan dalam wadah lain (plastik) yang telah diberi label.

## **3.7 Parameter Penelitian**

Pengamatan dilakukan pada lima tanaman sampel setiap petak lahan penelitian. Tanaman yang dijadikan sebagai sampel dipilih secara acak, kemudian diberi patok sebagai tanda. Kegiatan ini meliputi pengukuran tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), bobot basah panen (g), bobot basah jual (g), bobot basah panen per hektar (ton/ha) dan bobot basah jual per hektar (ton/ha).

### **3.7.1 Tinggi Tanaman**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai dari dasar pangkal batang sampai pada bagian tanaman yang paling tinggi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris pada 5 tanaman sampel berumur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah pindah tanam (HSPT). Setiap tanaman sampel diberi tanda supaya lebih mudah melakukan parameter pada tanaman sampel.

### **3.7.2 Jumlah Daun**

Pengukuran jumlah daun dilakukan bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman. Daun yang dihitung adalah daun yang sudah membuka sempurna. Setiap tanaman sampel diberi penanda berupa patok kayu.

### **3.7.3 Panjang Akar**

Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat tanaman sawi hijau dipanen. Akar tanaman diukur dari leher akar tanaman atau tempat muncul akar sampai ujung akar terpanjang.

### **3.7.4 Bobot Basah Panen Per Petak**

Penimbangan bobot basah panen tanaman dilakukan pada seluruh tanaman sampel dari masing-masing petak dengan menggunakan timbangan digital. Penimbangan dilakukan pada saat panen 30 hari setelah pindah tanam (HSPT). Panen tanaman sampel pada satu petakan dengan jumlah 5 tanaman termasuk tanaman samping yang berdekatan dengan tanaman sampel. Tanaman pinggir tidak termasuk dalam penimbangan bobot basah panen dan juga bobot jual. Sebelum tanaman ditimbang, terlebih dahulu tanaman dibersihkan dari kotoran yang menempel pada perakaran tanaman kemudian dikeringkan.

### **3.7.5 Bobot Basah Jual Per Petak**

Bobot jual tanaman diperoleh dengan menimbang tanaman sawi dengan cara membuang bagian akar tanaman serta daun-daun tanaman yang sudah layu dan rusak, kemudian dilakukan penimbangan.

### **3.7.6 Bobot Basah Panen Per Hektar**

Produksi tanaman sawi atau bobot basah panen per hektar dilakukan setelah panen, produksi dihitung dari hasil tanaman per petak dengan cara menimbang tanaman dari setiap panen, kemudian dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman pada petak panen percobaan tanpa mengikut sertakan 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 sawi per hektar (ton/ha)

L = Luas petak panen (0,6 x 0,6) m<sup>2</sup>

Luas petak panen dihitung dengan menggunakan rumus :

Cara menghitung luas petak panen yaitu :

$$LPP = \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$

$$\text{Panjang} = P - (P \times JAB) = 1 \text{ m} - (2 \times 0,2 \text{ m}) = 0.6 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = L - (P \times JDB) = 1 \text{ m} - (2 \times 0,2 \text{ m}) = 0.6 \text{ m}$$

$$L = 0.6 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$$

$$L = 0.36 \text{ m}^2$$

Dimana :

LPP = Luas Petak Panen

JAB = Jarak Antar Barisan

JDB = Jarak Dalam Barisan

P = Panjang Petak

L = Lebar Petak

### 3.7.7 Bobot Basah Jual Per Hektar

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. Rumus konversi yang digunakan adalah sebagai berikut :

Produksi per petak diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

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

Dimana :

P = Produksi sawi panen per hektar (ton/ha)

L = Luas petak panen (0,36 m<sup>2</sup>)

