

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sayuran merupakan sumber makanan sehat yang kebutuhannya semakin meningkat, sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang kesehatan. Salah satu sayuran yang mulai digemari sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.). Sawi pagoda adalah tanaman asli Asia yang berasal dari Tiongkok Cina (Jayati dan Susanti, 2019). Tanaman ini memiliki bentuk menyerupai pakchoy dengan daun berbentuk sendok yang berwarna hijau tua. Batang sawi pagoda pendek dan beruas-ruas dengan warna hijau muda. Tanaman ini memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) (Gustianty dan Saragih, 2020).

Tanaman sawi pagoda termasuk dari keluarga *Brassicaceae* yang mempunyai kandungan gizi yang tinggi, meliputi vitamin B kompleks 1,51 mg, vitamin A 9900 IU, protein 2,2 g, kalsium 210 mg, karbohidrat 3,9 g, magnesium 11 mg, kalium 449 mg, asam glukosinolat. Bagian tanaman dari sawi pagoda yang dikonsumsi adalah daun. Selain digunakan sebagai bahan makanan, daun sawi pagoda juga dapat dimanfaatkan sebagai obat bermacam-macam penyakit, antara lain penyakit gondok, menurunkan demam, menambal gigi keropos, menurunkan kolesterol, dan dapat mengurangi sel-sel kanker (Haryanto *dkk.*, 2006).

Pada saat ini diketahui produksi sawi pagoda masih terbatas, sedangkan kebutuhan pasar semakin meningkat. Untuk itu, usaha untuk mencapai peningkatan tersebut dapat dilakukan dengan cara intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian (Andrezj *et al*, 2013). Intensifikasi yang ditempuh guna peningkatan produksi ini bukan sekedar meningkatkan kuantitas, namun perlu juga peningkatan kualitas dari hasil panen sawi pagoda. Pada penanaman yang intensif, tanah akan mengalami penurunan tingkat kesuburan tanah. Usaha untuk

memulihkan dan memperbaiki kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemupukan (Sutedjo, 2010).

Pupuk kandang kambing merupakan salah satu pupuk organik yang cukup tersedia di lingkungan kita terutama di lingkungan yang banyak memelihara hewan ini, kandungan haranya pun cukup tinggi. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan N 2,10%, P₂O₅ 0,66%, K₂O 1,97%, Ca 1,64%, Mg 0,60%, Mn 2,33 ppm, dan Zn 90,8 ppm (Samekto, 2006), sehingga cukup baik untuk diaplikasikan ke tanah dalam meningkatkan kesuburan. Menurut (Hartatik & Widowati, 2006), pupuk kandang sangat baik dalam meningkatkan hasil tanaman, yang terpenting pupuk tersebut harus benar-benar matang, karena pupuk kandang yang tidak matang akan berbahaya bagi tanaman sebab masih mengeluarkan gas selama proses pembusukannya.

Pupuk kandang kambing memiliki kandungan bahan organik yang lebih rendah dibandingkan pupuk kandang ayam, dengan adanya bahan organik yang cukup maka dapat mengemburkan tanah sehingga penyerapan unsur hara dalam tanah akan maksimal (Rahmawati, 2005). Pupuk kandang kambing merupakan salah satu pupuk kandang yang memiliki sifat 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 pegang air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktural tanah.

Selain pupuk kandang kambing, penelitian ini juga menggunakan pupuk hayati *Bio-extrim* adalah pupuk hayati majemuk cair yang mengandung bakteri yang dapat meningkatkan produksi tanaman. Pupuk hayati *Bio-extrim* berperan merangsang pertumbuhan akar, memperbaiki struktur tanah dengan cara menambah secara extrim jumlah populasi mikroba penambat N, pelarut P, K dan unsure hara lainnya, meningkatkan kadar unsur hara makro dan

mikro secara alami dengan ekstra cepat yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan lingkungan. Dengan pupuk hayati, deposit P dan K mampu dilarutkan kembali oleh bakteri *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp, dan lain-lain yang dikandungnya (Supadno 2010).

Mikroba pelarut fosfat (P) dan kalium (K) meliputi : (a) *Pseudomonas* sp, yang berfungsi sebagai penghasil enzim pengurai yang disebut lignin dan berfungsi juga untuk memecahkan ikatan zat-zat kimia yang tidak dapat terurai oleh mikroba lainnya serta melarutkan fosfat yang terkait dalam mineral liat tanah menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman dan berfungsi untuk mengurai residu pestisida yang jauh ditanah, (b) *Penicillu*, *Aspergillus*, *Fusarium*, mikroba-mikroba tersebut bagian pabrik penghasil Nitrogen (N), fosfat (P) dan kalium (K) bahkan dalam komposisi jumlah populasinya mampu menghasilkan fitohormon atau zat perangsang tumbuh (ZPT) alami.

Pupuk hayati *Bio-extrim* bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah sebagai hasil biokimia tanah. Kombinasi penggunaan *Bio-extrim* dengan pupuk kandang atau kompos akan sangat baik untuk meningkatkan produktivitas lahan sehingga hasil pertanian akan meningkat baik mutu maupun jumlah hasil panennya (Wawan, 2011).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* dan dosis pupuk kandang kambing serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* dan pupuk kandang kambing serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).
2. Diduga ada pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).
3. Diduga ada interaksi antara pengaruh pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* dan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).

1.4. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal terhadap pengaruh pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* dan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.)
2. Sebagai bahan informasi alternatif bagi petani dan pihak-pihak yang memanfaatkan pengaruh pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* dan pupuk kandang kambing untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi pagoda (*Brassica narinosa* 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. Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.)

Sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) adalah jenis sawi yang berasal dari beberapa daerah, salah satunya adalah Tiongkok. Sawi pagoda ini memiliki bentuk dan warna yang unik, yaitu selain bentuk daunnya yang oval, Sawi pagoda ini juga memiliki warna hijau pekat yang sangat mencolok, serta bagian batang dan daun yang renyah. Sawi pagoda ini tahan terhadap suhu dingin. Selain digunakan sebagai bahan makanan, daun sawi pagoda juga dapat dimanfaatkan sebagai obat bermacam-macam penyakit, antara lain penyakit gondok, menurunkan demam,

menambal gigi keropos, menurunkan kolesterol, dan dapat mengurangi sel-sel kanker (Haryanto, 2006).

Klasifikasi tanaman sawi pagoda adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Angiosperms*
Sub Division : *Eudicots*
Kelas : *Rosids*
Sub kelas : *Brassicales*
Family : *Brassicaceae*
Genus : *Brassica*
Species : *Brassica narinosa*

2.2. Morfologi Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L)

2.2.1 Akar Tanaman Sawi Pagoda

Sistem perakaran tanaman pagoda memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (*silindris*) menyebar kesemua arah dengan kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Batang tanaman pagoda pendek sekali dan beruas-ruas sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun (Heru dan Yovita, 2003).

2.2.2. Biji Tanaman Sawi Pagoda

Biji sawi pagoda berbentuk bulat kecil-kecil berwarna coklat-kehitaman, memiliki permukaan licin, mengkilap, dan keras. Biji sawi pagoda mirip sekali dengan biji sawi hijau lainnya.

2.2.3. Batang Tanaman Sawi Pagoda

Batang sawi menurut Rukmana (1994) pendek sekali dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Cahyono (2003) menambahkan bahwa sawi memiliki batang sejati pendek dan tegap terletak pada bagian dasar yang berada di dalam tanah. Batang sejati bersifat tidak keras dan berwarna hijau muda.

2.2.4. Daun Tanaman Sawi Pagoda

Sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.), atau disebut juga tatsoi, memiliki bentuk dan warna yang unik. Daunnya cembung dan banyak melingkar jika dilihat dari atas. Sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.), ini juga memiliki warna hijau pekat yang sangat mencolok, serta bagian batang dan daun yang renyah (Demawarsi, 2018).

2.2.5. Bunga Tanaman Sawi Pagoda

Tanaman pagoda umumnya mudah berbunga dan berbiji secara alami baik didataran tinggi maupun di dataran rendah. Struktur bunga pagoda tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga pagoda 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 (Cahyono, 2003).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman

2.3.1. Tanah

Tanaman sawi cocok di tanam pada tanah yang gembur, mengandung humus dan memiliki drainase yang baik dengan pH antara 6-7 (Haryanto, 2003). Sawi dapat di tanam pada berbagai jenis tanah, tanaman sawi lebih cocok di tanam pada tanah lempung berpasir seperti jenis tanah andosol. Sifat biologis tanah yang baik untuk pertumbuhan sawi adalah tanah yang mengandung banyak unsur hara. Tanah yang memiliki banyak jasad renik atau organisme pengurai dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Cahyono, 2003).

2.3.2. Iklim

Sawi dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Akan tetapi, umumnya sawi diusahakan orang di dataran rendah, yaitu di pekarangan, di ladang atau disawah, jarang diusahakan di daerah pegunungan. Daerah penanaman yang cocok untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai 1200 meter dpl. Namun, biasanya tanaman ini dibudidayakan di daerah ketinggian 100 - 500 m dpl. Sebagian besar daerah di Indonesia memenuhi syarat ketinggian tersebut (Haryanto, *dkk*, 2003).

2.3.3. Ketinggian

Tanaman sawi pagoda tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah sampai dataran tinggi, tapi lebih baik di dataran tinggi. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan di daerah ketinggian 100 - 500 m dpl, dengan kondisi tanah gembur, banyak mengandung humus, subur dan drainasinya baik (Edi dan Yusri. 2010). Sawi dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Akan tetapi, umumnya sawi diusahakan orang di dataran rendah, yaitu di pekarangan, di ladang atau disawah, jarang diusahakan di daerah pegunungan.

2.4. Kandungan Tanaman Sawi Pagoda

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam sawi pagoda adalah vitamin A, B, C, E, dan K, kalsium, magnesium, kalium, karoten, asam amino, antioksidan, dan protein 25%. Sawi pagoda sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Tanaman sawi pagoda termasuk dari keluarga *Brassicaceae* yang mempunyai kandungan gizi yang tinggi, meliputi vitamin B kompleks 1,51 mg, vitamin A 9900 IU, protein 2,2 g, kalsium 210 mg, karbohidrat 3,9

g, magnesium 11 mg, kalium 449 mg, asam glukosinolat. Bagian tanaman dari sawi pagoda yang dikonsumsi adalah daun. Selain digunakan sebagai bahan makanan, daun sawi pagoda juga dapat dimanfaatkan sebagai obat bermacam-macam penyakit, antara lain penyakit gondok, menurunkan demam, menambal gigi keropos, menurunkan kolesterol, dan dapat mengurangi sel-sel kanker (Haryanto, 2006).

2.5. Pupuk Hayati *Bio-Extrim*

Pupuk hayati *Bio-extrim* adalah jenis pupuk yang mengandung mikroba, yang disiramkan ke tanah untuk meningkatkan penyerapan hara oleh tanaman dari dalam tanah atau udara. Mikroba yang digunakan umumnya adalah yang mampu hidup bersama (bersimbiosis) dengan tanaman inangnya. Keuntungan akan diperoleh kedua pihak, tanaman inang mendapatkan tambahan unsur hara yang diperlukan, sedangkan mikroba mendapatkan bahan organik untuk aktivitas dan pertumbuhannya (Supadno, 2010).

Pupuk hayati *Bio-extrim* merupakan pupuk hayati yang mengandung nutrisi, antara lain: 6% C Organik, 7% N, 8% P₂O₅, 10% K₂O, 1% CaO, 0,8% MgO, asam-asam amino, senyawa bioaktif (GA3 800 ppm) dan mikroorganisme. Konsentrat organik dan nutrisi tanaman hasil ekstraksi secara mikrobiologis melalui proses fermentasi berbagai bahan organik berkualitas tinggi (ikan, ternak dan tanaman), mengandung senyawa bioaktif (*plant growth promoting agent*, asam-asam amino, enzim), mikroba menguntungkan (penambat N, pelarut P, K dan penghasil fitohormon) dan diperkaya dengan hara esensial. Mikroba-mikroba bahan aktif pupuk hayati *Bio-extrim* dikemas dalam bahan pembawa, bisa dalam bentuk cair atau padat. Ciri-ciri pupuk hayati *Bio-extrim* yang siap dipakai adalah cair berwarna coklat tua. Dosis anjuran pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* pada pembibitan tanaman hortikultura adalah 5 ml/liter air (Supadno, 2010).

2.6. Pupuk Kandang Kambing

Tujuan penerapan pemupukan terutama terhadap tingkat pada produksi yang tinggi ialah untuk melengkapi persediaan hara yang alami dalam tanah sehingga memenuhi kebutuhan pada tanaman, mengganti nutrisi hilang akibat pengangkutan pada hasil panen serta memperbaiki terhadap kondisi pada tanah yang kurang baik dan meningkatkan kondisi tanah yang cukup baik terhadap pertumbuhan pada tanaman. Pemupukan adalah merupakan tindakan pemeliharaan pada tanaman yang memiliki tujuan untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dan sehingga meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil pada tanaman (Sugeng, 2013).

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kandang ternak, baik yang berupa kotoran padat (feses) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (urine). Pupuk kandang tidak hanya mengandung unsur makro namun mengandung pula unsur mikro yang semuanya dibutuhkan oleh tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah, karena dalam jangka waktu yang lama pupuk kandang merupakan gudang makanan bagi tanaman (Andayani dan Sarido, 2013). Pemupukan dapat dilakukan dengan pupuk anorganik maupun dengan pupuk organik. Pupuk organik lebih besar manfaatnya bila dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena mengandung sejumlah hormon alami berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan, dan juga mengandung unsur hara makro maupun mikro yang lebih lengkap sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Yulipriyanto, 2010).

Hayati *dkk.* (2010) dalam Nur *dkk.* (2018), Menyatakan bahwa total jumlah bakteri yang terdapat pada kotoran kambing adalah 52×10^6 cfu/g dan total koliform mencapai $27,8 \times 10^6$ cfu/g. Pada kotoran kambing terdapat mikroba seperti *Bacillus* sp., *Saccharomyces* sp., *Aspergillus* sp., serta *Actinomycetes*., walaupun digunakan secara langsung, pupuk kandang ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim tanam. Kadar air kotoran kambing relatif lebih rendah dari pada kotoran sapi dan kotoran ayam.

Kotoran kambing mengandung bahan organik dapat memberikan nutrisi untuk tanaman dengan melalui tahap penguraian (dekomposisi), tahap ini dapat terjadi dengan proses yang melepas bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan pada tanaman. Kotoran kambing yang mengandung sedikit air sehingga sangat mudah terurai.

2.7. 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. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan (Sudirja, 2018).

Di kalangan pakar ilmu tanah atau agronomi, istilah sistem pertanian berkelanjutan lebih dikenal dengan istilah *LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture)* yaitu sistem pertanian yang berupaya meminimalkan penggunaan input (benih, pupuk kimia, pestisida dan bahan bakar) dari luar ekosistem yang dalam jangka panjang dapat membahayakan kelangsungan hidup sistem pertanian. Sistem pertanian berkelanjutan adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui dan sumber daya tidak dapat diperbaharui. Pertanian berkelanjutan mempunyai beberapa prinsip yaitu:

- a) Menggunakan sistem input luar yang efektif, produktif, murah, dan membuang metode produksi yang menggunakan sistem input dari industri,
- b) Memahami dan menghargai kearifan lokal serta lebih banyak melibatkan peranpetani dalam pengelolaan sumber daya alam dan pertanian,

- c) Melaksanakan konservasi sumber daya alam yang digunakan dalam sistem produksi (Salikin, 2003).

Menurut Nainggolan dan Aritonang (2006), pembangunan pertanian berkelanjutan memiliki tiga tujuan, yaitu tujuan ekonomi (efisiensi dan pertumbuhan), tujuan sosial (kepemilikan/keadilan), dan tujuan ekologi (kelestarian sumber daya alam dan lingkungan).

Pertanian organik merupakan salah satu teknologi yang berwawasan lingkungan dan sebagai suatu sistem produksi pertanaman yang berazaskan daur ulang hara secara hayati (Sutanto, 2002). Pertanian organik sebenarnya sudah dikenal sejak ilmu bercocoktanam dikenal manusia, semuanya dilakukan secara tradisional dan menggunakan bahan-bahan alamiah. Pertanian organik modern (pertanian berkelanjutan) menganut konsep *green agriculture*, yang didefinisikan sebagai sistem budidaya pertanian maju dengan penerapan teknologi secara terkendali yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan sehingga diperoleh produktivitas optimal, mutu produk tinggi, mutu lingkungan terpelihara dan pendapatan ekonomi usaha tani yang optimal (Soemarno, 2010).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5-6,5, jenis tanah Ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 sampai dengan bulan Oktober 2022.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.), pupuk kandang kambing, pupuk hayati *Bio-extrim*. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: cangkul, gembor, meteran, *handsprayer*, kalkulator, timbangan, pisau, label, parang, tali plastik, kantong plastik bening, dan selang air, bambu dan spanduk.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Penelitian

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

Faktor 1: Dosis pupuk hayati *Bio-extrim* (B), yang terdiri dari 4 (empat) taraf, yaitu:

B0 = 0 ml/liter air atau setara dengan 0 liter pupuk hayati *Bio-extrim*/ha (control)

B1 = 2.5 ml/liter air atau setara dengan 25 liter pupuk hayati *Bio-extrim*/ha

B2 = 5 ml/liter air atau setara dengan 50 liter pupuk hayati *Bio-extrim*/ha (dosis anjuran)

B3 = 7,5 ml/liter air atau setara dengan 75 liter pupuk hayati *Bio-extrim*/ha

Dosis anjuran pemberian pupuk hayati *Bio-extrim* pada penanaman kailan adalah 50 liter/ha (5 ml/petak) untuk setiap aplikasinya (Supadno, 2010).

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

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ liter}$$

$$= 0,0001 \times 50 \text{ liter}$$

$$= 0,005 \text{ liter/petak}$$

$$= 5 \text{ ml/petak}$$

Faktor 2: Perlakuan pupuk kandang kambing, yang terdiri dari 4 (empat) taraf, yaitu:

$K_0 = 0 \text{ ton/ha}$ (kontrol) setara dengan 0 g/petak

$K_1 = 15 \text{ ton/ha}$ setara dengan 1.500 g/petak

$K_2 = 30 \text{ ton/ha}$ setara dengan 3.000 g/petak (dosis anjuran)

$K_3 = 45 \text{ ton/ha}$ setara dengan 4.500 g/petak

Dosis anjuran pupuk kandang kambing untuk tanaman sawi sebanyak 30 ton/ha (Suparhun *et al*, 2015).

Berikut perhitungan dosis pupuk kandang kambing untuk satuan petak atau $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ adalah:

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

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

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

$$= 3.000 \text{ gram/petak}$$

Dengan demikian kombinasi diperoleh $4 \times 4 = 16$ kombinasi, yaitu

K_0B_0	K_1B_0	K_2B_0	K_3B_0
K_0B_1	K_1B_1	K_2B_1	K_3B_1
K_0B_2	K_1B_2	K_2B_2	K_3B_2
K_0B_3	K_1B_3	K_2B_3	K_3B_3

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Ukuran petak	: 100 cm x 100 cm
Tinggi petak	: 30 cm
Jumlah tanaman per petak	: 25 tanaman
Jumlah tanaman sampel/petak	: 5 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 240 tanaman
Jumlah tanaman per petak	: 25 tanaman
Jumlah petak penelitian	: 48 petak
Jarak antar bedengan	: 40 cm
Jarak antar ulangan	: 60 cm
Jarak tanam	: 20 cm x 20 cm
Jumlah tanaman seluruhnya	: 1.200 tanaman

3.3.2. Metode Analisa Data

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

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

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan pupuk hayati *Bio-extrim* taraf ke-i dan perlakuan pupuk kandang kambing taraf ke-j pada ulangan ke-k.

μ = Nilai tengah.

α_i = Pengaruh faktor perlakuan dosis pupuk hayati *Bio-extrim* taraf ke-i.

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

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi dosis pupuk hayati *Bio-extrim* taraf ke-I dan dosis pupuk kandang kambing taraf ke-j.

K_k = Pengaruh kelompok ke-k.

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada dosis pupuk hayati *Bio-extrim* taraf ke-I, faktor perlakuan dosis pupuk kandang kambing taraf ke-j pada ulangan ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh faktor perlakuan dan interaksi dari faktor perlakuan maka data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil data sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya selanjutnya dianalisis untuk membandingkan perlakuan dan kombinasi perlakuan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji $\alpha = 0,05$ dan $\alpha = 0,01$ (Malau, 2005).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Media Semai

Benih sawi disemaikan dalam polibag yang diisi dengan tanah *top soil* dan persemaian ini diberikan naungan. Pembibitan sawi pagoda dimulai 3 minggu sebelum musim tanam.

3.4.2. Penyemaian Benih

Benih sawi yang disemaikan adalah benih SAWI F1 TA KE CAI yang memiliki berat netto : 5 gram, berat tanaman : 150 gram, warna daun : hijau tua, umur Panen : 35 - 45 hari setelah tanam, memiliki daya kecambah : 85% dan kemurnian : 98%. Sebelum benih sawi disemaikan, benih terlebih dahulu direndam dalam air sekitar 15 menit. Benih yang digunakan adalah benih yang tenggelam didasar wadah perendaman benih. Kemudian benih ditaburkan pada polibag. Untuk pemeliharaan benih disiram sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore. Persemaian ini dilakukan selama \pm 14 hari. Benih yang sudah berkecambah dipelihara hingga menjadi bibit yang mempunyai 2 helai daun.

3.4.3. Persiapan Lahan

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

3.4.4. Pindah Tanam

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

3.4.5 . Aplikasi Perlakuan

Pengaplikasian pupuk hayati *Bio-extrim* ini dilakukan sebanyak 3 kali sesuai dengan yang telah direncanakan. Aplikasi pertama dilakukan 7 HSPT (Hari Setelah Pindah Tanam), aplikasi kedua dilakukan pada saat tanaman sawi pagoda berumur 14 HSPT, dan aplikasi ketiga saat tanaman sawi pagoda berumur 21 HSPT. Pupuk hayati *Bio-extrim* diaplikasikan dengan mencampur pupuk hayati *Bio-extrim* dengan air sebanyak 1 liter sesuai dengan taraf perlakuan pada tiap-tiap petak percobaan yaitu B0=0 ml/liter air, B1= 2,5 ml/liter air, B2=5 ml/liter air, B3= 7,5 ml/liter air. Dilakukan dengan cara, diambil terlebih dahulu *Bio-extrim* dengan menggunakan jarum suntik sesuai dengan tiap-tiap taraf perlakuan lalu dicampur dengan air pada alat ukur sebanyak 1 liter, kemudian diaduk secara merata dan menyemprotkannya ke permukaan tanah. Masing-masing konsentrasi diaplikasikan dibagi tiga untuk tiga kali pemberian.

Pupuk kandang kambing yang diberikan adalah pupuk kandang yang telah matang, berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah seperti tanah yang gembur dan kering, atau dengan kata lain pupuk kadang kambing tersebut telah mengalami dekomposisi. Pengaplikasian pupuk kandang kambing dilakukan 2 (dua) minggu sebelum penanaman. Metode pemberian dengan cara mencampur pupuk kandang kambing secara merata ke tanah yang sudah disediakan sebelum ditabur.

3.5. Pemeliharaan

3.5.1. Penyiraman

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

3.5.2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika ada tanaman yang mati. Penyulaman yang dilakukan tidak lebih dari 7–15 hari setelah tanam, yaitu dengan mencabut tanaman yang mati kemudian diganti bibit yang baru.

3.5.3. 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.

3.5.4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk mencegah dan menjaga tanaman sawi dari serangan hama, penyakit serta jamur, maka perlu dilakukan kontrol setiap minggu. Apabila terdapat serangan hama dan penyakit maka akan dilakukan pengendalian dengan menggunakan dengan pengendalian bawang putih yang dicampur sunlight 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 dan juga pengendalian biopestisida *Green World Magicgro G7* dengan konsentrasi 20 ml per 2-4 liter air. Pengendalian hama dengan *Green World Magic Grow G7* biopestisida ini dilakukan dengan cara menyemprotkan *Green World Magicgro G7* ke tanaman yang terkena hama.

3.6. Panen

Pada umur 30-35 hari dari umur semai, tanaman sawi sudah dapat dipanen sebaiknya terlebih dahulu dilihat fisik tanaman seperti 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.

3.7. Pengamatan Parameter Penelitian

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

3.7.1. Tinggi Tanaman

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 HSPT. Setiap tanaman sampel diberi tanda supaya lebih mudah melakukan parameter pada tanaman sampel.

3.7.2. 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}.

3.7.3. Panjang Akar

Pengukuran panjang akar dilakukan bersamaan dengan panen diukur menggunakan penggaris. Pengukuran panjang akar diukur mulai dari pangkal batang tanaman sampai keujung akar yang terpanjang. Pengukuran panjang akar setelah tanaman dibersihkan dengan air bersih.

3.7.4. Berat Basah Panen Per Petak (g)

Berat basah panen ditentukan dengan cara memanen semua tanaman sampel yang ada pada bedengan penelitian. Sebelumnya tanaman terlebih dahulu dibersihkan dengan air bersih setelah itu tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

3.7.5. Berat Basah Jual Per Petak (g)

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

3.7.6. Berat Basah Panen Per Hektar (ton)

Produktivitas berat basah panen ditentukan dengan mengkonversikan berat basah panen per sampel ke luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi berat basah panen per hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

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

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

L = Luas petak panen (m²)

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

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

$$= 0,36 \text{ m}^2$$

Keterangan :

LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

3.7.7. Berat Basah Jual Per Hektar (ton)

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 :

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

Dimana :

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

L = Luas petak panen (0,36 m²)