

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kailan (*Brassica oleraceae* L.) merupakan salah satu anggota dari Famili *Cruciferae* yang diduga berasal dari Cina. Kailan menjadi salah satu jenis sayuran daun yang digemari karena daunnya yang lebih tebal dan rasanya enak. Tanaman kailan mempunyai warna batang yang hijau dan rasanya agak manis dan empuk. Dengan keunggulan yang dimiliki oleh kailan, maka kailan menjadi salah satu produk pertanian yang selalu dikonsumsi yang mempunyai nilai komersial yang tinggi (Widadi, 2003). Bagian tanaman kailan yang dapat dikonsumsi adalah batang dan daunnya. Dalam 100 gram bagian kailan yang dikonsumsi terkandung 7540 IU vitamin A, 115 mg vitamin C, 62 mg Ca, dan 2,2 mg Fe (Irianto, 2012).

Menurut Badan Pusat Statistik Sumatera Utara (2018), luas areal panen kailan (termasuk sawi) di Sumatera Utara pada tahun 2015 sebesar 6.415 Ha, dan mengalami penurunan luas areal panen pada tahun 2016 menjadi 5.383 dan meningkat kembali luas arealnya pada tahun 2017 menjadi 6.036 Ha. Kenaikan luas areal tersebut merupakan respon terhadap makin tingginya permintaan kailan di Sumatera Utara saat ini. Sementara itu produksi kailan (termasuk sawi) di Sumatera utara pada tahun 2015 mencapai 76.367 ton dengan rata rata produktivitas lahan sebesar 119,04 kw/Ha, mengalami penurunan produksi pada tahun 2016 menjadi 64.820 ton atau produktivitas sedikit meningkat menjadi 120,42 kw/Ha; sedangkan pada tahun 2017 produksi mengalami sedikit peningkatan menjadi 70.098 ton atau produktivitasnya menurun menjadi 116,31 kw/ha.

Sementara itu menurut Badan Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura Indonesia (2018), luas areal panen kailan (termasuk sawi) nasional pada tahun 2015 sebesar 58.652 Ha, dan

mengalami peningkatan luas areal panen pada tahun 2016 menjadi 60.600 dan meningkat kembali luas arealnya pada tahun 2017 menjadi 61.133 Ha. Kenaikan luas areal merupakan respon terhadap makin tingginya permintaan kailan di Indonesia saat ini. Sementara itu produksi kailan (termasuk sawi) Nasional pada tahun 2015 mencapai 600.188 ton dengan rata rata produktivitas lahan sebesar 10,23 ton/Ha, mengalami sedikit kenaikan produksi pada tahun 2016 menjadi 601.198 ton atau produktivitas sedikit menurun menjadi 9,92 ton/Ha; sedangkan pada tahun 2017 produksi mengalami sedikit peningkatan menjadi 627.598 ton atau produktivitasnya meningkat menjadi 10,27 ton/ha. Secara umum menurunnya produksi sayuran tersebut disebabkan belum adanya penerapan teknik budidaya yang baik khususnya di kalangan petani.

Pupuk kandang merupakan pupuk yang penting di Indonesia. Selain jumlah ternak di Indonesia cukup banyak dan volume kotoran ternak cukup besar, pupuk kandang secara kualitatif relatif lebih kaya hara dan mikroba dibandingkan dengan limbah pertanian. Yang dimaksud dengan pupuk kandang adalah campuran kotoran hewan atau ternak dan urin (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Pupuk kandang mengandung unsur hara yang jumlahnya bervariasi. Tindakan pemupukan dengan pupuk organik merupakan salah satu upaya membuat kondisi tanah menjadi lebih sesuai bagi pertumbuhan tanaman.

Pupuk hayati Bio-Extrim merupakan mikroorganisme dan nutrisi tanaman hasil ekstrak secara mikrobiologis melalui proses fermentasi berbagai bahan organik yang berkualitas tinggi (asam-asam amino dan enzim), mikroba menguntungkan (penambahan N, pelarut P, K dan penghasil fitohormon) dan diperkaya dengan hara esensial. Mikroba-mikroba yang terdapat di dalam pupuk hayati antara lain: *Rhizobium* sp, *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp, *Bacillus* sp, *Pseudomonas* sp, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*. (Wawan, 2011).

Ciri-ciri pupuk hayati Bio-Extrim yang siap pakai adalah cair, berwarna coklat tua dan beraroma.

Pupuk hayati Bio-Extrim berperan merangsang pertumbuhan akar, memperbaiki struktur tanah dengan cara menambah secara ekstrim jumlah populasi mikroba penambat N, pelarut P, K dan unsur 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 penambat Nitrogen meliputi : (a) *Rhizobium* sp, berfungsi sebagai bakteri penambat nitrogen dari udara yang bersimbiotik dengan akar tanaman (inang), (b) *Azotobacter* sp , yang berfungsi untuk melindungi dan menyelimuti hormon tumbuh dan juga berfungsi sebagai mikroba penambat nitrogen dari udara bebas, (c) *Azospirillum* sp, yang berfungsi untuk penambat nitrogen dari udara bebas untuk diserap oleh tanaman serta menghasilkan hormon tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA) (Anonimous, 2010).

Mikroba pelarut pospat (P) dan kalium (K) meliputi : (a) *Pseudomonas* sp, yang berfungsi sebagai penghasil lignin dan berfungsi juga untuk memecah ikatan zat-zat kimia yang tidak dapat terurai oleh mikroba lainnya serta melarutkan fosfat yang terikat dalam mineral liat tanah menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman dan berfungsi untuk mengurai residu pestisida, (b) *Penicillium*, *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 Bio-Extrim bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan 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 di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk hayati Bio-Ekstrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). Bio-Ekstrim memiliki kandungan mikroba yang mampu menguraikan bahan organik seperti pupuk kandang sapi yang memiliki sifat lama larut dalam tanah sehingga dengan pengombinasian bio-ekstrim mampu menguraikan pupuk kandang sapi lebih cepat terdekomposisi sehingga unsur hara yang tersedia dalam tanah mampu diserap oleh tanaman.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk hayati Bio-Ekstrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

1.3. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah :

1. Ada pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).
2. Ada pengaruh dosis pupuk hayati Bio-Ekstrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).
3. Ada pengaruh interaksi dosis pupuk kandang sapi dan pupuk hayati Bio-Ekstrim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen, Medan.
2. Untuk memperoleh dosis optimal dari pupuk kandang sapi dan pupuk hayati Bio-Ekstrim untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).
3. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang membudidayakan tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistematika dan Morfologi Tanaman Kailan

Menurut Rukmana (1995), sistematika tanaman kailan adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*,
Divisi : *Spermatophyta*,
Subdivisio : *Angiospermae*, :
Kelas : *Dicotyledoneae*,
Ordo : *Papavorales*,
Famili : *Crucifare (Brassicaceae)*,
Genus : *Brassica*,
Species : *Brassica oleraceae*

Sistem perakaran kailan adalah jenis akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tertier yang akan berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Darmawan, 2009). Tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Warna batangnya mirip dengan kembang kol. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap, pada batang tersebut akan muncul daun yang letaknya berselang seling (Sunarjono, 2004).

Tanaman kailan adalah sayuran yang berdaun tebal, datar, mengkilap, keras, berwarna hijau kebiruan, dan letaknya berselang. Daunnya panjang dan melebar seperti sawi(caisim), sedangkan warna daun mirip dengan kembang kol berbentuk bujur telur (bulat agak memanjang) (Widaryanto, dkk. 2003).

Bunga kailan terdapat di ujung batang dengan bunga berwarna putih. Kepala bunga berukuran kecil, mirip dengan bunga pada brokoli. Bunga kailan terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung batang atau tunas. Kailan berbunga sempurna dengan enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Empat benang sari dalam lingkaran dalam, sisanya dalam lingkaran luar dan buahnya berbentuk polong. Biji kailan melekat pada kedua sisi sekat bilik yang membagi buah menjadi dua bagian (Sutiyoso, 2003). Buah kailan berbentuk polong, panjang dan ramping berisi biji. Biji-bijinya bulat kecil berwarna coklat sampai kehitam-hitaman. Biji-biji inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman kailan (Rukmana, 1995).

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Kailan

Tanaman kailan sesuai ditanam di kawasan yang mempunyai suhu 23 – 35 °C. Kelembaban udara yang sesuai bagi pertumbuhan kailan berkisar diantara 80 hingga 90%. Ketinggian tempat yang memberikan pertumbuhan optimal pada tanaman kailan adalah di atas 800 mdpl, tetapi kailan dapat beradaptasi dengan baik pada dataran rendah (Sunarjono, 2004). Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang berkisar antara 1000 sampai 1500 mm/tahun. Keadaan curah hujan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman. Kailan termasuk jenis sayuran yang peka terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas. Namun curah hujan terlalu banyak dapat menurunkan kualitas sayur, karena kerusakan daun yang diakibatkan oleh hujan deras (Cahyono, 2001).

Kailan tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dengan pH berkisar antara 5,0 – 6,5. Tanah yang memiliki pH dibawah 5,0, perlu dilakukan pengapuran untuk meningkatkan nilai pH yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kailan (Hakim *dkk*, 2002).

Jenis tanah yang baik digunakan untuk membudidayakan tanaman kailan adalah tanah regosol, tanah alluvial, tanah latosol, tanah mediteran atau tanah andosol (Widaryanto, *dkk*, 2003). Pada tanah yang masam (pH kurang dari 5,5) pertumbuhan kailan sering mengalami hambatan, mudah terserang penyakit akar bengkak atau “*club root*” yang disebabkan oleh cendawan *Plasmodiosphora brassicae* Wor (penyakit akar/penyakit tular tanah)(Rukmana, 2007).

2.3. Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah salah satu pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang dapat mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah. Pupuk kandang menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) serta unsur mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenum) (Djojokuswito, 2000 ; Mayadewi, 2007).

Menurut hasil penelitian Handoko (2008), pupuk kandang mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan tanaman. Selain menambah unsur hara makro dan mikro tanah. Pupuk kandang dapat juga memperbaiki struktur tanah. Penelitian Eliyani (1999) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 10 ton/ha dapat memperbaiki sifat kimia tanah, yaitu meningkatkan kadar C organik tanah (1.72 %) serta meningkatkan pH tanah berkisar antara 0,08 hingga 0,17 satuan.

2.4. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi merupakan perpaduan kotoran-kotoran padat dan cair dari sapi yang telah tercampur dengan sisa-sisa makanan maupun air seni sapi, sehingga komposisinya terdiri

dari padatan dan cairan. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan unsur hara yang rendah meliputi : N (2.02%), P (0.49%), K (1.42%), C-Organik (2.42%), Mg (0.34%), pH (5.90) , KTK (30.25 cmol/kg⁻¹). bila dibandingkan dengan pupuk yang lain (pupuk anorganik) tetapi sangat berperan dalam meningkatkan kandungan humus tanah, memperbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik tanah (Musnawar, 2009).

Menurut Ramadhani (2010), pupuk kandang dari kotoran sapi memiliki kandungan serat yang tinggi. Serat atau selulosa merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dekomposisi lanjut. Proses dekomposisi senyawa tersebut memerlukan N yang terdapat dalam kotoran, sehingga kotoran sapi tidak dianjurkan untuk diaplikasikan dalam bentuk segar, perlu pematangan atau pengomposan terlebih dahulu. Apabila pupuk kandang diaplikasikan tanpa pematangan maka akan terjadi perebutan unsur N antara tanaman dengan proses dekomposisi kotoran. Selain serat, kotoran sapi juga memiliki kadar air yang tinggi sehingga dalam proses dekomposisi tidak menghasilkan panas. Atas dasar itu, petani sering menyebut kotoran sapi sebagai pupuk dingin.

Pupuk kandang sapi sebaiknya diberikan sebelum tanam, untuk memberi kesempatan kepada pupuk kandang agar tercampur dengan tanah dan bereaksi memperbaiki kondisi tanah tersebut. Pertimbangan lain adalah untuk menghindari pemberian pupuk kandang sapi yang belum matang. Ciri-ciri pupuk kandang sapi yang sudah matang adalah tidak berbau tajam (bau amoniak), berwarna cokelat tua, tampak kering, tidak terasa panas bila dipegang, dan gembur bila diremas. Penggunaan pupuk kandang sapi sudah cukup lama diidentifikasi dengan keberhasilan pemupukan dari pertanian berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang sapi memang dapat menambah tersedianya unsur hara bagi tanaman (Saragih, 2008).

Menurut Jumin (2003), kualitas pupuk kandang sapi ditentukan oleh kandungan unsur hara, tingkat pelapukannya, macam makanan dan sistem pemeliharaan, kandungan bahan lain (misalnya alas kandang dan sisa makanan yang belum tercerna), kesehatan dan umur, serta metoda pengolahan (misalnya penyimpanan sebelum dipakai). Kotoran sapi menyediakan unsur hara tersedia bagi tanaman yang berlangsung secara perlahan-lahan, sehingga unsur-unsur hara menjadi tidak cepat hilang (Lingga, 1986).

Pupuk kandang sapi dianggap sebagai pupuk lengkap karena mempunyai fungsi yang kompleks sebagai berikut:

- a. Menyediakan unsur hara bagi tanaman dengan kandungan zat hara yang lengkap dan berimbang.
- b. Memperbaiki struktur tanah karena adanya bahan organik yang telah mengalami penguraian oleh mikroorganisme sehingga memantapkan agregat tanah yang lebih besar.
- c. Memperbaiki daya pegang tanah terhadap air, dimana kemampuan tanah menyerap air lebih besar sehingga berpengaruh positif terhadap hasil tanaman terutama pada musim kemarau.
- d. Meningkatkan kegiatan biologi tanah, dimana bahan organik dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi dalam proses penguraian bahan organik sebelum diserap oleh akar tanaman dalam bentuk yang tersedia (Robentus, 2012).

Menurut penelitian Kresnatita (2004), pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha dengan pupuk N 200 kg/ha meningkatkan produksi sebanyak 14,527 ton/ha bila dibandingkan dengan hanya pemberian pupuk N 200 kg/ha tanpa pupuk kandang sapi

menghasilkan produksi jagung sebanyak 12,380 ton/ha, mengalami peningkatan sebesar 17,34%. Perbandingan kadar unsur hara berbagai pupuk kandang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Kandungan Hara Berbagai Pupuk Kandang

Jenis Ternak	Jenis Hara		
	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Kambing	0,83 - 0,95	0,35 - 0,51	1,00 - 1,20
Sapi	0,10 - 0,96	0,64 - 1,15	0,45 - 1,00
Babi	0,46 - 0,50	0,35 - 0,41	0,36 - 1,00
Kuda	0,64 - 0,70	0,81 - 0,25	0,55 - 0,64
Ayam	1,00 - 3,13	2,80 - 6,00	0,40 - 2,90

Sumber.(Effi, 2009).

Penelitian kangkung oleh Manurung (2017) pemberian pupuk kandang sapi 20 ton/ha dapat meningkatkan produksi kangkung. Penelitian kangkung oleh Sianturi (2017) pemberian pupuk kandang sapi 20 ton/ha dapat meningkatkan produksi kangkung. Penelitian kangkung oleh Nova, dkk (2016) pemberian pupuk kandang sapi 10 liter/ha dapat meningkatkan produksi kangkung. Penelitian kangkung oleh Ely Evanita, dkk (2014) pemberian pupuk kandang sapi 2 ton/ha dapat meningkatkan produksi terong.

2.5. Pupuk Hayati Bio-Extrim

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

Pupuk 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).

Hasil – hasil penelitian yang menggunakan pupuk hayati Bio-Ekstrim ini membuktikan bahwa pemberian pupuk hayati Bio-Extrim dengan konsentrasi mampu meningkatkan unit pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung diantaranya yaitu penelitian kangkung oleh Gultom (2015) menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati Bio-Extrim 2 liter/ha dapat meningkatkan produksi kangkung. Penelitian kangkung oleh Sianturi (2017) pemberian pupuk hayati Bio-Extrim 10 liter/ha dapat meningkatkan produksi kangkung. Penelitian kangkung oleh Sitinjak (2017) pemberian pupuk hayati Bio-Extrim 4 liter/ha dapat meningkatkan produksi kangkung.

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. Lahan penelitian pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan air laut (mdpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5-6,5 dan jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2019.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kailan varietas Yama F1, pupuk kandang sapi, pupuk hayati Bio-Extrim, tanah Ultisol Simalingkar, Decis 25 EC dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, gergaji, gembor, meteran, timbangan analitik, pisau, selang, spanduk, patok kayu, *handsprayer*, penggaris alat tulis dan pupuk dasar kandang sapi.

3.3. Metode Penelitian

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

Faktor I : Dosis Pupuk kandang sapi (S) terdiri dari empat taraf, yaitu:

$S_0 = 0$ ton/ha setara dengan 0 kg/petak (kontrol)

$S_1 = 10$ ton/ha setara dengan 1 kg/petak

$S_2 = 20$ ton/ha setara dengan 2 kg/petak (dosis anjuran)

$S_3 = 30$ ton/ha setara dengan 3 kg/petak.

Dengan konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran pupuk kandang sapi menurut (Djafaruddin, 2015) sebanyak 20 ton/ha.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luaspetakpercobaan}}{\text{luaslahan 1 ha}} \times \text{dosisanjuranper hektar} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20 \text{ ton} \\
 &= 0,0001 \times 20\text{ton} \\
 &= 0,002\text{ton} \\
 &= 2 \text{ kg/petak}
 \end{aligned}$$

Faktor II : Dosis pupuk hayati bio-extrim (B) yang terdiri dari 3 taraf :

B0 = 0 ml/liter air atau setara dengan 0 liter Pupuk Hayati Bio-Extrim/Ha

B1 = 5 ml/liter air atau setara dengan 50 Liter Pupuk Hayati Bio-Extrim/Ha

B2 = 10 ml/ liter air atau setara dengan 100 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).

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luaspetakpercobaan}}{\text{luaslahan 1 ha}} \times \text{dosisanjuranper hektar} \\
 &= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ liter} \\
 &= 0,0001 \times 50 \text{ liter} \\
 &= 0,005 \text{ liter} \\
 &= 5 \text{ ml/petak}
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah $4 \times 3 = 12$ kombinasi yaitu :

S_0B_0	S_1B_0	S_2B_0	S_3B_0
S_0B_1	S_1B_1	S_2B_1	S_3B_1
S_0B_2	S_1B_2	S_2B_2	S_3B_2

Jumlah ulangan	= 3 ulangan
Jumlah petak	= 36 petak
Ukuran petak	= 1 m x 1m
Jarak tanam	= 20 cmx 20 cm
Jarak tanaman per petak	= 40 cm
Jumlah seluruh tanaman	= 900 tanaman
Jarak antar ulangan	= 60 cm
Jumlah baris/petak	= 5 baris
Jumlah tanaman dalam baris	= 5 tanaman
Jumlah tanaman per petak	= 25 tanaman
Jumlah tanaman sampel/petak	= 5 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	= 180 tanaman

3.4. Metode Analisis

Model analisis yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan model linier aditif :

$$Y_{ijk} = \mu + \pi_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \text{ dimana :}$$

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada blok ke-i yang mendapat perlakuan pemberian pupuk kandang sapi pada taraf ke-j dan pupuk hayati bio-extrim taraf ke-k

μ = nilai rata-rata

π_i = pengaruh faktor perlakuan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-i

α_j = pengaruh faktor dosis perlakuan pupuk hayati taraf ke-j

β_k = interaksi dosis pupuk kandang sapi taraf ke- i dan dosis pupuk hayati taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi dosis pupuk kandang sapi dan pupuk hayati Bio-Extrim

ϵ_{ijk} = galat pada faktor perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i, faktor perlakuan pupuk hayati taraf ke-j pada kelompok ke-k

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

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persemaian

Tempat persemaian benih dibuat dengan ukuran bedengan 1 m x 1 m. Media tanam berupa campuran *top soil*, pasir, kompos dengan perbandingan 2:1:1. Naungan terbuat dari bambu sebagai tiang dan daun nipah sebagai atap dengan ketinggian 1,5 m arah timur dan 1 m arah barat, panjang naungan 2,5 m dan lebarnya 1,5 m yang memanjang arah utara ke selatan.

3.5.2. Penyemaian Benih

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

3.5.3. Persiapan Lahan

Lahan yang akan ditanami terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada di lahan dengan menggunakan cangkul dengan kedalaman 25 - 30 cm. Kemudian dibuat petakan dengan ukuran 1 m x 1 m dengan jarak antar petak 40 cm, ketinggian petakan 30 cm dan jarak antar ulangan 60 cm, dimana ulangan tersebut dibuat dengan arah utara ke selatan.

3.5.4. Pindah Tanam

Umur bibit yang akan dipindahkan adalah 14 hari setelah semai. Sebelum bibit ditanam dipetak percobaan, pada masing-masing petakan terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan cara ditugal dengan kedalaman lubang tanam sekitar 4 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 satu tanaman setiap lubang tanam, lalu ditutup kembali dengan tanah. Kemudian segera dilakukan penyiraman pada petakan yang baru saja ditanam hingga cukup lembab atau mencapai kadar air kapasitas lapang.

3.5.5. Aplikasi Perlakuan

Pupuk kandang sapi yang diberikan adalah pupuk kandang sapi yang telah berwarna hitam, tidak berbau, tidak panas, bentuknya sudah mirip tanah yang gembur kalau diremas karena sudah mengalami proses dekomposisi. Aplikasi pupuk kandang sapi ini dilakukan satu kali, yakni pada dua minggu sebelum penanaman dilakukan. Pupuk kandang sapi disebar secara merata diatas permukaan petakan dengan dosis perlakuan, kemudian dicampur dengan tanah supaya pupuk kandang sapi tersebut cepat terurai dan juga pupuk kandang sapi tersebut tidak ikut terbawa air ketika dilakukan penyiraman ataupun pada saat hujan turun.

Pengaplikasian pupuk hayati Bio-Extrim ini dilakukan sebanyak 3 kali sesuai dengan yang telah direncanakan. Dosis pupuk hayati Bio-Extrim yang diberikan setiap aplikasinya adalah dibagi tiga dari dosis yang telah ditetapkan. Aplikasi pertama dilakukan 10 HSPT (Hari Pindah Setelah Tanam) setelah dilakukan penanaman, aplikasi kedua diberikan pada saat tanaman kailan berumur 20 HSPT dan aplikasi yang ketiga saat tanaman kailan berumur 30 HSPT. Pemberian pupuk hayati Bio-Extrim dilakukan sesuai dengan perlakuan masing-masing yaitu B0 = 0 ml/liter air/petak, B1 = 5 ml/liter air/petak, B2 = 10 ml/liter air/petak. Masing-masing dosis diaplikasikan dibagi tiga untuk tiga kali pemberian.

3.5.6. Pemeliharaan

3.5.6.1 Penyiraman

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

3.5.6.2. Penyisipan

Penyisipan perlu dilakukan untuk kailan yang tidak tumbuh pada saat pindah tanam akibat hama, penyakit ataupun kerusakan mekanis lainnya. Penyisipan dilakukan pada 4 HSPT sampai dengan umur 7 HSPT. Hal ini dilakukan untuk menggantikan tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Bahan tanaman yang akan digunakan untuk menyisip sebelumnya harus disemai. Adapun bahan tanaman yang digunakan untuk menyisip berumur sekitar 14 sampai dengan umur 17 hari di persemaian.

3.5.6.3. Penyiangan dan Pembubunan

Penyiangan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma yang tumbuh didalam petakan dengan hati-hati. Kemudian dilakukan pembubunan dibagian pangkal batang kailan agar perakaran tidak terbuka dan kailan menjadi lebih kokoh dan tidak mudah rebah. Penyiangan dan pembubunan juga dilakukan dengan menggunakan koret agar lebih praktis.

3.5.6.4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan mulai saat tanaman sudah dipindah , yakni 1 HSPT karena sudah muncul serangan oleh ulat yang memakan batang tanaman dan penyakit di lapangan, pengendalian dilakukan hingga 5 hari sebelum panen. Pengendalian dilakukan dengan cara manual dan dengan penggunaan pestisida kimia. Adapun hama yang sering menyerang tanaman

kailan adalah hama ulat kubis (*Plutella maculipennis*) yang dapat diatasi dengan memakai insektisida Diazinon 600 EC atau Bayrusil 250 EC dengan dosis 1-2 ml yang dilarutkan ke dalam satu liter air. Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kailan adalah penyakit busuk akar (*Rhizoktonia sp*) dikendalikan dengan mencabut langsung akar tanaman yang terserang dan disemprot menggunakan fungisida bubuk Bordeaux. Serangan hama yang tergolong ringan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mengutip langsung hama yang menyerang tanaman kailan (Winarto dan Sebayang, 2015).

3.6. Panen

Kailan dipanen pada umur 35 HSPT. Tanaman kailan yang sudah siap panen memiliki ciri-ciri: semua daun membuka sempurna, pertumbuhan normal dan tampilan yang segar. Panen dilakukan dengan mencabut kailan beserta akarnya lalu dikumpulkan. Setelah terkumpul, hasil panen dibersihkan dari bekas-bekas tanah. Hasil panen tanaman sampel dipisahkan dari hasil tanaman yang bukan sampel serta dibuat dalam satu wadah yang diberi label.

3.7. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot basah (g/tanaman) dan bobot basah jual (g/tanaman). Tanaman sampel diberi tanda dengan patok dari bambu.

3.7.1. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HSPT. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ke ujung titik tumbuh tanaman sampel. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran.

3.7.2. Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman dihitung bersamaan pada waktu pengamatan tinggi tanaman, yaitu pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HSPT. Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau.

3.7.3. Bobot Basah Panen

Bobot basah panen ditentukan dengan cara memanen semua tanaman sampel yang ada pada petakan lahan. Sebelumnya tanaman terlebih dahulu dibersihkan setelah itu tanaman ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen umur 35 HSPT.

3.7.4. Bobot Basah Jual

Bobot basah jual ditimbang dengan terlebih dahulu membuang akar daun yang tidak dapat dijual. Tanaman yang ditimbang adalah tanaman sampel. Panen untuk sayur konsumsi dilakukan pada saat tanaman telah berumur 35 HSPT.

3.7.5. Produksi per Hektar

Produksi tanaman kailan per hektar dilakukan setelah panen, produksi dihitung dari hasil tanaman kailan per petak dengan cara menimbang tanaman tengah (9 tanaman), kemudian di konversikan le luas lahan dalam satuan hektar.

Produksi per petak diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Berat seluruhnya} = 9 \text{ tanaman}$$

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

$$\text{Produksi / ha} = \frac{10.000\text{m}^2}{0,36 \text{ m}^2} \times \text{berat tanaman tenga} \square$$

