

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pada dasarnya pembangunan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) yang bertujuan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat tani secara luas. Hal ini dilakukan melalui peningkatan produksi pertanian (kuantitas dan kualitas) dengan tetap memperhatikan kelestarian sumber daya alam dan lingkungan. Pembangunan pertanian dilakukan secara seimbang dan disesuaikan dengan daya dukung ekosistem sehingga kontinuitas produksi dapat dipertahankan dalam jangka panjang, dengan menekan tingkat kerusakan lingkungan sekecil mungkin (Salikin, 2003).

Pertanian berkelanjutan adalah pertanian yang memproduksi makanan tanpa menghabiskan sumber daya alam atau merusak lingkungan. Ini adalah praktek pertanian yang mengikuti prinsip-prinsip alami untuk mengembangkan sistem bertanam dan memelihara ternak seperti di alam yang mampu mencukupi diri sendiri. Pertanian berkelanjutan mengintegrasikan tiga tujuan pokok, yaitu kesehatan lingkungan, keuntungan secara ekonomi dan persamaan sosial dan ekonomi (Feenstra 1997).

Pertanian berkelanjutan identik dengan penggunaan pupuk organik yang berasal dari limbah-limbah pertanian, pupuk kandang, pupuk hijau, kotoran kotoran manusia, serta kompos. Penerapan pertanian organik memberikan keseimbangan antara organisme dengan lingkungan tetap terjaga (Hardjowigeno, 2004). Pertanian organik merupakan suatu sistem untuk mengembalikan semua

jenis bahan organik kedalam tanah, baik dalam bentuk limbah pertanian, limbah rumah tangga maupun limbah peternakan yang selanjutnya bertujuan untuk memberi makanan pada tanaman untuk bertumbuh dengan baik (Sutanto, 2002).

Tanaman pakcoy saat ini sangat banyak dibudidayakan dengan cara pertanian organik, karena mudah dilakukan dan sangat digemari oleh masyarakat sehingga kebutuhan konsumsi akan sayuran ini juga meningkat. Menurut Badan Pusat Statistik Sumatera Utara (2016) produktivitas tanaman pakcoy periode 2018 merupakan puncak produksi 141,25 kw/ha dan terus menurun hingga tahun 2019 menjadi 114,45 kw/ha. Pasang surut produksi tanaman pakcoy adalah akibat penggunaan pupuk kimia, pestisida kimia, kurangnya ketersediaan bibit unggul serta banyaknya alih fungsi lahan. Usaha untuk meningkatkan produksi pakcoy dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk organik yang berasal dari limbah pertanian, pupuk kandang, pupuk hijau, kotoran-kotoran manusia serta kompos sebagai pengganti sumber unsur hara.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian pengaruh pemberian dosis pupuk kandang sapi dan pupuk daun bayfolan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Melalui penerapan pertanian organik yang dikombinasikan dengan pupuk organik diharapkan keseimbangan antara organisme dengan lingkungan tetap terjaga. Terdapat beberapa jenis pupuk yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman diantaranya yaitu pupuk kandang sapi dan pupuk daun. Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang berasal dari kotoran sapi yang memiliki kandungan serat yang tinggi. Serat atau selulosa merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dikomposisi lebih lanjut.

Proses dekomposisi senyawa tersebut memerlukan unsur N yang terdapat dalam kotoran. Sehingga kotoran sapi tidak dianjurkan untuk diaplikasikan dalam bentuk segar, perlu pematangan atau pengomposan lebih terdahulu. Pupuk daun merupakan *plant catalyst* dalam bentuk cair yang diformulasikan memiliki kandungan unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun mikro, *plant catalyst* juga berfungsi meningkatkan kemampuan tanaman menyerap unsur hara dari berbagai pupuk utama seperti Urea, TSP, KCl, ZA, maupun pupuk alami, seperti pupuk kandang kompos, dan lain-lain oleh tanaman sehingga berproduksi tinggi (*Tim Plant Catalyst, 2002*).

Penulis menggunakan pupuk daun karena pupuk tersebut dianggap sebagai salah satu nutrisi tanaman terbaik karena memberikan unsur hara tambahan bagi tanaman selain dari vitamin dan nutrisi yang diserap oleh akar tanaman melalui media tanam. Alasan penggunaan pupuk daun karena pupuk tersebut dapat digunakan untuk pemupukan pada tanaman buah-buahan, tanaman hias, sayuran serealia, tanaman perkebunan dan tanaman buah dalam pot.

Pupuk daun Bayfolan mengandung unsur makro Nitrogen 11% P2O5 8% K2O 6% dan unsur-unsur kandungan mikro besi, boron, kobalt, mangan, molibdenum, seng dan kandungan tembaga. Pupuk daun Bayfolan ditolerir dengan baik oleh tanaman dan dapat digunakan bersamaan dengan semua jenis insektisida maupun fungisida kecuali campuran alkali seperti belerang atau kapur. Pupuk dapat dilarutkan langsung dalam air. Larutan pupuk bayfolan tidak memperlihatkan endapan sehingga tidak menyumbat pada nosel alat semprot atau tangki elektrik.

Pupuk daun Bayfolan dapat digunakan dengan segala jenis alat penyemprot hama dan irigasi (sprinkler). Apabila sudah tercampur pupuk

Bayfolan baiknya segera disemprotkan. Untuk tanaman yang menunjukkan gejala kekurangan kandungan magnesium dapat ditambahkan larutan magnesium sulfat pada larutan pupuk daun Bayfolan sejauh tidak mengganggu kinerja pestisida yang dilarutkan bersamaan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk daun Bayfolan serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L).

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L).
2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk daun Bayfolan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L).
3. Diduga ada interaksi antara pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk daun Bayfolan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L).

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memperoleh dosis pemberian pupuk kandang sapi dan konsentrasi pupuk daun Bayfolan optimum terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L).

2. Sebagai informasi bagi berbagai pihak yang memanfaatkan pupuk kandang sapi dan pupuk daun Bayfolan untuk pertumbuhan dan produksi pakcoy (*Brassica rapa* L).
3. Sebagai bahan untuk penulisan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada fakultas pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Pakcoy (*Brassica rapa* L)

Pakcoy merupakan tanaman dari keluarga *Brassicaceae* yang masih berada dalam satu genus dengan sawi putih/petsai dan sawi hijau/caisim. Pakcoy merupakan salah satu varietas dari tanaman sawi yang dimanfaatkan daunnya sebagai sayuran. Pakcoy berasal dari benua Asia yaitu dari Tiongkok dan Asia Timur. Klasifikasi tanaman pakcoy adalah sebagai berikut (Haryanto dkk., 2007):

Kingdom : Plantae
Sub Kingdom : Tracheobionta
Super Divisio : Spermatochyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Rhoadales (Brassicales)
Famili : Brassicaceae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica rapa* L.

Sawi pakcoy merupakan sayuran yang banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, vitamin A, B, C, E dan K yang sangat baik untuk kesehatan (Haryanto dkk., 2007). Kandungan gizi dalam sawi pakcoy sangat baik terutama untuk ibu hamil karena dapat menghindarkan dari anemia. Selain itu sawi pakcoy dapat menangkal hipertensi, penyakit

jantung, dan mengurangi resiko berbagai jenis kanker (Pracaya dan Kartika, 2016).

2.1.1 Morfologi Pakcoy

Pakcoy memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang akar berbentuk bulat panjang yang menyebar kesemua arah pada kedalaman antara 30- 50 cm (Setyaningrum dan Saparinto, 2011). Tanaman ini memiliki batang yang sangat pendek dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai pembentuk dan penopang daun. Pakcoy memiliki daun yang halus, tidak berbulu dan tidak membentuk krop. Tangkai daunnya lebar dan kokoh, tulang daun dan daunnya mirip dengan sawi hijau, namun daunnya lebih tebal dibandingkan dengan sawi hijau (Haryanto dkk., 2007). Struktur bunga tanaman sawi tersusun dalam tangkai bunga yang panjang dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua. Penyerbukan bunga tanaman ini dapat berlangsung dengan bantuan serangga maupun oleh manusia. Buah tanaman sawi termasuk tipe buah polong berbentuk memanjang dan berongga dengan biji berbentuk bulat kecil berwarna coklat kehitaman (Sunarjono, 2013).

2.1.2 Syarat Tumbuh Pakcoy

Pakcoy merupakan tanaman semusim yang hanya dapat dipanen satu kali. Sawi pakcoy dapat dipanen pada umur 40-60 hari (ditanam dari benih) atau 25-30 hari (ditanam dari bibit) setelah tanam (Prastio, 2015). Tanaman pakcoy dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 5-1.200 m diatas permukaan laut (dpl). Namun tanaman sawi

pakcoy akan lebih baik jika ditanam di dataran tinggi dengan udara yang sejuk (Haryanto dkk., 2007). Iklim yang baik untuk pertumbuhan pakcoy yaitu daerah yang memiliki suhu 15-30 °C, memiliki curah hujan lebih dari 200 mm/ bulan, serta penyinaran matahari antara 10-13 jam (Rukmana, 1994). Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan pakcoy yaitu antara 80-90%. Tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman pakcoy adalah tanah gembur yang banyak mengandung humus, subur, dengan pH antara 6-7, serta drainase yang baik karena tanaman sawi pakcoy tidak menyukai genangan.

2.1.3 Kebutuhan Hara Pakcoy

Sawi pakcoy merupakan tanaman sayuran yang memerlukan unsur hara nitrogen lebih banyak untuk pertumbuhannya atau sering disebut *heavy feeders* (Pracaya, 2007). Kebutuhan pupuk tanaman petsai/sawi per hektar yaitu 300 kg urea (138 kg N), 200 kg SP-36 (72 kg P), dan 100 kg KCl (Sunarjono, 2013). Pupuk yang biasanya diberikan dalam budidaya tanaman petsai/sawi hanya unsur N (urea) dan P (SP-36) dengan perbandingan 2:1. Pemupukan unsur N diberikan bertahap sebanyak dua kali, sedangkan pemupukan P diberikan satu kali bersama pemupukan pertama unsur N. Akan tetapi ada juga yang hanya memberikan pemupukan unsur N dengan dosis 250-300 kg urea per hektar, dikarenakan petsai/sawi merupakan tumbuhan yang memerlukan unsur hara nitrogen yang lebih banyak (Setyaningrum dan Saparinto, 2011).

2.2 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup yang melalui proses pelapukan berasaskan daur ulang secara hayati. Daur ulang hara dapat dilakukan melalui sarana limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya yang mampu memperbaiki status kesuburan tanah (Haryanto dkk., 2007). Salah satu peran pupuk organik yaitu dapat

memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Aplikasi pupuk organik dalam sistem pertanaman dapat meningkatkan kandungan bahan organik/C-organik dan kandungan N total dalam tanah (Zulkarnain dkk., 2013). Rasio N dan C-organik tanah menjadi sangat penting karena berkaitan dengan proses perombakan bahan organik dalam tanah serta penyediaan N bagi tanaman. Standart mutu kandungan bahan organik tanah yaitu memiliki N 0,21-0,50%, C-organik 2,01-3,00% dan rasio C/N 11-15 (Sembiring, 2008). Fungsi lain dari pupuk organik yaitu dapat meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga tanah mampu memberikan atau menerima kation dan hara atau nutrisi tanaman (Fahrudin, 2009). Pupuk organik memiliki kandungan bahan organik yang sangat tinggi.

Bahan organik dalam tanah berperan sebagai perekat (pengikat) partikel tanah sehingga agregasi tanah menjadi baik. Selain itu, bahan organik bersifat porus yang akan menciptakan ruang mikro (pori) di dalam tanah, sehingga akan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air (Zulkarnain dkk., 2013). Kelebihan penggunaan pupuk organik antara lain dapat menjaga keseimbangan tanah, mengurangi resiko keracunan bahan kimia, serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena produk pertanian organik memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Roidah, 2013). Penggunaan pupuk organik memiliki beberapa kekurangan, antara lain pupuk organik tidak dapat menyediakan unsur hara secara langsung seperti pada pupuk anorganik (pupuk kimia). Pupuk organik memerlukan proses dekomposisi agar kandungan unsur hara dalam pupuk organik dapat diserap oleh tanaman (Pujisiswanto, dan Pangaribuan, 2008).

Secara umum pupuk organik dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan bahan penyusunnya. Berdasarkan bentuknya pupuk organik dapat dibedakan menjadi pupuk cair dan pupuk padat, sedangkan berdasarkan bahan penyusunnya pupuk organik dapat dibedakan menjadi pupuk hijau, pupuk kandang, dan pupuk kompos. Pupuk kandang merupakan pupuk

organik yang berasal dari fermentasi kotoran hewan/ternak. Kualitas pupuk kandang sangat tergantung pada jenis ternak, kualitas pakan ternak, dan cara penampungan pupuk kandang.

Aplikasi pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan dan produksi pertanian. Hal ini disebabkan tanah yang diberi pupuk kandang dapat menahan air lebih banyak sehingga unsur hara akan terlarut dan lebih mudah diserap oleh tanaman (Pranata, 2010). Pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), posfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan belerang (S) (Kusuma, 2012). Pupuk kandang dapat dibedakan berdasarkan hewan/ternak penghasil kotorannya, antara lain pupuk kandang sapi, kambing, domba, kuda, dan ayam.

2.2.1 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sapi sangat bervariasi tergantung pada keadaan tingkat produksinya, jenis, jumlah makanan, serta individu ternak. Pupuk kandang sapi biasanya memiliki kandungan unsur hara yaitu 0,5% N, 0,2% P₂O₅, dan 0,1% K₂O (Mayadewi, 2007). Pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang dengan C/N rasio yang cukup tinggi yaitu >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan serat (selulosa) yang tinggi yang merupakan senyawa rantai karbon yang akan mengalami proses dekomposisi lebih lanjut.

Proses dekomposisi oleh mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut, oleh karena itu penggunaan pupuk kandang sapi sebaiknya dikomposkan terlebih dahulu sampai rasio C/N pupuk dibawah 20 agar kandungan N dapat diserap lebih baik oleh tanaman (Pujiswanto dan Pangaribuan, 2008). Pupuk kandang sapi juga memiliki kandungan K yang lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kandang yang

lain (Suhesy dan Adriani, 2011).

2.2.2 Pupuk Daun

Pupuk daun adalah bahan-bahan atau unsur-unsur yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan atau penyiraman kepada tanaman agar langsung dapat diserap guna mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo, 2010). Penyerapan unsur hara dalam pupuk daun memang dirancang berjalan lebih cepat, dan pupuk daun yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk daun Bayfolan.

Menurut Engelstad (1997) pemberian pupuk lewat daun dapat berguna:

1. Untuk secara cepat mengoreksi kekurangan hara dalam tanaman.
2. Untuk menghindari masalah-masalah seperti pelindian berlebihan, yang terjadi pada sebagian aplikasi di beberapa tanah.
3. Untuk menyediakan hara bagi tanaman pada saat serapan hara melalui akar tanaman tidak mencukupi.

Keuntungan lain dari pupuk daun masih ada, misalnya memenuhi kebutuhan unsur hara mikro yang sering terjadi bila hanya mengandalkan pupuk akar yang mayoritas berisi hara makro. Dengan pemberian pupuk daun yang berisi hara mikro kekurangan tersebut bisa teratasi. Yang penting dicatat adalah dengan pemakaian pupuk daun menghindari tanah dari kerusakan. Tanah akan tetap baik dengan struktur gembur (Lingga, 2004).

Bayfolan adalah pupuk cair anorganik yang mengandung antara lain: 11% N, 10%, P_2O_5 , 6%, K_2O , yang pemakaiannya diaplikasikan ke daun tanaman. Biasanya pupuk daun ini diaplikasikan pada tanaman sayur-sayuran (Novizan, 2002). Bayfolan dirancang sebagai makanan seimbang yang sudah lengkap dengan unsur hara.

Kelebihan pupuk daun dalam penyerapan hara melalui mulut daun (stomata) berjalan cepat sehingga perbaikan tanaman lebih cepat terlihat. Selain itu, unsur hara yang diberikan lewat tanah tidak menyebabkan kelelahan atau kerusakan tanah. Adapun kekurangan pupuk daun adalah bila dosis yang diberikan terlalu besar, maka daun akan rusak (Hardjowigeno, 2003).

Pupuk daun Bayfolan merupakan pupuk anorganik makro dan mikro untuk meningkatkan pertumbuhan vegetative (batang daun dan cabang). Pupuk ini memiliki dosis anjuran 4 ml/liter air (4 liter Bayfolan/ha) artinya dalam 1 liter air pelarut terdapat 4 ml larutan Bayfolan atau dalam 1 ha diperlakukan 4 liter Bayfolan (Lingga, dkk, 2006).

Pemberian pupuk lewat daun yang tepat adalah antara pukul 7-9 pagi atau pukul 5 sore dengan catatan tidak terjadi hujan paling cepat 2 jam setelah pupuk daun diaplikasikan. Pupuk daun sebaiknya tidak diberikan saat malam hari dan menjelang hujan. Saat terik matahari, cahaya matahari merangsang fotosintesis yang berakibat menurunnya kandungan CO₂ kira-kira 0,03-0,02%, tekanan turgor dari sel-sel yang menurun karena kehilangan air yang berlebih akibat proses transpirasi (Harjadi, 1996). Bila diseprotkan pada malam hari, daun sedang menutup, sehingga pupuk tidak sepenuhnya diserap oleh tanaman. Pemupukan lewat daun sangat menguntungkan bila tanaman dihadapkan pada kondisi ketersediaan hara di tanah sangat rendah, topsoil kering dan terjadi penurunan aktivitas akar selama fase reproduktif.

Pupuk daun Bayfolan dapat ditolerir dengan baik oleh tanaman dan dapat digunakan bersamaan dengan aplikasi insektisida dan fungisida kecuali campuran alkalis seperti belerang atau kapur. Pupuk daun Bayfolan dapat dilarutkan langsung ke dalam air. Larutan Bayfolan tidak memperlihatkan endapan sehingga tidak menyumbat pada alat semprot dan dapat dipergunakan dengan segala jenis alat-alat penyemprotan dan irigasi (springkler). Warna cairannya hijau agak

kehitam-hitaman (Sutedjo, 2010).

2.2.3 Tanah Ultisol

Tanah Ultisol merupakan tanah yang berwarna kering merah kekuningan dan telah mengalami pencucian yang sudah lanjut. Tanah ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Sebaran terluas terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), diikuti di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha) (Subagyo *dkk.*,2004).

Tanah ultisol memiliki kemasaman rendah dengan pH kurang dari 5,5 kandungan bahan organik rendah sampai sedang; kejenuhan basa kurang dari 35%; dan kapasitas tukar kation kurang dari 24 me per 100 gram liat, tingkat pelapukan dan pembentukan ultisol berjalan lebih cepat pada daerah-daerah yang beriklim tropis dengan suhu tinggi dan curah hujan tinggi. Ultisol merupakan tanah yang mengalami proses pencucian intensif, hal ini yang menyebabkan ultisol mempunyai kejenuhan basa rendah. Selain itu, ultisol juga memiliki kandungan Al-dd tinggi sekitar 57,5% (Munir, 1996).

Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006), kandungan hara pada tanah ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Usaha pertanian di ultisol akan menghadapi sejumlah permasalahan karena ultisol umumnya mempunyai pH rendah berkisar 4,0- 5,5 yang menyebabkan kandungan Al, Fe, dan Mn terlarut tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Jenis tanah ini biasanya miskin unsur hara makro esensial seperti N, P, K, Ca, dan Mg dan unsur hara mikro Zn, Mo, Cu, dan B, serta bahan organik. Umumnya tanah ultisol atau Podsolik Merah Kuning (PMK) banyak mengandung Al dapat dipertukarkan kisaran 20-70%. Tanah ultisol dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan

basa yang rendah (jumlah kation) <35% , dan kapasitas tukar kation rendah (<24 me/100 gram liat).

BAB III

BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas

HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lokasi penelitian berada pada ketinggian sekitar ± 33 m dpl dengan pH tanah 5,5-6,5, jenis tanah Ultisol, dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, 2000). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September sampai November 2021.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang telah digunakan dalam penelitian ini yaitu benih pakcoy varietas *green* (Lampiran 25. Deskripsi varietas Green Pakcoy), pupuk kandang sapi dan pupuk daun bayfolan, air, pestisida hayati ekstrak daun papaya sebagai insektisida.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : cangkul, parang, bak persemaian, tugal, selang, timbangan, gembor, pisau, gunting, meteran, bilah bambu, kantong plastik, tali plastik, alat semprot punggung (*knapsack Sprayer*), alatsemprot tangan (*hand sprayer*), plat seng, spanduk, kalkulator, kamera, cat, kuas, timbangan analitik, oven dan alat-alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

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

Faktor I : Dosis Pupuk Kandang Sapi (S) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu :

$S_0 = 0$ kg/petak (Kontrol)

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

$S_2 = 2$ kg/petak setara dengan 20 ton/ha

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

Dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha, dimana dosis anjuran pupuk kandang sapi menurut (Lumbanraja 2015) sebanyak 20 ton/ha. Untuk lahan percobaan dengan ukuran 100 cm x 100 cm.

$$\begin{aligned} & \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{1m^2}{10000m^2} \times 20000 \text{ Kg} \\ &= 0.0001 \times 20000 \text{ Kg} \\ &= 2 \text{ Kg/petak} \end{aligned}$$

Faktor II: Konsentrasi Pupuk Daun Bayfolan (B) terdiri dari 3 taraf, yaitu:

$B_0 = 0$ l/ha atau setara 0 ml/l air/petak (kontrol)

$B_1 = 40$ l/ha atau setara dengan 4 ml/l air/ petak (Anjuran)

$B_2 = 80$ l/ha atau setara dengan 8 ml/l air/ petak

Konsentrasi untuk pemberian pupuk bayfolan adalah sebesar 40 liter Bayfolan/ha (Marsono, 2010). Untuk anjuran ukuran per petak percobaan dengan ukuran 1 m x 1 m diperoleh :

$$\begin{aligned} & \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per hektar}} \times \text{konsentrasi anjuran} \\ &= \frac{1m^2}{10000m^2} \times 40 \text{ l} \\ &= 0.0001 \times 40 \text{ l} \\ &= 4 \text{ ml/petak} \end{aligned}$$

Diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak $4 \times 3 = 12$ 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

Ukuran Petak = 100 cm × 100 cm

Tinggi Petakan = 30 cm

Jarak antar petak = 50 cm

Jarak antar ulangan = 70 cm

Jumlah petak penelitian = 36 petak

Jarak tanam = 20 cm × 20 cm

Jumlah tanaman/petak = 25 tanaman

Jumlah baris/petak = 5 baris

Jumlah tanaman dalam baris = 5 tanaman

Jumlah tanaman sampel/petak = 5 tanaman

Jumlah seluruh tanaman = 900 tanaman

3.4 Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam berdasarkan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-i dan perlakuan pupuk daun bayfolan taraf ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai rata-rata populasi

ρ_i = Pengaruh blok ke-i

α_j = Pengaruh faktor perlakuan dosis pemberian pupuk kandang sapi pada taraf ke-j
 β_k = Pengaruh faktor perlakuan konsentrasi pupuk daun Bayfolan pada taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi pemberian pupuk kandang sapi pada taraf ke- j dan pupuk daun Bayfolan pada taraf ke-k

E_{ijk} = Pengaruh galat pada dosis pupuk kandang sapi taraf ke-i, pupuk daun Bayfolan 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.

Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan beda rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncan (Malau, 2005).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada di lahan dengan menggunakan cangkul dan babat. Tanah diolah dengan kedalaman 20 cm menggunakan cangkul kemudian digaru dan dibuat petak percobaan dengan ukuran 1 m x 1 m, jarak antar petak 50 cm, tinggi petak 30 cm, dan jarak antar ulangan 70 cm.

3.5.2 Persemaian Benih

Tempat persemaian benih dibuat di bedengan dengan ukuran 1 m x 1 m. Media tanam berupa campuran topsoil dan pasir dengan perbandingan 2:1. Naungan terbuat dari tiang bambu dan atap pelepah kelapa sawit dengan tinggi naungan 1,5 m arah timur, 1 m arah barat dan

panjang 2,5 m serta lebar 1,5 m yang memanjang ke arah utara ke selatan. Tempat persemaian disiram air terlebih dahulu sehingga lembab dan dibuat larikan dengan jarak antar larikan 5 cm, setelah itu benih disebar pada larikan secara merata pada permukaan media sebanyak 100 benih setiap larikan kemudian ditutup tanah. Persemaian disiram setiap pagi dan sore hari menggunakan hantsprayer (Fransiska, 2009).

3.5.3 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi pupuk kandang sapi dilakukan 2 minggu sebelum bibit pindah tanam ke petakan dengan dosis sesuai dengan perlakuan masing-masing. Aplikasi dilakukan dengan cara mengaduk pupuk kandang sapi dengan tanah yang ada di petakan.

Pemberian pupuk daun Bayfolan dilakukan 4 kali, yaitu pada saat 5 HSPT, 10 HSPT, 15 HSPT, 20 HSPT. Aplikasi pupuk daun Bayfolan diberikan sesuai dengan konsentrasi tiap perlakuan dengan cara melarutkan 4 ml bayfolan dilarutkan volume air yang disemprotkan terhadap 25 tanaman/petak. Konsentrasi 8 ml dilarutkan dalam volume air yang disemprotkan terhadap 25 tanaman/petak. Pemberian pupuk daun bayfolan dilakukan dengan membuat larutan untuk 1 kali aplikasi (kebutuhan 12 bedengan) yaitu dengan masing-masing konsentrasi B0=0 ml/liter air, B2=4 ml/liter air, B3=8 ml/liter air. Kemudian diaplikasikan kebedengan dengan konsentrasi 1 liter pada setiap bedengan.

3.5.4 Pindah Tanam

Pindah tanam pada bibit pakcoy dilakukan 14 hari setelah benih disemai di persemaian dengan kriteria yakni: bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit serta pertumbuhannya seragam yaitu dengan jumlah 3-4 helai daun. Sebelum bibit di pindah tanam pada petakan terlebih dahulu di buat lubang tanam dengan kedalaman 4 cm dengan jarak 20 x 20 cm. Setelah

itu bibit pakcoy di ambil dari persemaian dengan hati-hati dimana akar bibit tidak boleh terputus lalu ditanam pada lubang yang telah disediakan dengan satu tanaman setiap lubang, lalu ditutup kembali dengan tanah, kemudian dilakukan penyiraman pada petakan yang baru saja ditanami sampai tanah cukup lembab. Proses pindah tanam dilakukan pada sore hari.

3.5.5 Pemeliharaan

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi hari dan sore hari menggunakan gembor dan disesuaikan dengan keadaan atau kondisi cuaca. Hal ini dilakukan agar tanaman pakcoy tidak layu dan media tumbuh tanaman tidak kering.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada sore hari dengan tujuan mendapat populasi tanaman yang dibutuhkan dengan optimal. Penyulaman atau penyisipan dilakukan 4 hari setelah pindah tanam, hal ini bertujuan untuk menggantikan tanaman pakcoy yang tidak tumbuh atau mati akibat serangan hama, kesalahan teknis dan kondisi lingkungan yang tidak sesuai.

3. Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan dapat dilakukan secara manual, yaitu dengan cara mencabut gulma dengan tangan yang tumbuh di media tanam. Setelah media tanam bersih, dapat dilakukan dengan kegiatan pembumbunan yaitu tanah sekitar batang pakcoy dinaikkan untuk memperkokoh tanaman atau agar tanaman pakcoy tidak mudah rebah pada umur 7 HSPT.

4. Pengendalian Hama dan Penyakit

Untuk menjaga dan mencegah tanaman pakcoy dari serangan hama dan penyakit, maka

pengendalian hama dan penyakit dilakukan setiap seminggu sekali. Pengendalian secara teknis yaitu mengutip hama yang terlihat menyerang tanaman dan membuang bagian-bagian tanaman yang diserang parah. Namun jika serangan hama dan penyakit semakin tinggi dan melewati ambang batas, maka pengendalian dapat dilakukan dengan cara pestisida organik. Untuk pengendalian jamur digunakan fungisida hayati Bio SPF, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat digunakan dengan larutan ekstrak daun pepaya.

Cara pembuatan ekstrak daun pepaya sebagai insektisida yaitu daun pepaya 2,5 kg dipotong kecil-kecil kemudian diblender hingga halus dan direndam di dalam 2,5 liter air selama 24 jam. Hasil perendaman disaring dengan kain halus untuk memperoleh ekstrak daun pepaya 100%.Selanjutnya ekstrak diencerkan dengan akuades sesuai konsentrasi yang digunakan.Penyemprotan tanaman dilakukan setiap minggu dengan ekstraks pepaya 100 % dengan volume semprot sampai tanaman basah pada setiap petaknya.

3.5.6. Panen

Pakcoy dipanen pada umur 32 hari setelah pindah tanam. Ciri-ciri fisik tanaman pakcoy berdasarkan warna, bentuk, dan ukuran daun, yakni bila daun terbawah sudah mulai menguning maka secepatnya pakcoy dipanen. Pemanenan dilakukan dengan mencabut pakcoy serta akarnya lalu dikumpulkan di tempat pepencucian. Setelah terkumpul, hasil panen dicuci dan dibersihkan dari bekas bekas tanah. Hasil panen sampel dibuat pada wadah lalu diberi label.

3.6 Parameter Penelitian

Tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah 5 tanaman dari masing masing media tanam. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot panen basah (g/petak), bobot jual panen (g/petak), produksi panen basah (ton/ha), dan produksi bobot

jual (ton/ha).

3.6.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran atau penggaris. Diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh dan telah membuka sempurna. Dimulai dari 1, 2, 3 dan 4 minggu setelah pindah tanam (MSPT). Patok kayu yang sudah diberi label ditancapkan didekat batang tanaman. Selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi tanaman.

3.6.2 Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman sampel dihitung bersamaan pada waktu pengamatan tinggi tanaman yaitu pada umur minggu setelah pindah tanam 1, 2, 3 dan 4 (MSPT). Daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna dan masih hijau.

3.6.3 Bobot Basah Panen

Penimbangan berat basah tanaman dilakukan terhadap seluruh tanaman pada petak percobaan tanpa mengikutsertakan tanaman pinggir, dengan jumlah 9 tanaman pada setiap petak, yang mau ditimbang adalah sembilan tanaman termasuk tanaman sampel. Masing-masing tanaman dari petak tersebut, ditimbang dengan menggunakan timbangan berat. Setiap bagian bawah (akar) tanaman harus dibersihkan dari tanah. Sebelum ditimbang tanaman dibersihkan dengan menggunakan air dan dikering anginkan supaya tanaman tidak terlalu basah.

3.6.4 Bobot Jual Panen

Bobot basah jual ditentukan dengan cara memisahkan tanaman yang rusak seperti daun

kuning, kering ataupun layu. Tanaman yang memiliki kualitas yang baik keadaannya atau segar dipotong bagian akarnya, tanaman kailan yang akan dijual setelah dipisahkan akarnya yaitu sekitar 20-30 cm, dengan jumlah tanaman untuk setiap petak percobaan yang mau dijual adalah sembilan tanaman termasuk tanaman sampel. Setelah dipotong, kailan dibersihkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan berat. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen dengan luas petak panen 60 cm x 60 cm.

3.6.5 Produksi Bobot Basah Panen Pakcoy per Hektar (ton/ha)

Produksi tanaman pakcoy 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:

Dimana:

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

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

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

Keterangan: LPP = Luas petak panen

P = Panjang petak

L = Lebar petak

3.6.6 Produksi Bobot Basah Jual Pakcoy per Hektar (ton/ha)

Produksi Bobot basah jual ditentukan dengan cara memisahkan tanaman yang rusak seperti daun kuning, kering ataupun layu. Tanaman yang berkualitas baik selanjutnya 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 bobot basah jual tanaman per hektar dihitung dengan memakai rumus sebagai berikut:

Dimana:

Luas petak panen dihitung dengan rumus:

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

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

Keterangan: LPP = Luas petak panen

P = Panjang petak

L = Lebar petak

