

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman pakcoy (*Brasica rapa* L) termasuk dalam jenis tanaman sayuran sawi yang dimanfaatkan masyarakat dalam berbagai masakan karena memiliki kandungan mineral, protein, Vitamin A, Vitamin B, Vitamin B2, Vitamin B6, Vitamin C, kalium, fosfor, tembaga, magnesium, zat besi, karbohidrat dan serat yang dibutuhkan oleh kesehatan tubuh manusia (Prasetyo, 2010).

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) produksi tanaman pakcoy periode 2018 merupakan puncak produksi 141,25 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 cara pertanian berkelanjutan yaitu dengan penggunaan pupuk organik yang berasal dari limbah pertanian, pupuk kandang, pupuk hijau, kotoran-kotoran manusia serta kompos sebagai pengganti sumber unsur hara.

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 diharapkan keseimbangan antara organisme dengan lingkungan tetap terjaga (Hardjo wigeno, 2003).

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).

Pupuk kandang yang digunakan untuk mengatasi permasalahan di atas yaitu pupuk kandang ayam. Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran ayam yang tersusun dari materi makhluk hidup yang melalui proses pelapukan berdasarkan 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)

Seperti yang diketahui pupuk organik lama terdekomposisi di tanah. Oleh karena itu perlu di kombinasikan dengan zat yang dapat mempercepat proses dekomposisi pupuk organik agar unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik tersebut cepat tersedia untuk diserap tanaman. Salah satu zat yang dapat mempercepat proses dekomposisi pupuk organik adalah eco-enzyme. Eco-enzyme merupakan hasil fermentasi sampah organik. Karena kandungannya, eco-enzyme memiliki banyak cara untuk membantu siklus alam seperti memudahkan pertumbuhan tanaman (sebagai fertilizer), mengobati tanah dan juga membersihkan air yang tercemar. Pembersih enzim ini 100% natural dan bebas dari bahan kimia, mudah terurai dan lembut di tangan dan lingkungan. (Mayrowani, 2012)

Eco-enzyme memiliki sifat disinfektan karena mengandung alcohol atau asam asetat. Alkohol atau asam asetat diproduksi oleh proses metabolisme bakteri yang secara alami terdapat pada sisa buah atau sayuran. Mengubah sampah organik menjadi eco-enzyme penting dilakukan untuk mengurangi jumlah sampah organik yang menumpuk di TPA. Sebuah studi oleh Sustainable Waste Indonesia menemukan bahwa sebanyak 60 persen dari total sampah yang diproduksi di Indonesia merupakan sampah organik.

Namun, dari total sampah yang dihasilkan (organik dan non-organik), hanya 7,5 persen yang diolah. Sisanya ditumpuk, dibakar, diabaikan, dan sebanyak 69 persen diangkut ke TPA. Selama proses fermentasi, enzim mikroorganisme aktif mengolah sumber energi. Hasil penelitian menemukan bahwa eco-enzyme mengandung aktivitas amylase, protease, dan lipase yang dapat dimanfaatkan untuk mengolah limbah susu yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak untuk diuraikan oleh enzim tersebut (ISTTS, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, Penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan *eco-enzym* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)
2. Diduga ada pengaruh dosis *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)
3. Diduga ada pengaruh interaksi dosis pupuk kandang ayam dan dosis *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)

## **1.4 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh dosis optimum pupuk kandang ayam dan *eco-enzyme* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)
2. Sebagai bahan informasi bagi berbagai pihak yang terkait dalam usaha budidaya produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* 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 Pakcoy (*Brassica rapa* L.)**

Pakcoy merupakan tanaman dari keluarga *Cruciferae* 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.

Kandungan gizi dalam sawi pakcoy sangat baik terutama untuk ibu hamil karena dapat menghindarkan dari amenia. Selain itu sawi pakcoy dapat menangkal hipertensi, penyakit jantung, dan mengurangi resiko berbagai jenis kanker (Pracaya dan Kartika, 2016)

Sawi pakcoy juga bermanfaat untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh sakit kepala, pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan, bijinya dimanfaatkan sebagai minyak serta pelejat makanan. Kandungan yang terdapat pada sawi pakcoy adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, 6 Vitamin B dan Vitamin C (Fahrudin, 2009). Kandungan gizi pakcoy setiap 100 g dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Kandungan Gizi Setiap 100 g Sawi Pakcoy

NO	Komposisi	Jumlah
1	Protein	2,30 g
2	Lemak	0,30 g
3	Karbohidrat	4,00 g
4	Kalsium (Ca)	220,50 mg
5	Fosfor (P)	38,40 mg
6	Besi (Fe)	2,90 mg

7	Vitamin A	1,940,0 mg
8	Vitamin B	0,09 mg
9	Vitamin C	102,00 mg

## 2.2 Sistematika Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Menurut Haryanto, dkk, (2007), sistematika tanaman pakcoy dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermaphyta  
 Kelas : Dicotyledonae  
 Ordo : Rhoadales (Brassicales)  
 Famili : Brassicaceae  
 Genus : Brassica  
 Spesies : *Brassica rapa* L.

## 2.3 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).

#### **2.4 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).

Iklm 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 (Sukmawati, 2012).

#### **2.5 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 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).

## **2.6 Pupuk Kandang Ayam**

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang tersusun dari materi makhluk hidup yang melalui proses pelapukan berdasarkan 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).

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

(Pranata, 2010)

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.

Penambahan pupuk kandang pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti kemampuan mengikat air, porositas dan berat volume tanah. Interaksi antara pupuk kandang dan mikroorganisme tanah dapat memperbaiki agregat dan struktur tanah menjadi gembur. Hal ini dapat terjadi karena hasil dekomposisi oleh mikroorganisme tanah seperti polisakarida dapat berfungsi sebagai lem atau perekat antar partikel tanah. (Hartatik, 2002).

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan. Pupuk kandang ayam disebut juga pupuk lengkap karena hampir mengandung semua jenis hara akan tetapi kandungan hara pupuk ini baik mikro maupun makro tergolong rendah. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara makro N 1,0 %; K 0,4 %; air 44 % dan unsur hara mikro Mg sangat rendah (Musnawar, 2006). Pemberian pupuk kandang ayam dapat memperbaiki fisik tanah seperti tanah menjadi lebih gembur, aerasi lebih meningkat, infiltrasi meningkat, daya kapilernya meningkat, kemampuan tanah memegang air meningkat dan warna tanah menjadi lebih gelap (Marzuki, 2007).

Secara visual, pupuk kandang yang sudah matang ditandai dengan tidak berbau kotoran, dingin, berwarna gelap, dan kadar airnya relatif rendah. Secara kimia, pupuk kandang yang baik mengandung air 30-40%, bahan organik 60- 70%, N 1,5-2%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,5-1% dan K<sub>2</sub>O 0,5-1%, C/N 10-12% (Marsono dan Lingga, 2001).

Pupuk kandang sebaiknya dipergunakan setelah mengalami penguraian atau pematangan terlebih dahulu, dan disebarakan dua minggu sebelum tanam. Dosis anjuran untuk tanaman kacang tanah sebanyak 20 ton/ha (setara dengan 3 kg/petak) (Sutedjo, 2002).

## **2.7 Eco-Ezyme**

Pengertian sampah adalah suatu yang tidak dikehendaki lagi oleh yang punya dan bersifat padat. Sementara di dalam UU No 18 Tahun 2008 tentang pengolahan sampah. (Slamet, 2002) disebutkan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai, yang di anggap tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Masyarakat bersifat resisten terhadap fasilitas pembuangan sampah, dimana system pembuangan sampah dijanjikan dinas kebersihan. Tahun 2003, seorang doktor dari Thailand menerima penghargaan dari FAO (Lembaga yang mengurus soal pangan-red). Regional Thailand untuk penemuannya yang bernama *eco-enzyme*.

*Eco-enzyme* adalah ekstrak cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa sayuran dan buah-buahan dengan substrat gula merah. Prinsip proses pembuatan *eco-enzyme* sendiri sebenarnya mirip proses pembuatan kompos, namun ditambahkan air sebagai media pertumbuhan sehingga produk akhir yang diperoleh berupa cairan yang lebih disukai karena lebih mudah digunakan.

Keistimewaan *eco-enzyme* ini adalah tidak memerlukan lahan yang luas *untuk* proses fermentasi seperti pada proses pembuatan kompos, bahkan produk ini tidak memerlukan bak

komposter dengan spesifikasi tertentu. Botol-botol bekas air mineral maupun bekas produk lain yang sudah tidak digunakan dapat dimanfaatkan kembali sebagai tangka fermentasi *eco-enzyme*. Hal ini juga mendukung konsep reuse dalam menyelamatkan lingkungan. *Eco-enzyme* hanya membutuhkan media seukuran botol sehingga dapat menghemat tempat pengolahan serta dapat diterapkan dirumah. Selain itu, *eco-enzyme* memiliki banyak manfaat seperti dapat digunakan sebagai growth faktor tanaman, campuran detergen pembersih lantai, pembersih sisa pestisida, pembersih kerak, dan penurun suhu radiator mobil (Anonim, 2009)

Produk *eco-enzyme* merupakan produk ramah lingkungan yang sangat fungsional, mudah digunakan, dan mudah dibuat dan bahan yang digunakan banyak tersedia dilingkungan. Pembuatan produk ini hanya membutuhkan air, gula sebagai sumber karbon, serta sampah organik sayur dan buah.

*Eco-enzyme* terbuat dari sisa buah dan sayur , air, gula (gula merah). Pembuatannya membutuhkan wadah yang terbuat dari plastik, penggunaan bahan yang terbuat dari kaca sangat dihindari karena dapat menyebabkan pecah akibat aktivitas mikroba fermentasi.

Salah satu “sampah” yang berada di rumah adalah “sampah” organik. Kita bias mengganti sebutan “sampah” organik menjadi sisa organik, karena ternyata sisa organik mempunyai banyak sekali manfaat jika di olah dengan benar, misalnya dibuat menjadi pupuk kompos atau *eco-enzyme*.

*Eco-enzyme* merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air. Cairan *eco-enzyme* ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat. *Eco-enzyme* pertama kali ditemukan dan dikembangkan di Thailand oleh Dr. Rosukan Poompanvong yang aktif pada riset mengenai enzyme selama lebih dari 30 tahun. Beliau menerima penghargaan dari FAO PBB atas penemuannya tersebut. Dr.

Joean Oon, Director of the Centre for Naturopathy and Protection of Families in Penang (Malaysia), kemudian membantu untuk menyebar luaskan segudang manfaat dari *eco-enzyme* ini.

*Eco-enzyme* memiliki segudang manfaat. Cairan ini merupakan cairan serbaguna yang bisa dimanfaatkan untuk bersih-bersih rumah, deterjen, pertanian, hewan ternak dll. Pada bidang pertanian *eco-enzyme* dapat digunakan sebagai pupuk tanaman. *Eco-enzyme* berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas dan rasa buah dan sayuran yang kamu tanam. Aplikasi: campurkan 30 ml *eco-enzyme* ke dalam 2 liter air. Masukkan campuran larutan air dan *eco-enzyme* ini kedalam botol semprot dan semprotkan ke tanah di sekitar tanamanmu atau langsung ke tanamanmu kalau tanamanmu terkontaminasi oleh hama. Untuk pengaplikasian *eco-enzyme* jangan gunakan 100% larutan *eco-enzyme* ke tanah atau tanaman karena akan membuat tanah asam dan “membakar” tanaman.

*Eco-enzyme* juga berguna sebagai pengusir hama. *Eco-enzyme* sangat efektif untuk mengusir hama tanaman seperti anggrek dan sayur-sayuran bahkan hama atau hewan yang mengganggu di sekitar rumah, seperti kecoa, semut, lalat, nyamuk, dan serangga lainnya. Aplikasi: campurkan 15 ml *eco-enzyme* ke dalam 500 ml air. Masukkan campuran larutan air dan *eco-enzyme* ini kedalam botol semprot dan semprotkan ke area yang kamu targetkan untuk bebas hama. Serta melestarikan lingkungan sekitar larutan pembersih komersial yang ada sekarang sering kali mengandung berbagai jenis senyawa kimia seperti fosfat, nitrat, amonia, klorin dan senyawa lain yang berpotensi mencemari udara, tanah, air tanah, sungai dan laut. Penggunaan *eco-enzyme* sebagai larutan pembersih alami berkontribusi menjaga lingkungan bumi kita.

Dalam pembuatan *eco-enzyme* terlebih dahulu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan. Bahan yang digunakan adalah sisa-sisa sampah organik dapur yang berupa kulit

buah-buahan dan sayuran. Kulit sayur yang digunakan tidak boleh yang sudah di rebus dan juga yang sudah terkena minyak, memiliki tekstur kering dan keras tidak disarankan. Kulit alpukat tidak terlalu disarankan dipakai sebagai bahan *eco-enzyme*. Air yang digunakan untuk membuat *eco-enzyme* yaitu air aqua asli, apabila memakai air PDAM dan air hujan sebaiknya di endapkan 2 hari terlebih dahulu. Gula yang digunakan untuk pembuatan *eco-enzyme* yaitu gula aren murni, biasanya dapat ditemukan di pasar tradisional karena banyak gula aren oplosan dipasar yang lebih murah. Bahan organik untuk membuat *eco-enzyme* yaitu kulit buah jeruk, semangka, papaya, pisang, wortel, timun, buah naga, terong belanda, dan kueni yang seluruhnya sebanyak 9 kilogram. Gula aren sebanyak 3 kilogram, air aqua asli sebanyak 30 liter. Alat yang digunakan yaitu wadah plastic berukuran 30 liter, karung rajut, pisau, alat tulis, timbangan dan plastik untuk menutupi *eco-enzyme*.

Cara pembuatan *eco-enzyme* yaitu:

- Siapkan wadah plastik bekas yang bisa ditutup rapat. Jangan gunakan wadah berbahan logam karena kurang elastis. Proses fermentasi akan menghasilkan gas sehingga membutuhkan wadah yang menampung 30 liter air ke dalam wadah plastik diikuti dengan 30 kilogram gula aren murni.
- Masukkan sisa kulit buah atau sisa sayur ke dalam karung rajut.
- Sisakan tempat untuk proses fermentasi dan jangan isi wadah hingga penuh
- Larutkan gula aren murni hingga larut seluruhnya.
- Kemudian masukkan sampah organik yang sudah dimasukkan kedalam karung rajut kedalam wadah plastic yang sudah disiapkan dan kemudian tutup dengan rapat.
- Dalam 1 bulan pertama, gas akan dihasilkan dari proses fermentasi. Aduk atau jungkir balikkan wadah/botol plastik dilanjutkan dengan membuka tutup wadah/botol plastik setiap

hari selama 1 bulan pertama.

- Simpan di tempat dingin, kering dan berventilasi, hindari sinar matahari langsung dan jangan disimpan di dalam kulkas.
- Fermentasi berlangsung selama 3 bulan (untuk daerah tropis) dan 6 bulan (untuk daerah subtropis) Setelah 3-6 bulan, silahkan panen *eco-enzyme*. Setelah *eco-enzyme* matang dan selesai dipanen, ampas *eco-enzyme* dapat dikomposkan.

## **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 Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian pada ketinggian sekitar  $\pm 33$  meter diatas permukaan air laut (mdpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5-6,5 dan jenis tanah Ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan juni sampai Juli 2021.

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

Bahan yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah benih pakcoy varietas green, pupuk Kandang ayam, *eco-enzyme*, Fungisida Dithane M-45, Insektisida Decis 25 EC dan air.

Alat-alat yang telah digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, babat, parang, garu, tugal, ember, meteran, gembor, selang, kalkulator, timbangan analitik, jangka sorong, mistar, patok kayu, plat, paku, kuas besar, kuas lukis, martil, tali plastik, spanduk dan alat tulis.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor yaitu :

Faktor 1: Dosis Pupuk kandang ayam terdiri dari tiga taraf, yaitu:

$A_0 = 0$  kg/petak pupuk kandang ayam (kontrol)

$A_1 = 1$  kg/petak pupuk kandang ayam

$A_2 = 2$  kg/petak pupuk kandang ayam (dosis anjuran)

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

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

$$= \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \times 20000 \text{ Kg}$$

$$= 0.0001 \times 20000 \text{ Kg}$$

$$= 2 \text{ Kg/petak}$$

Faktor II :Konsentrasi *eco-enzyme*, yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

E<sub>0</sub>: 0 ml/ liter air / m<sup>2</sup>

E<sub>1</sub>: 10 ml/ liter air / m<sup>2</sup>

E<sub>2</sub>: 20 ml/ liter air / m<sup>2</sup>

E<sub>3</sub>: 30 ml/ liter air / m<sup>2</sup>

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

E <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	E <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	E <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	E <sub>3</sub> A <sub>0</sub>
E <sub>0</sub> A <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	E <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	E <sub>3</sub> A <sub>1</sub>
E <sub>0</sub> A <sub>2</sub>	E <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	E <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	E <sub>3</sub> A <sub>2</sub>

Jumlah ulangan

= 3 ulangan

Jumlah petak percobaan	= 36 petak
Ukuran petak penelitian	= 100 cm x 100 cm
Tinggi petak	= 30 cm
Jarak tanam	= 20 cm x 20 cm
Jarak antar petak	= 30 cm
Jarak antar ulangan	= 50 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
Jumlah tanaman seluruhnya	= 900 tanaman

### 3.3.2 Metode Analisis

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

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

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

$\mu$  = nilai tengah

$K_k$  = pengaruh kelompok ke-k

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

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

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

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh galat pada faktor perlakuan dosis *eco-enzyme* taraf ke-i, faktor perlakuan dosis pupuk kandang ayam 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 analisis sidik ragam yang nyata atau sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0,01$  untuk membandingkan perlakuan dan kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Lahan**

Pengolahan lahan diawali dengan membersihkan lahan dari sisa sisa tanaman sebelumnya. Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah, dan memberikan kondisi menguntungkan bagi pertumbuhan akar. Melalui pengolahan tanah, drainase dan aerasi yang kurang baik akan diperbaiki. Tanah diolah pada kondisi lembab tetapi tidak terlalu basah. Tanah yang sudah gembur hanya diolah secara umum. Bila perlu sisa tanaman yang cukup banyak dibakar, abunya dikembalikan ke dalam tanah, kemudian dilanjutkan dengan pencangkulan yang dilakukan dengan cara membalik tanah dan memecah bongkah tanah agar diperoleh tanah yang gembur untuk memperbaiki aerasi. Setelah tanah dicangkul dan diratakan, dilanjutkan dengan membuat bedengan yang berukuran 1 m x 1 m dengan tinggi 30 cm, jarak antar petak 30 cm dan jarak antar kelompok 50 cm dan sebanyak 36 petak percobaan.

#### **3.4.2 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).

#### **3.4.4 Pindah Tanam**

Pindah tanam pada bibit pakcoy dilakukan 14 hari setelah benih disemai di petak persemaian dengan kriteria yakni : bibit yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit serta pertumbuhannya seragam yaitu dengan jumlah 3-4 helai daun. Sebelum bibit dipindah tanam pada petakan terlebih dahulu dibuat lubang tanam sedalam 4 cm dengan jarak 20 x 20 cm. Setelah itu bibit pakcoy diambil dari persemaian dengan hati-hati di mana 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 tana mini dilakukan pada sore hari.

### **3.5 Pemeliharaan**

#### **3.5.1 Penyiraman**

Penyiraman dilakukan secara rutin 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 apabila tanaman pada lubang tanam tidak ada yang tumbuh atau mati, maka bahan untuk penyulaman akan diambil dari petak yang telah dipersiapkan. Benih yang digunakan sebaiknya sama dengan benih pada saat penanaman yang pertama. Jumlah benih dan perlakuan dalam penyulaman sama dengan sewaktu penanaman

### **3.5.3 Penyiangan dan Pembumbunan**

Penyiangan dan pembumbunan dilakukan secara bersamaan. Penyiangan dilakukan untuk membuang gulma agar tidak menjadi pesaing bagi tanaman dalam menyerap unsur hara. Penyiangan ini dilakukan pada saat gulma atau tanaman pengganggu muncul, yang dimulai pada umur 1 MST (Minggu Setelah Tanam). 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**

Selain menyuburkan tanah dan tanaman, eco-enzyme juga berguna untuk mengusir hama yang ada pada tanaman. Sedangkan untuk mengendalikan penyakit seperti jamur menggunakan fungisida Dhitane M-45. Pengaplikasian fungisida ini dilakukan jika sudah ada gejala serangan jamur setelah tanaman berumur satu minggu

### **3.5.5 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 pencucian. Setelah terkumpul, hasil panen dicuci dan dibersihkan dari bekas bekas tanah. Hasil panen sampel dibuat pada wadah lalu diberi label.

## **3.6 Aplikasi Perlakuan**

### **3.6.1 Pemberian *Eco-Enzyme***

Perlakuan *eco-enzyme* dilakukan sebanyak 2 kali yaitu dilakukan setelah pindah tanam, 1 MST ( 1 Minggu Sebelum Tanam ), 2 MST. Dalam pengaplikasian *eco-enzyme* ini untuk E<sub>0</sub>: 0 ml/ liter air / m<sup>2</sup> yaitu merupakan control ,E<sub>1</sub>: 10 ml/ liter air / m<sup>2</sup> dimana 10 ml *eco-enzyme* dicampur dengan 1 liter air, untuk E<sub>2</sub>: 20 ml/ liter air / m<sup>2</sup> dimana 20 ml *eco-enzyme* dicampur dengan 1 liter air, dan untuk E<sub>3</sub>: 30 ml/ liter air / m<sup>2</sup> dimana 30 ml *eco-enzyme* dicampur dengan 1 liter air.

Setiap perlakuan *eco-enzyme* diberikan sebanyak 1 liter untuk 25 tanaman per petak. Maka untuk satu tanaman diberikan sebanyak 40 ml.

### **3.6.2 Pupuk Kandang Ayam**

Pupuk kandang ayam diaplikasikan 2 minggu sebelum pindah tanam dengan cara ditaburkan pada petak penelitian lalu dicampur dengan tanah sesuai taraf perlakuan. Pupuk kandang ayam diaplikasikan adalah yang sudah matang dan tidak berbau.

## **3.7 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).

### **3.7.1 Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang ke ujung daun yang masih muda dan telah membuka sempurna. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris pada sampel yang berumur 1, 2, 3 minggu setelah pindah tanam (MSPT). Patok kayu yang sudah diberi label ditancapkan didekat batang tanaman. Selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi tanaman.

### **3.7.2 Jumlah Daun**

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

### **3.7.3 Bobot Basah Panen Per Petak Tanaman**

Penimbangan berat basah tanaman dilakukan terhadap seluruh tanaman pada petak percobaan tanpa mengikut sertakan tanaman pinggir, dengan jumlah lima tanaman pada setiap petak, yang mau ditimbang adalah lima 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.

### **3.7.4 Bobot Jual Panen Per Petak Tanaman**

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 pakcoy yang akan dijual setelah dipisahkan akarnya yaitu sekitar 20-30 cm, dengan jumlah tanaman untuk setiap petak percobaan yang mau dijual adalah lima tanaman termasuk tanaman sampel. Setelah dipotong, kailan dibersihkan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan berat. Pengamatan ini dilakukan pada waktu panen dengan luas petak panen 100 cm x 100 cm.

### **3.7.5 Produksi Tanaman Pakcoy Per Hektar (ton/ha)**

Produksi tanaman pakcoy per hektar dilakukan setelah panen, produksi tanaman pakcoy per hektar dapat ditentukan dengan mengkonversi bobot basah panen per petak ke hektar.

#### **a. Bobot Basah Panen Pakcoy Per Ha**

Bobot basah panen per Ha diperoleh dengan menggunakan rumus berikut ini:

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

Dimana :

P = Produksi per Hektar (ton/ha)

L = Luas Petak Panen (m<sup>2</sup>)

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

Luas Petak Panen (LPP) = Panjang x Lebar

$$\text{Panjang} = P - (P \times JAB) = 1 \text{ m} - (2 \times 0,2) = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = L - (P \times JDB) = 1 \text{ m} - (2 \times 0,2) = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{LPP} = 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$$

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

#### **b. Bobot Basah Jual Pakcoy Per Ha**

Bobot basah jual per Hektar diperoleh dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$P = (\text{Produksi Petak Panen} - \text{bagian akar dan daun yang rusak}) \times \frac{\text{Luas/ha}}{L \text{ (m}^2\text{)}}$$

Dimana :

P = Produksi Pakcoy Jual per Hektar ( ton/ha)

L = Luas Petak Panen