

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1. Tanaman pakcoy

Pakcoy merupakan tanaman dari keluarga Cruciferae yang masih berada dalam satu genus dengan sawi putih/petsai dan sawi hijau/caisim yang berasal dari benua Asia yaitu dari Tiongkok dan Asia Timur. Pakcoy termasuk dalam jenis sayur sawi yang mudah diperoleh dan cukup ekonomis. Pakcoy dimanfaatkan oleh masyarakat dari anak-anak sampai orang tua, karena pakcoy banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, vitamin A, B, C, E dan K yang sangat baik untuk kesehatan (Murti dan Nur'aini, 2023). Kandungan gizi dalam pakcoy sangat baik terutama untuk ibu hamil karena dapat menghindarkan dari anemia. Selain itu pakcoy dapat menangkal hipertensi, penyakit jantung, dan mengurangi resiko berbagai jenis kanker (Pracaya dan Kartika, 2016).



Gambar 1. Tanaman pakcoy
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2025)

Menurut Murti dan Nur'aini (2023), klasifikasi dari tanaman pakcoy adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rhoeadales (Brassicales)
Famili	: Brassicaceae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica rapa</i> L.

2.1.2 Morfologi pakcoy

Pakcoy memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang akar berbentuk bulat panjang yang menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30 sampai dengan 50 cm (Setyaningrum dan Saparinto, 2011). Akar tanaman berfungsi untuk menghisap air dan zat-zat makanan dari dalam tanah dan untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan untuk memperkuat berdirinya batang tanaman pakcoy. Tanaman ini memiliki batang yang sangat pendek dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai pembentuk dan penopang daun.

Daun tanaman Pakcoy berbentuk oval, berwarna hijau tua agak mengkilat, tidak berbulu dan tidak membentuk kepala atau krop. Daun tumbuh agak tegak setengah mendatar. Tangkai daunnya lebar dan kokoh. Daun tanaman tersusun dalam bentuk spiral yang rapat dan melekat pada batang. Tangkai daun tanaman berwarna hijau muda dan berdaging, tanaman mencapai tinggi 15 sampai dengan 30 cm (Kenny dkk., 2024).

Struktur bunga pakcoy tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai kelopak daun, empat helai mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua (Pasaribu, 2023).

2.1.3 Syarat tumbuh pakcoy

Pakcoy merupakan tumbuhan semusim yang hanya dapat dipanen satu kali. Pakcoy dapat dipanen pada umur 40 sampai dengan 60 hari (ditanam dari benih) atau 25 sampai dengan 30 hari (ditanam dari bibit) setelah tanam (Prastio, 2015). Tanaman pakcoy dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 5 sampai dengan 1.200 m di atas permukaan laut (dpl). Tanaman pakcoy akan lebih baik jika ditanam di dataran tinggi dengan udara yang sejuk. Iklim yang baik untuk pertumbuhan pakcoy yaitu daerah yang memiliki suhu 15 sampai dengan 30°C, memiliki curah hujan lebih dari 200 mm/ bulan, serta penyinaran matahari antara 10 sampai dengan 13 jam. Kelembapan udara yang sesuai untuk pertumbuhan pakcoy yaitu antara 80 sampai dengan 90%. Tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman pakcoy adalah tanah gembur yang banyak mengandung humus, subur,

dengan pH antara 6 sampai dengan 7, serta drainase yang baik karena tanaman pakcoy tidak menyukai genangan.

Pakcoy cukup mudah untuk dibudidayakan dan hanya memerlukan waktu yang pendek berkisar 3 hingga 4 minggu. Perawatannya juga tidak terlalu sulit dibandingkan dengan budidaya tanaman yang lainnya. Budidaya tanaman pakcoy dapat dilakukan sendiri oleh masyarakat dengan menggunakan media tanam dalam polybag. Media tanam dapat dibuat dari campuran tanah dan kompos (Erma dkk., 2014).

2.1.4 Kebutuhan hara tanaman pakcoy

Pakcoy merupakan tanaman sayuran yang memerlukan unsur hara nitrogen lebih banyak untuk pertumbuhannya atau sering disebut heavy feeders (Pracaya, 2016). Dalam pertumbuhan tanaman pakcoy, unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium merupakan unsur esensial. Menurut Sumiyannah dan Iman (2018), nitrogen berperan mempercepat pertumbuhan vegetatif karena mampu mengkatalis perubahan karbohidrat menjadi protein sebagai pembentuk protoplasma. Fosfor berperan dalam pertumbuhan akar dan batang sehingga membantu proses penyerapan nutrisi secara optimal. Kalium berperan dalam peningkatan imunitas tanaman terhadap penyakit serta meningkatkan bobot basah daun karena mampu mempertebal dinding epidermis pada daun (Selvia dkk., 2015).

Pengaplikasian pupuk bertujuan untuk meningkatkan penyerapan unsur hara yang dapat langsung digunakan dalam sintesis klorofil pada daun, sehingga melengkapi kebutuhan hara dalam media tanam (Manurung dkk., 2020). Kebutuhan pupuk tanaman pakcoy yaitu 300 kg/ha urea (138 kg N/ha), 200 kg/ha SP-36 (72 kg P/ha), dan 100 kg/ha KCl (Sunarjono, 2013). Pupuk yang biasanya diberikan dalam budidaya tanaman pakcoy hanya unsur N (urea) dan P (SP-36) dengan perbandingan 2:1. Kebutuhan pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman pakcoy umumnya berkisar antara 0,3 sampai dengan 0,5 g/tanaman atau setara dengan 200 kg/ha (bahri dkk., 2020).

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 sampai

dengan 300 kg urea per hektar, dikarenakan pakcoy merupakan tumbuhan yang memerlukan unsur hara nitrogen yang lebih banyak (Setyaningrum dan Saparinto, 2011).

2.1.5 Pupuk organik limbah udang

Limbah udang berupa kulit, kepala dan ekor mengandung senyawa kimia berupa kitin, kitosan, protein, kalsium karbamat, lemak, air, abu dan lain-lain (Fachry dan Sartika, 2012). Kondisi limbah udang harus diperhatikan karena merupakan bahan yang mudah mengalami kerusakan karena proses degradasi oleh mikroba pembusuk dan enzim berjalan dengan cepat sehingga menyebabkan menurunnya mutu komponen yang terdapat dalam limbah tersebut dan dapat menghasilkan produk yang bermutu rendah. Kelebihan dosis suatu zat yang melampaui batas toleransi tanaman, maka tanaman tersebut akan keracunan oleh zat tersebut dan mengakibatkan timbulnya gangguan metabolisme pada tanaman yang dicirikan dengan menurunnya pertumbuhan tinggi batang (Munarso dkk., 2016).

Pemanfaatan limbah industri udang dibidang pertanian, antara lain dijadikan pupuk cair, maka diperlukan proses fermentasi. Proses dilanjutkan dengan ekstraksi untuk mengambil senyawa organik aktif yang terdapat dalam limbah udang tersebut. Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair (*solvent*) sebagai separating agent. Proses ekstraksi sangat tergantung dari jenis zat pengekstrak, antara lain air, asam asetat, dan asam sitrat (Taisa, 2009).

Limbah udang memiliki prospek untuk dijadikan bahan pupuk cair karena pada bahan ini mengandung CaCO_3 . Kalsium (Ca) merupakan salah satu hara makro bagi tanaman. Melalui penggunaan limbah udang sebagai pupuk cair, di samping untuk mengatasi permasalahan kelangkaan pupuk, juga dapat mengatasi permasalahan (bau, kotor, gangguan kesehatan, dan lainnya) yang mungkin dapat ditimbulkan akibat keberadaan limbah tersebut di lingkungan (Harjowigeno, 2010). Limbah udang mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi, adalah 25 sampai dengan 40% protein, 45 sampai dengan 50% kalsium karbonat, 15 sampai dengan 20% kitin (Altschul, 1976). Kandungan unsur hara di dalam kulit udang sangatlah tinggi, yaitu dengan nilai pH 8,79, kalium 8,13 %, C-Organik 17,45%, kadar

nitrogen 3,62%, fosfor 2,27%, C/N 4,82, magnesium 0,59% dan kalsium 7,64% (Rusmini dkk., 2017). Pupuk organik cair yang terbuat dari limbah udang menghasilkan unsur hara yaitu unsur N 4.475 %, P 0.048 %, K 0.0216 %, C 1.790 %. Kandungan unsur hara pada pupuk organik cair limbah udang memenuhi standar PERMENTAN No.28/permentan/SR.130/5/2009, yang masih belum memenuhi standar adalah C-Organik yaitu 1,790 %. (Marunti, 2014)

2.1.6 Pupuk NPK

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk berbentuk butiran yang mengandung unsur hara, nitrogen, fosfor dan kalium. Ketiga unsur hara tersebut termasuk jenis hara makro primer yang ketersediaannya sangat dibutuhkan tanaman baik pada fase vegetatif maupun generatif. Pupuk ini sangat baik untuk mendukung masa pertumbuhan tanaman, selain itu keuntungannya adalah unsur hara makro yang disumbangkan dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara yang cukup baik makro maupun mikro merupakan salah satu indikator kesuburan suatu tanah (Prabowo dan Subantoro, 2013). Pemberian pupuk anorganik juga diperlukan selain pemberian pupuk organik agar tersedianya unsur hara yang cukup dan seimbang di dalam tanah. Pupuk majemuk NPK Mutiara (16:16:16) merupakan jenis pupuk yang memiliki unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian pupuk majemuk NPK Mutiara (16:16:16) memiliki pengaruh yang baik bagi tanaman, hal ini disebabkan ketersediaan unsur N, P dan K pada NPK majemuk lebih seimbang dan lebih efisien dalam aplikasinya bagi tanaman (Zein dan Zahrah, 2013).

Menurut Siregar (2018) bahwa fungsi hara nitrogen (N) yaitu untuk merangsang pertumbuhan organ tanaman yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan/pertumbuhan bagian-bagian vegetatif seperti daun, batang dan akar, berperan dalam pembentukan klorofil, protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik, tetapi kalau terlalu banyak menghambat pembungaan dan pembuahan. Sedangkan fosfor (P) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar khususnya pada benih dan tanaman muda, sebagai bahan mentah untuk sintesis protein, memperkuat batang sehingga tidak mudah roboh, membantu asimilasi dan respirasi, serta mempercepat pembentukan dan pemasakan biji dan buah. Adapun

fungsi kalium (K) yaitu membantu sintesis protein dan karbohidrat, pengatur keseimbangan air di dalam sel, turgor sel dan kehilangan air akibat transpirasi, memperkuat daun, bunga dan buah agar tidak mudah gugur, meningkatkan kualitas hasil produksi (warna, rasa, dan daya simpan), serta sebagai unsur yang berperan dalam menghadapi cekaman kekeringan dan patogen.

Keunggulan pupuk anorganik yaitu mengandung unsur hara tertentu misalnya nitrogen (N) saja, NPK atau mengandung semua unsur sehingga penggunaannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Kekurangan pupuk anorganik adalah mudah tercuci ke lapisan tanah bawah sehingga tidak terjangkau air, beberapa jenis pupuk anorganik bisa menurunkan pH tanah atau berpengaruh terhadap kemasaman tanah, penggunaan yang berlebihan dan terus-menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik akan merubah struktur kimiawi maupun biologis tanah (Mansyur, Pudjiwati, dan Murti Laksono, 2021).

Pupuk NPK Mutiara 16-16-16 merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang laku di pasaran dan sudah banyak digunakan oleh petani. Mengutip informasi produk dari laman resmi PT Meroke Tetap Jaya (2024) bahwa NPK Mutiara 16-16-16 memiliki spesifikasi sebagai berikut: 1) berwarna biru; 2) total N 16% dengan kandungan nitrat 6,5% dan amonium 9,5%; 3) total P 16% dengan kandungan P_2O_5 larut air 11,5%; 4) total K (K_2O) 16%; dan 5) granulometry (2 sampai 4 mm) 85%. Dijelaskan pula pada keunggulan produk bahwa pupuk NPK Mutiara 16-16-16 memiliki kombinasi jenis ion nitrat (NO_3^-) dan ion amonium (NH_4^+) yang akan secara perlahan tersedia sebagai cadangan, sehingga penggunaan pupuk ini akan memberikan respon pertumbuhan tanaman lebih cepat dan hasil panen lebih banyak.

2.2 Kerangka pemikiran

Pemupukan merupakan aspek penting dalam rangkaian praktik budidaya tanaman. Tanaman pakcoy membutuhkan ketersediaan hara makro dan mikro yang seimbang sesuai dengan fase hidup tanaman. Terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan tanaman menjadi kunci utama dalam upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Lewar dkk., 2019). Penggunaan pupuk organik dan anorganik dengan dosis yang seimbang menjadi salah satu cara untuk

meningkatkan produktivitas dan hasil dari tanaman pakcoy.

Aplikasi pupuk ini disesuaikan juga dengan dosis atau takaran dan waktu aplikasi yang dianjurkan agar pertumbuhan dan hasil tanaman dapat optimal (Taufika, 2011). Pertumbuhan tanaman yang diberi pupuk menjadi lebih baik dibandingkan tanpa pemupukan, hal ini karena nitrogen (N) dalam tanaman berfungsi merangsang aktivitas meristematis di titik tumbuh batang lebih aktif dan peningkatan kandungan N di daun akan mempengaruhi laju fotosintesis (Mufidah, Antar, dan Akhmad, 2022).

Hasil penelitian Nurhasanah dan Heryadi (2012), menunjukkan bahwa fermentasi pupuk organik dari 1,5 kg limbah udang dengan menggunakan dekomposer EM4 yang diaplikasikan pada tanaman cabai memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk organik cair yang berasal dari bobot limbah udang lainnya. Pemberian pupuk organik cair dengan penambahan 20% sereh pada dosis 12 ppm menyebabkan jumlah buah dan bobot buah tertinggi dan nyata berbeda dibandingkan jumlah buah dan bobot buah dari tanaman yang diberikan pupuk organik cair tanpa sereh atau tanaman yang tidak diberi pupuk organik cair (kontrol). Dosis POC 6, 12, dan 18 ppm menyebabkan jumlah buah dan bobot buah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Respon tanaman terhadap pupuk organik cair limbah udang terlihat sekali pada tinggi, bobot brangkasan tanaman, jumlah buah dan bobot buah.

Hasil penelitian Rusnaini, Wuriesylian, dan Perdana (2023), menunjukkan bahwa pupuk organik cair limbah udang dengan dosis 100 ml/tanaman pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman terbaik menghasilkan tinggi tanaman, berat basah tanaman, jumlah polong dan berat polong. Hasil penelitian Susnita (2016), bahwa pemberian POC limbah kulit udang dengan dosis 75 ml/polybag memberi hasil tertinggi terhadap pertambahan panjang batang, pertambahan jumlah daun, pertambahan lebar daun, jumlah bunga, jumlah buah dan berat buah pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). Hasil penelitian Tiarani (2011) menyimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah udang dengan pengekstrak asam asetat memberikan pengaruh yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman sawi.

Menggunakan pupuk organik dan dimbangi dengan pupuk NPK mutiara 16-16-16 menjadi salah satu percobaan yang dilakukan pada penelitian ini. Pupuk NPK Mutiara 16-16-16 merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang laku di pasaran dan sudah banyak digunakan oleh petani. pupuk NPK Mutiara 16:16:16 mengandung unsur hara nitrogen 16%. Fosfor 16%, Kalium 16%, Ca 5 % dan Mg 1,5 % (Naibaho dkk., 2012). Menurut Bahri dkk. (2020), perlakuan pupuk NPK majemuk dengan dosis 200 Kg/ha setara dengan 1 g/polybag memberikan hasil terbaik terhadap peubah tinggi tanaman, lebar daun, berat brangkasan basah dan berat kering brangkasan tanaman pakcoy.

Hasil penelitian Fauzan dkk. (2023), menunjukkan bahwa NPK 225 kg/ha berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah berupa pH, C-Organik, N total, P tersedia, serapan P, dan serapan N pada tanah ultisol rata-rata hasil tanaman pakcoy terbaik dan efektif dengan hasil 63,75 g. Hasil penelitian Gunawan (2019), bahwa pengaruh pemberian dosis NPK (16:16:16) pada tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per tanaman, berat basah per tanaman, volume akar, biomasa tanaman dan nisbah tajuk akar dengan perlakuan terbaik pada dosis 5 g/tanaman.

Pada beberapa hasil penelitian di atas terlihat bahwa hasil yang terbaik didapatkan pada pemberian aplikasi yang berbeda beda. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi dosis POC limbah udang dan NPK yang tepat pada tanaman pakcoy.

2.3 Hipotesis

1. Kombinasi pupuk organik cair limbah udang dan NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)
2. Diketahui salah satu kombinasi dosis pupuk organik cair limbah udang dan NPK yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).