

II .TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1. Klasifikasi, Morfologi dan Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy

Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah jenis tanaman sayur-sayuran yang termasuk keluarga Brassicaceae. Tumbuhan pakcoy berasal dari China dan telah di budidayakan setelah abad ke-5 secara luas di China selatan dan China pusat serta Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih sefamili dengan *Chinese vegetable*. Saat ini pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, di Indonesia dan Thailand (Adiwilaga, 2010). Tanaman ini memiliki daun yang bertangkai, daun berbentuk agak oval berwarna hijau tua dan mengkilap, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar. Tangkai daun berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan tinggi tanaman dapat mencapai 15 sampai 30 cm. Pada kelompok ini terdapat keragaman morfologis dan periode kematangan pada berbagai kultivar tipe kerdil dengan ciri-ciri bentuk dan daun warna hijau pudar dan ungu yang berbeda-beda (Surtinah, 2010).

Tumbuhan pakcoy termasuk tanaman dengan klasifikasi menurut (Eko, 2007) Sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rhoadales
Famili	: Brassicaceae
Genus	: Brassica
Species	: <i>Brassica rapa</i> L.

Pakcoy merupakan jenis sayuran hijau yang masih satu golongan dengan sawi. Sawi pakcoy juga sering disebut dengan sawi sendok karena bentuknya yang menyerupai sendok. Sawi pakcoy sering disebut dengan sawi manis atau sawi daging karena pangkalnya yang lembut dan tebal seperti daging. Sawi pakcoy biasa digunakan untuk bahan sup atau sebagai penghias makanan ini berasal dari china (Alviani, 2015).

a) Batang

Sawi pakcoy memiliki ukuran batang yang pendek dan beruas-ruas, sehingga batang tanaman tidak terlalu kelihatan. Batang sawi pakcoy termasuk ke dalam jenis batang semu, karena pada tanaman pelepah dan tumbuh berhimpitan, saling melekat dan tersusun rapat secara teratur. Batang tanaman sawi pakcoy memiliki warna hijau muda yang berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun tanaman.

b) Akar

Tanaman sawi pakcoy berakar tunggang dengan cabang-cabang akar yang menyebar keseluruh arah dengan kedalaman 30 sampai 40 cm ke bawah permukaan tanah. Berbentuk bulat panjang. Akar ini berfungsi menyerap air dan unsur hara dalam tanaman, serta menguatkan batang utama.

c) Daun

Daun tanaman sawi pakcoy berbentuk oval, berwarna hijau tua agak mengkilat, daun tidak membentuk kepala atau krop, dan daun tumbuh agak tegak atau setengah mandatar. Daun tanaman tersusun dalam bentuk spiral yang rapat, dan melekat pada batang. Tangkai daun tanaman berwarna hijau muda, gemuk, dan berdaging.

d) Bunga

Struktur bunga sawi pakcoy tersusun dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai kelompok daun, empat helai mahkota bunga berwarna kuning-cerah, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana, 2007).

e) Buah dan Biji

Buah tanaman pakcoy termasuk tipe buah polong, yaitu bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2 sampai 8 butir biji (Rukmana, 2007). Biji sawi pakcoy berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman, permukaanya licin mengkilap, dan agak keras

2.1.2. Syarat tumbuh tanaman sawi pakcoy

Sawi pakcoy tergolong tanaman yang dapat ditanam pada berbagai musim, baik musim penghujan ataupun musim kemarau dan dapat diusahakan di dataran rendah sampai dataran tinggi. Sayuran ini termasuk sayuran yang dapat dibudidayakan sepanjang tahun. Apabila pembudidayaan dilakukan di dataran tinggi, umumnya akan cepat berbunga karena dalam pertumbuhannya tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk/lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak baik apabila dibudidayakan pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok apabila ditanam pada akhir musim penghujan (Haryanto, 2006).

beberapa kondisi ekologis yang perlu dipenuhi pada tanaman pakcoy adalah sebagai berikut :

a) Keadaan iklim

Sawi pakcoy bukan tanaman asli Indonesia, menurut asalnya di Asia timur. Karena Indonesia mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca dan tanahnya sehingga dikembangkan di Indonesia ini, Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl. Tanaman sawi pakcoy dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Tanaman sawi pakcoy tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur (Rukmana, 2007).

Menurut Rukmana (2007) sawi pakcoy menghendaki keadaan udara yang dingin dengan suhu malam $15,6^{\circ}\text{C}$ dan siang harinya $21,1^{\circ}\text{C}$ serta penyinaran matahari antara 10 sampai 13 jam per hari. Suhu di atas 24°C dapat menyebabkan tepi daun terbakar, sedangkan suhu 13°C yang terlalu lama dapat menyebabkan tanaman memasuki fase pertumbuhan reproduktif yang terlalu dini. Pembuangan pada sawi bukan hanya sensitif terhadap suhu rendah melainkan juga terhadap perubahan intensitas cahaya sebanyak 16 jam per hari selama sebulan, dapat menyebabkan terbentuknya bunga pada sejumlah kultivar. Sebaliknya, perubahan intensitas cahaya yang singkat disertai suhu tinggi, dapat menyebabkan tanaman

tumbuh pada fase vegetatif. Di daerah tropis dan subtropis, sawi kebanyakan dibudidayakan di dataran rendah. Penanaman pada musim kemarau perlu diiringi oleh penyiraman yang teratur agar tanaman tidak kekeringan. Sebaliknya, penanaman pada musim penghujan perlu disertai oleh pengaturan drainase yang baik, agar air tidak menggenang di sekitar tanaman dan serangan ulat daun dapat diatasi. Meskipun demikian, waktu tanam yang dianjurkan adalah akhir musim penghujan.

b) Tanah

Tanah yang cocok untuk ditanami sawi pakcoy adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan air nya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7 (Haryanto, 2007). Pakchoy ditanam dengan benih langsung atau dipindah tanam dengan kerapatan tinggi, yaitu sekitar 20 sampai 25 tanaman/m², dan bagi kultivar lain memerlukan waktu hingga genjah dipanen umur 40 sampai 50 hari, dan kultivar lain memerlukan waktu hingga 80 hari setelah tanam. Sawi pakcoy memiliki umur pascapanen singkat, tetapi kualitas produk tetap dapat dipertahankan selama 10 hari, pada suhu 0 derajat celcius.

2.1.3. Kandungan dan manfaat sawi sendok/pakcoy

Manfaat sawi pakcoy sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Penyembuh penyakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan, bijinya dimanfaatkan sebagai minyak serta pelezat makanan. Sedangkan kandungan yang terdapat pada sawi adalah kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Kadar Vitamin A pada sawi pakcoy sangat tinggi berperan menjaga kornea mata agar selalu sehat. Mata yang normal biasanya mengeluarkan mukus, yaitu cairan lemak kental yang dikeluarkan sel epitel mukosa, sehingga membantu mencegah terjadinya infeksi. Kandungan vitamin E pada sawi pakcoy berfungsi sebagai antioksidan utama di dalam sel, dan berperan baik untuk mencegah penuaan.

Kandungan kalsium yang tinggi pada sawi dapat mengurangi hilangnya bobot tulang yang biasa terjadi pada usia lanjut. Tekanan darah tinggi juga dapat disebabkan oleh rendahnya kadar kalsium di dalam darah. Mineral lain yang cukup berarti pada sawi adalah magnesium. Kandungan magnesium pada sawi sangat berguna untuk mereduksi stres dan membantu membentuk pola tidur yang baik (Sutirman, 2011).

2.1.4. Pupuk kandang ayam

Pemupukan merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan unsur hara di dalam tanah untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat meningkatkan produksi tanaman, karena kekurangan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat tercukupi sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik. Penggunaan bahan-bahan kimiawi seperti pupuk dan pestisida sintetik dalam produksi pertanian ternyata berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Bahan organik dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pupuk kimia (bahan anorganik) yang jika digunakan secara terus menerus dapat menguras bahan organik tanah dan menyebabkan degradasi kesuburan hayati tanah (Widiastuti dan Panji, 2007). Konsep pertanian sistem organik merupakan salah satu pilihan untuk mengatasi masalah tersebut.

Pupuk kandang ayam biasanya diambil dalam bentuk campuran dengan sekam padi, terutama untuk kotoran ayam pedaging (*broiler*). Sekam padi digunakan para peternak ayam sebagai alas kandang ketika kandang dibersihkan kotoran akan bercampur dengan sekam tersebut. Sekam padi ikut memperkaya zat hara terutama unsur K. Kotoran ayam broiler juga mengandung unsur P yang lebih tinggi.

Pupuk kandang memang dapat menambah tersedianya bahan makanan (unsur hara) bagi tanaman yang dapat diserapnya dari dalam tanah. Selain itu, pupuk kandang mempunyai pengaruh yang positif (baik) terhadap sifat fisik tanah, dan kimiawi tanah, mendorong kehidupan (perkembangan jasad renik). Pupuk kandang mempunyai kemampuan mengubah berbagai faktor dalam tanah,

sehingga menjadi faktor-faktor yang menjamin kesuburan tanah (Mul Mulyani Sutedjo, 2010).

Pupuk kandang ayam merupakan salah satu hasil dari peternakan ayam yang terkadang masih disampingkan, jika dicermati bahwa sektor peternakan merupakan mata rantai dari program *integrated farming*. Maka, pemanfaatan limbah peternakan seharusnya menjadi sorotan bagi para peternak untuk mewujudkan *integrated farming* secara luas, selain itu pengolahan kotoran ayam untuk menjadi pupuk kandangpun memiliki nilai ekonomis yang tidak dapat dipandang sebelah mata melihat kebutuhan dari petani akan pupuk. Pupuk kandang ayam juga memiliki kelebihan yang tidak dimiliki pupuk anorganik, yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut (Hardjowigeno, 2010) pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur N 1,70 persen, P₂O₅ 1,90 persen dan K₂O 1,50 persen. Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang cepat terdekomposisi sehingga biasanya direkomendasikan untuk tanaman yang berumur pendek termasuk tanaman pakcoy. Menurut Mustikasari, Anshar, dan (Wahyudi, 2016) pemberian dosis pupuk kandang ayam yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga.

Beberapa hasil penelitian, aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena kotoran ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan kotoran hewan lainnya (Hartatik, 2004).

2.1.5. Pupuk hayati

Menurut (Permatasari, dan Nurhidayati, 2014), pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung bahan aktif mikroba yang mampu menghasilkan senyawa yang berperan dalam proses penyediaan unsur hara dalam tanah. Kelompok mikroba yang sering digunakan dalam pupuk hayati adalah mikroba-mikroba yang dapat menambat N dari udara, mikroba yang melarutkan hara P dan K. Biofertilizer secara singkatnya dapat disebut sebagai inokulan bio yang pada asupan ke tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Khan dan Naeem, 2011).

Salah satu penggunaan pupuk hayati yaitu dengan penggunaan pupuk M-Bio dalam bentuk cairan yang memiliki banyak manfaat. Pupuk hayati M-Bio merupakan pupuk Biofertilizer yang berisi kultur campuran mikroba menguntungkan diantaranya: *Azotobacter sp*, *Bacillus sp*, *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces sp*. Juga mengandung berbagai hormon perangsang tumbuh Auksin, Giberelin, Sitokinin, dan enzim sebagai senyawa bioaktif untuk pertumbuhan tanaman.

M-Bio merupakan salah satu pupuk organik cair yang merupakan kultur campuran mikroba yang menguntungkan. Menurut Hadiyah, Kurniati, dan Puspita, (2007) dalam Nurmayulis, Fatmawaty, dan Andiny (2014), penggunaan M-Bio dapat meningkatkan hasil pada tanaman buncis kultivar Derby. Dengan aplikasi M-Bio, dapat menghasilkan jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman dan per petak yang lebih tinggi dari pada tidak menggunakan M-Bio berturut-turut perbedaanya yaitu sebesar 16,3%, 25,9% dan 22%.

Priyadi (2000) menjelaskan secara rinci fungsi dan peranan dari masing-masing mikroba yang terdapat dalam M-Bio adalah sebagai berikut :

1. Ragi/yeast, menghasilkan berbagai enzim dan hormon sebagai senyawa bioaktif untuk pertumbuhan tanaman
2. *Lactobacillus sp.*, menghasilkan asam laktat meningkatkan dekomposisi atau pemecahan bahan organik seperti lignin dan selulosa.
3. Selubizing Phospate bacteriae, melarutkan P yang tidak tersedia dalam tanah menjadi bentuk P yang tersedia bagi tanaman (fungsi P bagi tanaman sangat penting).
4. *Azospirillum sp.*, mengikat nitrogen udara (N_2) dan meningkatkan kualitas lingkungan tanah

2.2. Kerangka berfikir

Penggunaan bahan organik hingga saat ini dianggap sebagai upaya terbaik dalam perbaikan produktivitas tanah marginal termasuk tanah masam. Menurut Dinesh dkk (2010) peranan bahan organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah. Menurut Wiwik dan Diah (2007) dengan cukup tersedianya bahan organik maka aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik lagi. Tindakan pemupukan dengan pupuk organik adalah salah satu upaya membuat kondisi tanah menjadi lebih sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Hardjowigeno (2010) pemberian pupuk organik berfungsi menambah kandungan hara dalam tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan meningkatkan kegiatan biologi tanah.

Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara makro dan mikro seperti Nitrogen (N), fosfat (P), kalium (K), magnesium (Mg) dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara di dalam tanah karena pupuk kandang ayam berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan sebagai nutrisi bagi tanaman. Pupuk tersebut memiliki kandungan hara sebagai berikut 57% kadar air, 29% bahan organik, 1,5 % nitrogen, 1,3% P_2O_5 , 0,8% K_2O , 4,0% CaO , dan 9-11 % rasio C/N. Pupuk kandang ayam memiliki unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain, hal ini disebabkan karena kotoran padat pada hewan ternak tercampur dengan kotoran cairnya (Dermiyati, 2015). Kandungan tersebut diduga pupuk organik kotoran ayam mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sawi. Pupuk kandang ayam merupakan pupuk kandang ayam yang mudah didapat, dan harganya terjangkau tidak terlalu mahal. Setiawan (2007) menyatakan, bahwa kotoran ayam berbeda dengan jenis kotoran ternak lainnya, kotoran ayam lebih cepat mengalami kematangan, hal ini disebabkan karbon dan nitrogen (C/N) cukup rendah sejak masih dalam bentuk kotoran, sehingga tidak diperlukan waktu lama untuk proses penguraiannya.

Selain menggunakan pupuk kandang ayam, untuk memperbaiki kesuburan tanah yang menurun akibat pemberian pupuk kimia, maka dapat digunakan pupuk hayati (biofertilizer). Menurut Simanungkalit, dkk (2006) pupuk hayati (biofertilizer) adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme yang dapat mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Mikroba penting penyusun biofertilizer diantaranya *Bacillus sp.*, dan *Pseudomonas sp.*, merupakan bakteri pelarut fosfat, *Rhizobium sp.*, *Azotobacter sp.*, dan *Acetobacter sp.*, sebagai penambat nitrogen. Pratama (2011), menyatakan pupuk hayati tidak mengandung N, P, dan K, kandungan pupuk hayati adalah mikroorganisme yang memiliki peranan positif bagi tanaman, pupuk hayati dapat mengefesiesikan media tanam yang terdiri dari pupuk kandang ayam dan sekam padi yang merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme yang terkandung di dalam pupuk hayati, dengan aplikasi pupuk hayati pada bahan organik pupuk kandang ayam diharapkan dapat membuat struktur media tanam yang baik serta menambahkan sumber hara bagi tanaman.

Pada tanah Alluvial, penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati mengandung (mikroba berguna) dengan dosis yang cukup diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah untuk mendukung peningkatan produksi bawang merah yang optimal dan ramah lingkungan/berkelanjutan (Saraswati dan Sumarno, 2008).

Pemberian pupuk kotoran ayam + pupuk hayati memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di lahan kering marginal Yopie dkk (2013). Pemberian pupuk kandang pada tanaman jagung (*Zea mays*) berbagai dosis di pengaruhi oleh pupuk hayati (terjadi interaksi) pada variabel pengamatan tinggi tanaman, diameter tongkol, panjang tongkol, bobot tongkol per tanaman, dan bobot 100 butir (Safitri, 2016).

Menurut hasil penelitian Ainun Masfufah (2012) pada pupuk hayati atau biofertilizer pada dosis pupuk yang berbeda berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, dimana hasil terbaik diperoleh pada pemberian dengan dosis 10 ml/tanaman, akan tetapi dosis pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap terhadap jumlah daun, buah, dan berat buah.

Barokah, Sumarsono, dan Darmawati (2017) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam merupakan jenis pupuk kandang yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy.

Karlina, Yosep dan Basir (2017) menyatakan bahwa perlakuan pupuk hayati + pupuk kandang ayam memiliki total mikroba tertinggi dibanding perlakuan lainnya.

2.3. Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara pemberian pupuk kandang ayam dengan pupuk hayati dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy.
2. Pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk hayati memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy.