

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1. Klasifikasi, morfologi dan syarat tumbuh tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah tipe tanaman sayur-sayuran yang tergolong keluarga Brassicaceae. Tanaman pakcoy berasal dari China dan sudah dibudidayakan seusaia abad ke-5 dengan cara luas di China selatan dan China pusat dan Taiwan. Sayuran ini adalah introduksi baru di Jepang dan tetap sefamili dengan Chinese vegetable. Sekarang pakcoy dikembangkan dengan cara luas di Filipina dan Malaysia, di Indonesia dan Thailand.(Setiawan 2014)

Adapun secara biologi, tanaman pakcoy memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rhoadales

Famili : Brassicaceae

Genus : Brassica

Spesies : *Brassica rapa* L.

Tanaman pakcoy adalah salah satu sayuran penting di Asia, terutama di China. Daun pakcoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua, dan mengkilat, tak membentuk kepala, tumbuh agak tegak alias setengah mendatar, tersusun dalam spiral rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daun, berwarna putih alias hijau muda, gemuk dan berdaging, tanaman mencapai tinggi 15-30 cm.

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, permukaannya licin mengkilap, dan agak keras.

Syarat tumbuh tanaman pakcoy daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Tanaman pakcoy dapat tumbuh baik di tempat yang bersuhu panas maupun bersuhu dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Tanaman pakcoy tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur (Setiawan, 2014).

Tanaman pakcoy cocok ditanam pada tipe tanah lempung, lempung berpasir, gembur dan mengandung bahan organik. Pakcoy tumbuh optimum pada tanah yang memiliki pH 6,0 sampai 6,8. Lokasi yang diperlukan merupakan lokasi terbuka dan drainase air lancar (Wahyudi, 2010). Sedangkan menurut Setiawan (2014), media tanam (tanah) yang cocok untuk ditanami pakcoy adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik dan kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 5 sampai pH 7.

Tanaman Pakcoy cocok dibudidaya di daerah yang bersuhu 15-30 derajat Celcius, sedangkan untuk curah hujan, tanaman ini cocok ditanam di daerah dengan curah hujan lebih dari 200 mm/ bulan. Pakcoy ditanam dengan benih langsung alias dipindah tanam dengan kerapatan tinggi; yaitu kurang lebih 20- 25 tanaman / m², dan bagi kultivar kerdil ditanam dua kali lebih rapat. Kultivar genjah dipanen umur 40-50 hari, dan kultivar lain memerlukan waktu hingga 80 hari se usai tanam. Pakcoy mempunyai umur pasca panen singkat, tetapi nilai produk bisa dipertahankan selagi 10 hari, pada suhu 0.

2.1.2. Limbah cair tahu

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis limbah merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang membawa dampak buruk bagi kesehatan masyarakat. Limbah digolongkan kedalam dua kelompok yaitu limbah rumah tangga dan limbah industri (Philip, 2013).

Tahu merupakan salah satu produk olahan biji kedelai yang telah lama dikenal banyak masyarakat, harganya murah dan mudah didapat. Kedelai sebagai bahan dasar pembuatan tahu merupakan salah satu jenis tumbuh-tumbuhan yang banyak mengandung protein dan kalori serta mengandung vitamin B dan kaya akan mineral.

Pada dasarnya tahu adalah endapan protein dari sari kedelai panas yang menggunakan bahan penggumpal. Pada waktu pengendapan tidak semua mengendap, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan zat-zat lain yang larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan (Fitriyah. 2012)

Limbah cair tahu merupakan air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Limbah cair tahu banyak mengandung bahan organik sehingga berpotensi sebagai pupuk organik (Ngaisah, 2012). Limbah cair tahu mengandung zat-zat seperti protein, kalori, lemak, dan karbohidrat. Bahan- bahan organik tersebut dapat didaur ulang oleh mikroba, sehingga menjadi unsur hara potensial untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Kandungan unsur kimia dalam 100 ml limbah cair tahu adalah air sebanyak 4,9 gram, protein 17,4 gram, kalsium 19 mg, fosfor 29 mg dan zat besi 4 mg. Limbah cair tahu juga mengandung protein, karbohidrat dan lemak, protein mencapai 40-60%, karbohidrat 20-50%, dan lemak 10%(Demak 2015). Komponen terbesar dari limbah cair tahu yaitu protein dan asam-asam amino dalam bentuk padatan tersuspensi maupun terlarut (Saraswati,2015).

Salah satu upaya pengolahan dan pemanfaatan limbah cair tahu adalah dengan dijadikan sebagai pupuk cair, karena mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Sehingga limbah cair tahu tidak hanya bersifat penanganannya namun juga memiliki nilai yang bermanfaat bagi kehidupan (Desiana, dkk, 2014).

2.1.3. M-Bio

M-Bio sebagai pupuk hayati atau biofertilizer merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan (*Ragi/yeast*, *Lactobacillus sp.*, *Selubizing phosphate bacteriae*, dan *Azospirillum sp.*), dan diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi dalam transformasi dan daur ulang berbagai hara serta produksi berbagai senyawa atau metabolit yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman sehingga aplikasinya cocok bagi pertanian yang berwawasan lingkungan (Priyadi, 2017).

Adapun fungsi dan peranan mikroorganisme yang terdapat dalam M-Bio adalah sebagai berikut: mendekomposisi bahan organik secara fermentasi yang menguntungkan dan menimbulkan aroma yang harum; melarutkan zat-zat anorganik dan zat-zat/senyawa organik, meningkatkan humus tanah dan memperbaiki sifat tanah; membentuk senyawa anti bakteri, ester, antioksidan, dan beberapa senyawa yang merangsang pertumbuhan tanaman; menekan atau mencegah patogen serta mengurangi atau menghilangkan fermentasi yang merugikan (dekomposisi pembusukan dan menimbulkan bau busuk), pembentukan ammonia, H₂S, dan beberapa senyawa karbon serta gas-gas yang berbahaya yang dihasilkan oleh mikroba yang merugikan. Hal seperti tersebut ada yang menyebutnya dengan bioremediasi yaitu pemanfaatan biota, khususnya mikroorganisme (bakteri atau *kapang heteritropik*), guna mendegradasi bahan organik atau anorganik berbahaya yang mencemari suatu sumber daya dengan menggunakannya sebagai substrat (materi inokulum) (Soejani, 1997 dalam Surahman, Ali, dan Fitriani, 2017).

Secara rinci fungsi dan peranan dari masing-masing mikroba yang terdapat dalam M-Bio adalah sebagai berikut:

- a. Ragi/*yeast*, menghasilkan berbagai enzim dan hormone sebagai senyawa bioaktif untuk pertumbuhan tanaman.
- b. *Lactobacillus sp.*, menghasilkan asam laktat, meningkatkan dekomposisi atau pemecahan bahan organik seperti lignin dan selulosa.
- c. *Solubilizing Phosphate bacteriae*, melarutkan P yang tidak tersedia dalam tanah menjadi bentuk P yang tersedia bagi tanaman (fungsi P bagi tanaman sangat penting).
- d. *Azospirillum sp.*, mengikat nitrogen udara (N_2) dan meningkatkan kualitas lingkungan tanah (Priyadi, 2017).

Kultur campuran mikroorganisme yang terdapat dalam M-Bio bekerja secara sinergis untuk memfermentasi bahan organik baik yang terdapat di alam/tanah maupun bahan organik yang telah disediakan sebelumnya (dalam pembuatan pupuk organik secara fermentasi). Proses perombakan/dekomposisi bahan organik menjadi zat-zat dalam bentuk ion yang tersedia bagi tanaman berlangsung relatif lama, sedangkan pemberian bahan organik yang belum matang dapat berakibat negatif bagi tanaman, karena dalam proses tersebut akan mengeluarkan gas dan panas. Namun dengan pemakaian M-Bio akan mampu memfermentasi bahan organik tersebut dalam waktu relatif cepat serta tidak mengeluarkan bau busuk, namun bau atau aroma yang ditimbulkannya adalah khas. Proses fermentasi tersebut menghasilkan senyawa organik (protein, gula, asam laktat, asam amino, alkohol, dan vitamin) yang mudah tersedia dan dapat diserap langsung oleh tanaman (Priyadi, 2017).

2.1.4 Pupuk organik cair (POC)

Pupuk organik cair adalah jenis pupuk berbentuk cair tidak padat mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair mempunyai kelebihan diantaranya pupuk tersebut mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme jarang terdapat dalam pupuk organik padat dalam bentuk kering (Syaeferi dan lila *dalam* Mufida, 2013)

2.2 Kerangka pemikiran

Pakcoy termasuk tanaman sayuran daun yang diproduksi untuk diambil daunnya, sehingga tanaman pakcoy membutuhkan unsur N yang relatif lebih banyak. Maka usaha lain yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy ialah dengan penambahan POC yang berasal dari limbah cair tahu yang bisa membantu pembentukan bagian vegetatif tanaman terutama akar, batang dan daun. Limbah cair tahu mengandung zat organik yang dapat dimanfaatkan untuk kesuburan tanah pertanian dan mudah terurai .(Sayanda, 2012)

Dalam upaya memenuhi permintaan tanaman pakcoy, maka produktivitas harus ditingkatkan. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy ialah dengan pemberian POC yang berasal dari limbah cair tahu. Limbah cair tahu sebagai pupuk alternatif bagi tanaman. Penggunaan limbah cair tahu juga bisa dikombinasikan dengan larutan M-Bio sebagai aktivator yang memiliki kemampuan untuk mempercepat pertumbuhan pada tanaman. .

Upaya yang lain dalam pemenuhan kebutuhan unsur hara bagi tanaman adalah dengan pemberian pupuk hayati M-Bio. Mekanisme kerja M-Bio dalam aplikasinya dapat memfermentasi bahan organik di sekitar lingkungan tumbuh tanaman dalam waktu yang relatif cepat (1 sampai 2 minggu) serta tidak mengeluarkan bau busuk, dimana bau atau aroma yang ditimbulkannya adalah khas. Proses fermentasi tersebut menghasilkan senyawa organik (protein, gula, asam laktat, asam amino, alkohol, vitamin dll) yang mudah tersedia dan diserap langsung oleh tanaman tomat, sehingga di dalam tubuh tanaman senyawa-senyawa tersebut akan diubah menjadi protein, karbohidrat maupun lemak yang dapat digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan serta cadangan tanaman tersebut (Priyadi, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, penulis berpendapat dosis dan lamanya proses fermentasi limbah cair tahu perlu dikaji lebih lanjut untuk menghasilkan pupuk organik cair limbah tahu yang baik dan berinisiatif melakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah cair tahu untuk digunakan sebagai pupuk organik cair tanaman menggunakan tanaman uji yaitu pakcoy (*Brassica rapa*).

2.3 Hipotesis

- 1) Pemberian dosis pupuk organik cair limbah tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa*).
- 2) Salah satu dosis pupuk organik cair limbah tahu memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa*).