

## I. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Pakcoy

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah tanaman jenis sayur-sayuran yang termasuk keluarga Brassicaceae. Tumbuhan pakcoy berasal dari China dan telah dibudidayakan setelah abad ke-5 secara luas di China Selatan dan China Pusat serta Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih satu famili dengan *Chinesse vegetable*. Saat ini pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina, Malaysia, Indonesia dan Thailand. Klasifikasi dari tanaman pakcoy adalah Kingdom: Plantae, Divisio: Spermatophyta, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Rhoadales, Famili: Brassicaceae, Genus: Brassica, Spesies: Brassica rapa L. (Suhardianto dan Purnama, 2011).

Daun pakcoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua dan mengkilat, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar. Tersusun dalam spiral rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daun berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging. Bunga berwarna kuning pucat. Tinggi tanaman mencapai 15-30 cm. Keragaman morfologis dan periode kematangan cukup besar pada berbagai varietas. Pakcoy kurang peka terhadap suhu dibanding sawi putih, sehingga tanaman ini memiliki daya adaptasi lebih tinggi. Pakcoy ditanam dengan kerapatan tinggi yaitu sekitar 20-25 tanaman/meter<sup>2</sup>. Pakcoy memiliki umur panen singkat 1 bulan atau sekitar 45 hari dan disesuaikan dengan permintaan konsumen setelah tanam (Yogiandre et al. 2011)

Budidaya pakcoy, sebaiknya dipilih daerah yang memiliki suhu 15-30 °C dan memiliki curah hujan lebih dari 200 mm/bulan, sehingga tanaman ini cukup tahan untuk dibudidayakan di dataran rendah. Tahapan budidaya pakcoy di dataran rendah dan dataran tinggi juga tidak terlalu berbeda yaitu meliputi penyiapan benih, pengolahan lahan, teknik penanaman, penyediaan pupuk dan proses pemeliharaan tanaman (Sukmawati, 2012).

### **B. Hidroponik Sistem Sumbu (*wick system*)**

Hidroponik adalah budidaya tanaman tanpa tanah, telah berkembang sejak pertama kali dilakukan penelitian-penelitian yang berhubungan dengan penemuan unsur-unsur hara esensial yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Istilah hidroponik yang berasal dari bahasa Latin yang berarti *hydro* (air) dan *ponos* (kerja). Istilah hidroponik pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari University of California pada awal tahun 1930-an, yang melakukan percobaan hara tanaman dalam skala komersial yang selanjutnya disebut nutrikultur atau hydroponic (Anas, 2013). Prinsip dasar hidroponik adalah upaya untuk memberikan bahan makanan dalam larutan mineral atau nutrisi yang diperlukan tanaman. Budidaya tanaman hidroponik juga memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan budidaya secara Konvensional, yaitu pertumbuhan tanaman dapat di kontrol, tanaman dapat berproduksi dengan kualitas dan kuantitas yang tinggi, tanaman jarang terserang hama penyakit karena terlindungi, pemberian air irigasi dan larutan nutrisi lebih efisien dan efektif, dapat diusahakan terus menerus tanpa tergantung oleh musim, dan dapat diterapkan pada lahan yang sempit (Harris. 1988 dalam Anas. 2013).

Dalam budidaya hidroponik memiliki beberapa sistem yang bisa digunakan untuk budidaya tanaman antara lain ; Sistem substrat, sistem sumbu, sistem Top-Feed atau drip, sistem rakit apung, sistem NFT (*Nutrient Flow Technique*) dan sistem aeroponik. Berdasarkan dari beberapa sistem tersebut terbagi menjadi dua kreasi yaitu sistem pasif dan sistem aktif. Sistem pasif adalah sistem yang tidak menggunakan tenaga/alat (Biasanya listrik dan pompa air) untuk memindahkan nutrisi dan air ke zona perakaran. Sedangkan sistem aktif adalah sistem yang bergantung terhadap tenaga/alat (Biasanya listrik dan pompa air) untuk memindahkan nutrisi dan air ke zona perakaran (Heru A.H dan Agus A. 2014).

Sistem Sumbu (*wick system*) adalah tipe hidroponik yang paling sederhana. Sistem ini adalah sistem pasif, yang artinya tidak ada sistem yang bergerak. Larutan nutrisi diserap oleh media tanam dari tandon menggunakan sumbu (memanfaatkan daya kapilaritas sumbu). Pada media tanam telah diselipkan kain yang dihubungkan dengan tangki air yang berada di bawahnya untuk menyerap air tersebut secara terus-menerus. Kelebihan sistem ini adalah tidak memerlukan pompa listrik sehingga tanaman tidak akan mati jika terjadi mati listrik. Selain itu bahan yang diperlukan cukup mudah didapatkan dan juga sirkulasi oksigen cukup sering terjadi. Kekurangan dari sistem ini adalah apabila tanaman berukuran besar atau memerlukan air yang banyak sehingga dapat menghabiskan solusi nutrisi lebih cepat daripada yang dapat disediakan oleh wick (Tia Yuliawati. 2013).

### **C. Larutan Nutrisi (POC)**

Pada budidaya hidroponik, semua kebutuhan nutrisi diupayakan tersedia dalam jumlah yang tepat dan mudah diserap oleh tanaman. Nutrisi itu diberikan dalam bentuk larutan yang bahannya dapat berasal dari bahan organik maupun anorganik. Kebutuhan unsur hara pada tanaman sangat berkaitan dengan jenis atau macam unsur hara. Kebutuhan tanaman akan unsur hara yang berbeda sesuai dengan fase-fase pertumbuhan tanaman tersebut, semisal pada saat awal pertumbuhan tanaman fase vegetatif akan membutuhkan unsur hara yang berbeda dengan saat tumbuhan mencapai fase generatif. Pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimum dapat dicapai dengan pemberian larutan hara sesuai dengan kebutuhan tanaman (Rosliani dan Sumarni, 2005 dalam Dyah, 2011)

Dalam budidaya hidroponik agar memudahkan larutan nutrisi dapat diserap tanah dan tanaman, bahan organik dapat dibuat menjadi pupuk cair terlebih dahulu. Pupuk cair menyediakan nitrogen dan unsur mineral lainnya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, seperti halnya pupuk nitrogen kimia. Kehidupan binatang di dalam tanah juga terpacu dengan penggunaan pupuk cair. Pupuk cair lebih mudah terserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai. Tanaman menyerap hara terutama melalui akar, namun daun juga punya kemampuan menyerap hara. Sehingga ada manfaatnya apabila pupuk cair tidak hanya diberikan di sekitar tanaman, tapi juga di bagian daun-daun (Suhedi 1995 dalam Huda 2013 ). Pupuk organik cair memiliki manfaat bagi tanaman yaitu untuk menyuburkan tanaman, untuk menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah, untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar, untuk

membantu revitalisasi produktivitas tanah, dan untuk meningkatkan kualitas produk (Suriadikarta, 2006).

Pada budidaya hidroponik, semua kebutuhan nutrisi diupayakan tersedia dalam jumlah yang tepat dan mudah diserap oleh tanaman. Nutrisi itu diberikan dalam bentuk larutan yang bahannya dapat berasal dari bahan organik maupun anorganik larutan hara sesuai dengan kebutuhan tanaman (Rosliani dan Sumarni, 2005 dalam Dyah, 2011).

Menurut Untung (2004), Larutan nutrisi yang diberikan pada tanaman pakcoy mempunyai Nilai EC berkisar antara 1.5– 2.0 m mhos/cm. Bila Ec kurang dari 2 m mhos/cm harus dinaikkan dengan cara menambah nutrisi. Bila EC lebih dari 2.5 m mhos/cm sebaiknya diturunkan secara bertahap dengan cara penyiraman dengan air saja. Pengukuran nilai EC (Electrical Conductivity) sebagai gambaran mengenai konsentrasi ion didalam air, semakin tinggi konsentrasi kation dan anion maka nilai EC larutan akan semakin tinggi. Selain Ec, pH juga merupakan faktor yang penting untuk dikontrol. Formulasi nutrisi yang berbeda mempunyai pH yang berbeda, karena garam-garam pupuk mempunyai tingkat kemasaman yang berbeda jika dilarutkan dalam air. Untuk mendapatkan hasil yang baik, pH larutan yang direkomendasikan untuk tanaman sayuran pada kultur hidroponik adalah antara 5,5 sampai 6,5. Jika pH terlalu rendah, daya larut unsur tersebut akan menurun sehingga daya serap tanaman terhadap unsur tertentu kemungkinan akan berkurang. Menurut Gerber (1985) dalam Anas (2013), Sebagian besar tanaman dapat tumbuh baik dalam larutan hara yang mempunyai level EC antara 1,8 – 3,5, dan hal ini dipengaruhi oleh jenis

tanaman, radiasi matahari, suhu, dan kualitas air. Peningkatan konsentrasi unsur hara yang tidak sesuai akan menunjukkan gejala defisiensi unsur tersebut. Hal yang sama akan terjadi jika pH terlampaui tinggi (al, 2002 dalam Dyah, 2011). Pada penelitian Sesmininggar (2006), menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan hara pada tanaman pakcoy dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung dengan EC 2250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  selama 5 MST berpengaruh kuadratik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, kandungan klorofil, bobot total per panel, bobot tajuk per panel, bobot total per tanaman dan bobot tajuk per tanaman.

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu sangat tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia senyawa organik dan senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah.

Berikut ini macam bahan atau nutrisi yang biasa digunakan dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman hidroponik :

Limbah perikanan mengandung nutrisi yang tidak berbeda dari bahan utamanya dan telah banyak juga diteliti pemanfaatannya (Syukron 2013). Hasil samping industri pengolahan perikanan umumnya berupa limbah padat yang dihasilkan dari industri ikan berupa kepala, sirip, tulang, dan sisik. Limbah dari ikan tuna utuh mempunyai rendemen berikut : bagian daging 57,15%; kulit

4,9%;kepala 9,8%; tulang 23,90%; dan isi perut 14,25% (Peranginangin et al, 2005). Pada penelitian Taufiqur Rahma, dkk., (2018) mengatakan, konsentrasi 10 ml pupuk cair dari limbah perut ikan memiliki pertumbuhan yang paling signifikan pada tanaman sawi sendok (pakcoy).

Sampai saat ini limbah perikanan tersebut baru dimanfaatkan menjadi tepung ikan yang digunakan sebagai bahan baku utama pada pembuatan pakan ternak, bahkan tidak termanfaatkan sama sekali. Padahal limbah perikanan memiliki nilai tambah yang tinggi karena dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk organik.

Penelitian yang dilakukan oleh Yoviana Mulyadi, dkk (2013) tentang *Studi Penambahan Air Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Cair Ikan Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P, Dan K* menunjukkan bahwa pengaruh penambahan air kelapa terhadap unsur hara makro (CNPk) menunjukkan nilai C organik 17,12%, N Total 3,09%, P 0,41%, dan K 0,006%.

Menurut Panji Nugroho (2013), pembuatan POC Limbah ikan laut ada beberapa proses yang harus dilakukan yakni sebagai berikut : Pencampuran Bahan Limbah ikan laut (daging, kulit, kepala, tulang dan jeroan) di campur dengan bonggol dan kulit pisang kemudian di blender dengan air secukupnya, setiap blenderan tambahkan gula pasir atau gula merah. Kemudian masukkan EM4 dengan takaran 10 cc atau 2 sendok makan per liter larutan limbah ikan dan air. Aduk sampai merata.

#### a. Fermentasi POC

Fermentasi atau pemeraman POC limbah ikan dilakukan dengan cara memasukkan limbah ikan yang sudah digiling, bakteri Em4 10 ml, molase 10 ml, dan 1 liter air edalam botol atau jerigen, lalu tutup rapat. Setiap pagi dan sore buka tutupnya sekedar untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi setelah itu tutup rapat kembali botolnya. Fermentasi atau pemeraman POC limbah ikan dilakukan secara aerob. Diamkan selama 2-3 minggu atau paling lama sebulan setelah pembuatan.

#### 1. ABmix

Pupuk ini adalah pupuk khusus untuk budidaya hidroponik, komposisi unsur hara dalam pupuk telah disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. pupuk ini terdiri dari dua komponen pupuk yaitu pupuk A dan pupuk B. Pada umumnya satu paket pupuk hidroponik AB Mix mengandung 12 unsur bahan kimia. Dalam pupuk A terdapat 3 unsur, yaitu Calsium-amonium-nitrat, Kalium-nitrat dan FeEDTA. Dalam pupuk B terdapat 10 unsur, yaitu Kalium-di-hidro-fosfat, Kaliumnitrat, Ammonium-sulfat, Kalium-sulfat, Magnesium-sulfat, Mangan-sulfat, Tembaga (Kupro)-sulfat, Seng-sulfat, Asam borat atau Boraks, Amonium-hepta molibdat atau Natrium-hepta-molibdat (Tonny dan Laksmiwati, 2011).

Menurut Anas (2006), Larutan stok A mengandung  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ce}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , Fe-EDTA, sedangkan Larutan stok B mengandung  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ , ZnEDTA,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{-MoO}_4$ . Pekatan A dan pekatan B tidak dapat dicampur karena bila kation kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dalam pekatan A bertemu dengan anion sulfat ( $\text{SO}_4^-$ ) dalam pekatan B akan terjadi

endapan kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ ) sehingga unsur  $\text{Ca}^{2+}$  dan S tidak dapat diserap oleh akar tanaman dan menunjukkan gejala defisiensi Ca dan S. Begitu pula bilakation kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dalam pekatan A bertemu dengan anion fosfat dalam pekatan B akan terjadi endapan ferri-fosfat sehingga unsur Ca dan Fe tidak dapat diserap oleh akar dan tanaman akan menunjukkan gejala defisiensi Fe (Sjarif, dkk, 2011).

#### **D. Hipotesis**

1. Diduga POC limbah ikan laut bisa menggantikan nutrisi ABmix untuk tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*)
2. Nilai EC 0,75 pada POC limbah ikan laut diduga memberikan pertumbuhan terbaik untuk tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*)

