

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Botani Sawi Pakcoy

Menurut Tjitrosoepomo (2013), Klasifikasi sawi pakcoy, yaitu :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta (tanaman berbiji)
Sub divisi	: Angiospermae (biji berada didalam buah)
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Rhoadales (Brassicales)
Family	: Brassicaceae
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica rapa L.</i>

Yogiandre, dkk. (2011) menyatakan bahwa sawi pakcoy merupakan salah satu tanaman sayuran yang penting di Asia, atau khususnya di China. Daun pakcoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua dan mengkilat, tumbuh agak tegak, tersusun dalam spiral rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daun berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging, tinggi tanaman mencapai 15-30 cm.

Pakcoy memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang akar berbentuk bulat panjang yang menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30-50 cm (Setyaningrum dan Saparinto, 2011). Akar- akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Rukmana, 1994).

Tanaman pakcoy memiliki batang yang sangat pendek dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang berfungsi sebagai pembentuk dan penopang daun (Haryanto dkk, 2007). Batang pakcoy termasuk ke dalam jenis batang semu, karena pada tanaman pelepah daun tumbuh berhimpitan, saling melekat dan tersusun rapat secara teratur. Batang tanaman pakcoy memiliki warna hijau muda (Rukmana, 1994).

Struktur bunga tanaman sawi pakcoy 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 sawi pakcoy dapat berlangsung dengan bantuan serangga maupun manusia. Buah tanaman sawi pakcoy termasuk tipe buah polong berbentuk memanjang dan berongga dengan biji berbentuk bulat kecil berwarna coklat kehitaman (Sunarjono, 2013).

2. Syarat Tumbuh Sawi Pakcoy

Tanaman sawi pakcoy dapat tumbuh dengan baik apabila syarat tumbuhnya mendukung, akan tetapi apabila syarat tumbuhnya tidak memadai, maka pertumbuhannya akan terganggu. Adapun syarat tumbuh tanaman sawi pakcoy antara lain sebagai berikut:

a). Intensitas Cahaya Matahari

Matahari merupakan sumber energi terbesar bagi proses fotosintesis dan proses metabolisme tanaman. Tanaman pakcoy memerlukan penyinaran matahari antara 10-13 jam per hari. Intensitas cahaya matahari yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif terhadap tanaman sawi pakcoy. Intensitas cahaya matahari yang tinggi dapat meningkatkan proses fotosintesis, tetapi apabila intensitas cahaya matahari telah berada di titik jenuh maka peningkatan fotosintesis akan terhenti (Cahyono, 2003).

b). Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat yang sesuai dalam budidaya tanaman pakcoy yaitu berkisar antara 100-1.000 m dari permukaan laut. Tanaman ini merupakan tanaman yang tahan panas, sehingga bisa ditanam di dataran rendah hingga dataran tinggi (Wahyudi, 2010).

c). Suhu

Pertumbuhan sawi pakcoy membutuhkan suhu udara yang berkisar antara 19°C-21°C, pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh udara karena pada suhu di bawah 19°C tanaman cepat berbunga, sedangkan pada suhu di atas 21°C tanaman tidak akan berbunga.

d). Kelembaban Udara

Pertumbuhan tanaman sawi pakcoy membutuhkan kelembaban udara yang berkisar antara 80% - 90%. Apabila > 90% berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman. Kelembaban yang tidak sesuai dengan yang dikehendaki

tanaman, akan menyebabkan mulut daun (stomata) tertutup sehingga penyerapan gas karbondioksida (CO₂) terganggu. Dengan demikian kadar gas CO₂ tidak dapat masuk ke dalam daun, sehingga proses fotosintesis tidak berjalan dengan baik dan akan menyebabkan semua proses pertumbuhan pada tanaman menurun (Cahyono, 2003).

e). Curah Hujan

Tanaman sawi pakcoy dapat ditanam sepanjang musim, curah hujan yang sesuai untuk budidaya tanaman sawi pakcoy adalah 200 mm/bulan. Tanaman sawi pakcoy membutuhkan air yang cukup untuk pertumbuhan, akan tetapi tanam ini juga tidak senang padai air yang tergenang, hal ini dapat menyebabkan tanaman mudah busuk dan terserang hama dan penyakit (Cahyono, 2003).

3. Budidaya Akuaponik

Akuaponik merupakan alternatif budidaya tanaman dan ikan dalam satu wadah yang saling menguntungkan. Teknik ini mengintegrasikan budidaya ikan secara tertutup (*recirculating aquaculture*) yang dipadukan dengan tanaman. Pada proses ini, tanaman memanfaatkan unsur hara dari kotoran ikan. Jika kotoran ikan dibiarkan di dalam kolam akan menjadi racun bagi ikan.

Tanaman disini berfungsi sebagai biofilter yang akan mengurai zat racun tersebut menjadi zat yang tidak berbahaya bagi ikan sekaligus menyuplai oksigen pada air yang digunakan untuk pemeliharaan ikan. Sesuai dengan Noviandi (2006) menyatakan bahwa biofilter berfungsi menjadi tempat bagi bakteri nitrifikasi untuk mengubah ammonia yang dihasilkan oleh kotoran ikan menjadi nitrat yang dapat digunakan oleh tanaman, sedangkan aerator berguna untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut didalam air yang bermanfaat bagi ikan dan tanaman.

Menurut Driver, (2006) akuaponik dapat didefinisikan sebagai teknik pertanian untuk meningkatkan hasil pangan yang berkelanjutan melalui hubungan simbiosis antara ikan dan budidaya tanaman dengan teknik ini akan terjadi simbiosis mutualisme atau siklus yang saling menguntungkan.

Pada sistem akuaponik, ikan memberikan nutrisi kepada tanaman dalam bentuk kotoran atau limbah dari ikan. Limbah ikan mengandung karbon dan nutrisi lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhannya. Tanaman memanfaatkan karbon untuk melakukan proses fotosintesis yang dilakukan

oleh bagian daun (Saparinto dan Susiana, 2010). Keuntungan yang diperoleh dalam budidaya sistem akuaponik adalah efisiensi penggunaan air dan pengurangan limbah hasil buangan ke perairan umum. Ikan yang direkomendasikan pada akuaponik adalah yang "tahan banting" antara lain ikan lele, ikan patin dan ikan gurami (Sairi dan Budiana, 2015).

4. Media Substrat

Salah satu faktor yang mendukung pertumbuhan akar tanaman sehingga mempengaruhi proses penyerapan nutrisi adalah media substrat. Media yang optimal untuk pertumbuhan tanaman harus memiliki syarat-syarat seperti sebagai tempat berdirinya tanaman, mampu mengontrol kelebihan air serta memiliki sirkulasi udara yang baik, mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, memiliki kemampuan mengikat air, dapat mempertahankan kelembaban di sekitar akar tanaman dan tidak mudah lapuk atau rapuh (Abel, 2016).

Arang sekam merupakan salah satu bahan untuk membuat media tanam. Arang sekam terbuat dari pembakaran kulit padi, di buat menjadi arang sebagai salah satu media tanam sistem hidroponik maupun akuaponik. Keunggulan media arang sekam adalah bisa digunakan beberapa kali, dapat menyimpan air cukup lama dibandingkan tanah biasa, mudah dalam pembuatan serta mudah dalam menyerap air saat melakukan penyiraman (Ismail, 2013). Arang sekam memiliki kemampuan menahan air yang tinggi. Sifat tersebut menguntungkan jika digunakan sebagai media tanam karena mendukung perbaikan struktur tanah karena aerasi dan drainase menjadi lebih baik serta memiliki pH antara 8,5-9 yang dapat digunakan untuk meningkatkan pH tanah asam. Arang sekam padi mengandung SiO₂ (52%), C (31%), K (0,3%), N (0,18%), P (0,08%), dan Ca (0,14%) (Kusuma, dkk., 2013).

Cocopeat merupakan salah satu limbah hasil industri yang jumlahnya melimpah dan berpotensi digunakan sebagai media tumbuh, cocopeat adalah hasil samping 9 proses pengambilan serat sabut kelapa. Selama ini industri pengolahan buah kelapa hanya fokus pada pengolahan daging buahnya saja, sedangkan cocopeat sebagai salah satu limbah dari industri tersebut belum termanfaatkan secara maksimal (Hasriani, dkk., 2013). Keunggulan dari media cocopeat yaitu baik dalam menyimpan air, daya serap air tinggi, menggemburkan tanah dengan pH netral, menguntungkan karena akan menyimpan pupuk cair sehingga frekuensi pemupukan

dapat dikurangi dan di dalam cocopeat juga terkandung unsur hara dari alam yang sangat dibutuhkan tanaman dan menunjang pertumbuhan akar dengan cepat sehingga baik untuk pembibitan (Irawan dan Kafiar, 2015). Cocopeat media tanam yang tergolong sebagai media tanam organik. Cocopeat sebagai media tanam diklaim mempunyai daya tampung air yang tinggi. Mampu menyimpan air hingga 73% atau 6-9 kali lipat dari volume cocopeat. Kegiatan bercocok tanam akan lebih hemat air karena intensitas penyiraman dilakukan lebih jarang (Irawan dan Kafiar, 2015 dan Siregar, dkk., 2018). Cocopeat mempunyai kandungan kalium (K) dan fosfor (P) yang sangat tinggi. Selain itu cocopeat juga mengandung unsur nitrogen (N), tembaga (Cu), boron (B), klorin (Cl), besi (Fe), molibdenum (Mo), kalsium (Ca), mangan (Mn), magnesium (Mg) dan seng (Zn). Dari berbagai macam unsur hara yang terkandung dalam cocopeat tersebut merupakan unsur hara yang paling dibutuhkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya (Ramadhan, 2017).

Pasir kerang juga bisa digunakan sebagai media tanam untuk sistem budidaya hidroponik maupun akuaponik. Pasir kerang mudah dijumpai di sekitar pesisir pantai. Selain fungsinya sebagai media tanam pasir kerang mempunyai banyak mengandung unsur hara serta mampu sebagai filter air yang kotor. Sesuai pernyataan Juliutomo, dkk. (2018) bahwa ekstrak cangkang kerang mengandung unsur Kalsium (Ca) yang merupakan unsur hara makro bagi tanaman selain Nitrogen, Fosfor, Kalium, magnesium, dan Belerang.

B. Kerangka Konsep

Tanaman sawi pakcoy merupakan jenis sayuran yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi berbagai olahan sayuran maupun asinan. Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi sawi pakcoy dapat dilakukan dengan upaya intensifikasi yaitu dengan cara budidaya menggunakan sistem akuaponik. Akuaponik merupakan metode budidaya tanaman yang banyak diterapkan di perkotaan yaitu dengan cara menggabungkan antara budidaya ikan dan budidaya tanaman dalam satu lahan dengan cara memanfaatkan limbah air kolam ikan untuk disalurkan ke tanaman sebagai nutrisi tanaman.

Tanaman memerlukan media substrat untuk menunjang pertumbuhan akar dan menopang tanaman agar tumbuh dengan baik. Media substrat yang dimaksud yaitu komposisi antara pasir kerang, arang sekam padi, dan cocopeat. Media substrat

berfungsi sebagai penopang akar dan meneruskan larutan nutrisi yang berlebihan. Media substrat yang digunakan untuk budidaya secara akuaponik harus memenuhi syarat yaitu media yang bersifat porous, daya serap air cukup, media mampu menyediakan oksigen, ringan dan steril.

Pada sistem akuaponik media substrat juga berfungsi sebagai filter air sehingga diharapkan air kolam ikan dapat bersih kembali. Salah satu bahan media substrat yang berfungsi sebagai filter air yaitu pasir kerang yang diketahui memiliki daya saring kotoran yang sangat baik.

Berdasarkan hasil penelitian Maitimu dan Suryanto (2018) mengenai pengaruh media tanam dan konsentrasi AB-MIX pada tanaman kubis bunga sistem hidroponik substrat bahwa media tanam yang paling baik adalah media tanam campuran antara pasir dengan arang sekam yang menunjukkan hasil paling baik terhadap parameter tinggi tanaman, parameter luas daun, parameter bobot segar konsumsi. Menurut Hayati (2006) penggunaan media campuran antara arang sekam padi dan pasir sebagai media hidroponik menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik.

Berdasarkan hasil penelitian Cahyadi dan Nurhayati (2021) dapat disimpulkan bahwa, pada perlakuan media tanam cocopeat + arang sekam dengan perbandingan 3:1 memberikan pengaruh terbaik dari perlakuan lainnya, terhadap parameter jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, panjang akar dan berat segar tanaman pada tanaman pakcoy.

Berdasarkan penelitian Mubarok, dkk. (2012) menunjukkan bahwa kombinasi media tanam arang sekam, cocopeat, dan zeolit dengan perbandingan masing-masing 3:2:1 memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya terhadap ukuran panjang dan lebar daun *Aglaonema Fit Langsit*. Hasil penelitian Nabiela dan Yamika (2019) menunjukkan bahwa komposisi media tanam dengan perbandingan 80% cocopeat: 20% zeolit mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman melon dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian Zenita dan Widaryanto (2019) menunjukkan bahwa media tanam cocopeat menunjukkan hasil yang terbaik dalam parameter panjang tanaman, jumlah daun, lebar kanopi tanaman, luas daun, bobot segar total dan bobot segar

konsumsi pada tanamn selada. Menurut Farmee (2022) cocopeat memiliki kapasitas yang sangat tinggi untuk menahan air.

Hasil penelitian Perdana dan Suhendra (2019), menunjukkan bahwa pasir kerang efektif sebagai filter air dengan menurunkan kadar warna dan meningkatkan nilai pH air.

C. Hipotesis

1. Diduga terdapat pengaruh komposisi media substrat terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy sistem budidaya akuaponik.
2. Diduga terdapat salah satu komposisi media substrat yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy sistem budidaya akuaponik.