

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Botani Sawi Kailan

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Papaverales

Famili : Brassicaceae

Genus : Brassica

Spesies : *Brassica oleraceae* L. (Tjitrosoepomo, 2013).

Sawi kailan berasal dari Cina, yang biasa dikenal dengan nama kale Cina, brokoli bunga putih, mirip brokoli dan kale. Batang tanaman kailan umumnya berukuran pendek dengan tinggi sekitar 40-50 cm dan banyak mengandung air (herbaceous). Disekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek (Rukmana, 2005).

Sistem perakaran kailan agak dangkal, akar tunggangnya bercabang dan memiliki akar serabut yang kebanyakan terdapat pada kedalaman 30-35 cm dari permukaan tanah (Samadi, 2013).

Tanaman ini dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral ke arah puncak cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang lebih besar dan permukaan serta sembir daun yang rata. Pada tipe tertentu, daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip kepala longgar. Daun kailan berwarna hijau dengan tangkai bulat memanjang, tidak berbulu tetapi tertutup oleh zat lilin dengan tulang daun berbentuk menyirip (Dwidjoseputro, 2006).

Umumnya bunga kailan berwarna kuning namun ada pula yang berwarna putih. Bunganya terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung batang/tunas. Kailan berbunga sempurna dengan enam benang sari yang terdapat dalam dua lingkaran. Empat benang sari dalam lingkaran dalam, sisanya dalam lingkaran luar (Sunarjono, 2003).

Buah-buah kailan berbentuk polong, panjang dan ramping berisi biji. Biji bijinya bulat kecil berwarna coklat sampai kehitam-hitaman. Biji-biji inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman kailan (Rukmana, 2005).

Tanaman kailan dapat dipanen pada umur 40-50 hari setelah tanam yaitu pada saat pertumbuhan daun batang mencapai maksimal. Kailan juga dapat dipanen muda (*baby*) pada saat berumur 30-35 hari setelah tanam (Sunaryo, 2008).

2. Syarat Tumbuh Tanaman Sawi Kailan

Kailan adalah suatu sayuran musim dingin atau lembab, dapat juga pada musim panas jangka pendek. Pertumbuhan kailan sepanjang tahun dan pada musim semi, kelembaban tinggi dan tumbuh baik pada ketinggian 1000 – 2000 m di atas permukaan laut dan curah hujan yang diinginkan tanaman kailan berkisar 1000-1500 mm/tahun (Agustina, 2004).

Kailan menghendaki keadaan iklim yang dingin selama pertumbuhannya. Suhu yang baik berkisar antara 15-25°C serta cukup mendapat sinar matahari (Sutanto, 2002). Untuk penanaman yang kurang mendapat sinar matahari (ternaungi), pertumbuhan kailan akan kurang baik dan mudah terserang penyakit dan pada waktu masih kecil sering terjadi pertumbuhan terhenti (stagnasi, etiolasi). Penyinaran matahari yang baik yaitu antara 10-13 jam per hari. (Rukmana, 2005).

Kailan menghendaki tanah yang gembur dengan pH 5,5 – 6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua jenis tanah, baik tanah yang bertekstur ringan sampai berat. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman kailan adalah lempung berpasir (Alex, 2014).

Pada tanah-tanah yang masam (pH < 5,5), pertumbuhan kailan sering mengalami hambatan, mudah terserang penyakit akar bengkak atau “*Club root*” yang disebabkan oleh cendawan *Plasmodiophora brassicae* Wor. Sebaliknya pada tanah yang basa atau alkalis (pH > 6,5) tanaman mudah terserang penyakit kaki hitam (*blackleg*) akibat cendawan *Phoma lingam* (Rukmana, 2005).

3. Budidaya Akuaponik

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

Akuaponik merupakan metode budidaya gabungan antara perikanan dengan tanaman dalam satu wadah. Budidaya ikan merupakan usaha utama hasil sayuran usaha sampingan atau tambahan. Akuaponik merupakan suatu model pertanian terpadu yang menggabungkan budidaya perikanan dan sayuran. Dengan adanya penggabungan dua komoditas ini maka produktivitas suatu lahan dapat meningkat. Ikan merupakan komoditi primer sedangkan sayuran sebagai komoditi sekunder. Walaupun sayuran berfungsi sebagai komoditi sekunder, produksi sayuran ikut mendongkrak penghasilan petani (Setijaningsih dan Umar, 2015).

Akuaponik adalah kombinasi antara akuakultur dan hidroponik yang mampu mendaur ulang nutrisi, dengan menggunakan sebagian kecil air daur ulang hingga memungkinkan pertumbuhan ikan dan tanaman secara terpadu. Sistem ini memerlukan campur tangan teknologi sederhana dan tepat guna. Budidaya dengan sistem akuaponik menjamin kadar oksigen air dan menekan racun amonia yang dihasilkan dari kotoran ikan. Menghubungkan hidroponik dan akuakultur akan mendekati sistem yang alami dalam budidaya tanaman maupun ikan. Sehingga kedua sistem itu saling melengkapi satu sama lain dengan sempurna. Ikan menghasilkan amoniak yang merupakan nutrisi bagi tanaman. Tanaman menetralsir atau mengurangi amoniak yang dapat meracuni ikan. Kadar oksigen dipelihara dengan berlangsungnya daur ulang air melalui sistem yang ada (CMS, 2011).

Istilah akuaponik berbeda dengan hidroponik, perbedaanya yaitu Akuaponik mengandalkan nutrisi yang berasal dari ikan atau organisme lainnya untuk pertumbuhan tanaman. Sedangkan hidroponik mengandalkan nutrisi yang berasal dari campuran pupuk-pupuk sintetis (Syarietq, dkk., 2014).

4. Media Tanam Substrat

Media tanam substrat dapat berasal dari media anorganik maupun organik. Media tanam anorganik adalah media tanam yang komponennya berasal dari benda-benda mati, tidak menyediakan nutrisi bagi tanaman, mempunyai pori-pori makro yang seimbang sehingga aerasi cukup baik, dan tidak mengalami pelapukan dalam jangka pendek. Jenis media tanam anorganik contohnya yaitu pasir, kerikil alam, kerikil sintetis, batu kali, batu apung, pecahan bata atau genting, perlit, zeolit, spons, dan rockwool (Suhardiyanto 2002).

Bahan organik merupakan media yang dapat mengalami proses pelapukan atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Melalui proses tersebut, akan dihasilkan karbondioksida (CO_2), air (H_2O), dan mineral. Kekurangan bahan organik antara lain: kelembaban media cukup tinggi, rentan serangan jamur, bakteri, maupun virus penyebab penyakit tanaman; sterilitas media sulit dijamin; tidak permanen, hanya dapat digunakan beberapa kali saja, secara rutin harus diganti (Siswandi 2015).

Salah satu media tanam yang dapat digunakan sebagai media tanam substrat yaitu cocopeat. Cocopeat dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa, proses penghancuran sabut dihasilkan serat atau fiber, serta serbuk halus atau cocopeat. Media cocopeat memiliki kelebihan yaitu memiliki daya serap air yang kuat dan dapat menyimpan air yang mengandung unsur hara dalam jumlah yang lebih banyak. Karakteristik cocopeat sebagai menih saphi adalah mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat. Namun sayangnya cocopeat mudah lapuk sehingga bisa menjadi sumber penyakit (Irawan dan Hidayah, 2014).

Media tanam lain yang bisa digunakan yaitu arang sekam, arang sekam berasal dari pembakaran sekam sisa proses penggilingan padi. Media arang sekam memiliki beberapa kelebihan yaitu ringan, steril, mudah didapat dengan harga yang murah, mudah mengikat air, tidak mudah lapuk dan tidak mudah menggumpal dalam artian mempunyai porositas yang tinggi sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik (Prihmantoro dan Indriani, 2003).

Pasir kerang bisa digunakan juga sebagai media tanam, pasir kerang bisa ditemukan di sepanjang pesisir pantai dan ketersediaannya sangat banyak. Pasir kerang biasa digunakan untuk pembersih air. Pasir kerang memiliki aerasi yang bagus, sebagai ganti media pasir, memiliki unsur hara yang diperlukan tanaman dan dapat menstabilkan pH air. Juliutomo, dkk (2018) menyatakan 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

Prinsip dari akuaponik yaitu memanfaatkan secara terus menerus air dari pemeliharaan ikan ke tanaman dan sebaliknya dari tanaman ke kolam ikan. Inti dari sistem akuaponik adalah penyediaan air yang cukup untuk masing-masing komoditas dengan memanfaatkan sistem resirkulasi. Memelihara ikan dalam wadah akan menghasilkan air yang mengandung amonia yang jika terlalu banyak akan meracuni ikan, tetapi jika digabung dengan sistem hidroponik, amonia dalam air tersebut dapat diubah menjadi nitrat dan nitrit oleh mikroba yang ada di dalam media tanam hidroponik, kemudian akan diserap tanaman sebagai hara. Sehingga tanaman akan tumbuh subur dan air sisanya akan bersih dan aman untuk ikan karena telah tersaring oleh media tanam dan tanaman yang berfungsi sebagai filter air.

Media tanam yang biasa digunakan dalam sistem akuaponik adalah media substrat yang berasal dari bahan organik maupun bahan anorganik. Media tanam anorganik tidak menyediakan nutrisi bagi tanaman, mempunyai pori-pori makro yang seimbang sehingga aerasi cukup baik, dan tidak mengalami pelapukan dalam jangka pendek. Bahan organik dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman namun media organik dapat mengalami proses pelapukan atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Penggunaan media substrat akuaponik yang terdiri dari kombinasi berbagai macam bahan diperlukan untuk memadukan keunggulan yang dimiliki oleh masing-masing bahan.

Berdasarkan penelitian Mubarak, 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 Maitimu dan Suryanto (2018) mengenai pengaruh media tanam dan konsentrasi AB-MIX pada tanaman kubis bunga sistem hidroponik substrat diketahui bahwa media tanam terbaik 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.

Hasil penelitian Cahyadi dan Nurhayati (2021) dapat disimpulkan bahwa, pada perlakuan media tanam cocopeat dan 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.

Hasil penelitian Hayati (2006) menyatakan bahwa penggunaan media campuran antara arang sekam padi dan pasir sebagai media hidroponik menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik. Hasil penelitian Perdana dan Suhendra (2019) pasir kerang efektif sebagai filter air dengan menurunkan kadar warna dan meningkatkan pH air .

C. Hipotesis

1. Diduga terdapat pengaruh komposisi media substrat terhadap pertumbuhan dan hasil kailan pada sistem budidaya akuaponik.
2. Diduga terdapat salah satu komposisi media substat terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kailan pada sistem budidaya akuaponik.