

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Sawi Putih

Klasifikasi tanaman sawi menurut Tjitrosoepomo (2013) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: plantae
Divisio	: spermatophyta
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Rhoadales
Famili	: Cruciferae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica juncea L.</i>

Secara morfologi sawi putih merupakan tanaman semusim, berakar tunggang, putih kotor. Batang semu, putih kehijauan, pendek hingga hampir tidak terlihat. Daun sawi putih berbentuk bulat panjang serta berbulu halus dan tajam, urat daun utama lebar dan berwarna putih. Daun sawi putih ketika masak bersifat lunak, sedangkan yang mentah rasanya agak pedas. Pola pertumbuhan daun mirip tanaman kubis, daun yang muncul terlebih dahulu menutup daun yang tumbuh kemudian hingga membentuk krop bulat panjang yang berwarna putih (Sunarjono, 2004).

Batang sawi pendek sekali dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun (Rukmana, 2007). Sawi berdaun lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkrop. Pada umumnya pola pertumbuhan daunnya berserak hingga sukar membentuk krop (Sunarjono, 2004).

Tanaman sawi umumnya mudah berbunga secara alami, baik di daratan tinggi maupun dataran rendah. Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana, 2007).

Penyerbukan bunga sawi dapat berlangsung dengan bantuan serangga lebah maupun tangan manusia, hasil penyerbukan ini berbentuk buah yang berisi biji, buah sawi termasuk tipe polong yakni bentuknya panjang dan berongga, tiap polong berisi 2-8 butir biji. Biji-biji sawi berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitaman (Supriati dan Herliana, 2010).

Tanaman sawi dikembangkan dengan bijinya (generatif) yang mana diawali dengan penyemaian dan sawi dapat digolongkan menjadi 3 jenis yaitu: 1). Sawi hijau berbatang pendek, tegap, daunnya bertangkai pipih, lebar dan berwarna hijau keputih-putihan. 2). Sawi putih berbatang pendek dan tegap, daun lebar, halus, berwarna hijau tua, bertangkai panjang dan bersayap melengkung ke bawah. 3). Sawi huma berbatang agak kecil panjang, daun tidak lebar berwarna hijau keputih-putihan bertangkai dan bersayap (Sunarjono, 2004).

2. Syarat Tumbuh Sawi Putih

Tanaman sawi putih merupakan tanaman yang toleran terhadap lingkungan dengan suhu tinggi maupun rendah. Suhu udara yang tepat untuk budidaya sawi putih adalah 27°C-32°C dan kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi yang optimal berkisar antara 80%-90% (Rukmana, 2007). Tanaman sawi tergolong tanaman yang tahan terhadap hujan, sehingga penanaman pada musim hujan masih bisa memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi adalah 1,000-1,500 mm/tahun. Daerah yang memiliki curah hujan sekitar 1,000-1,500 mm/tahun dapat dijumpai di dataran tinggi. Akan tetapi tanaman sawi tidak tahan terhadap air yang menggenang (Cahyono, 2003).

Secara umum tanaman sawi putih tumbuh dengan baik di daerah dataran tinggi namun dapat pula ditanam di daerah dataran rendah (Haryanto, 2007). Tanaman sawi dapat tumbuh dengan baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Menurut Haryanto, dkk. (2003), tanaman sawi tumbuh baik di daerah-daerah Indonesia dari dataran rendah sampai ketinggian 1200 m di atas permukaan laut.

Sawi (*Brassica juncea L.*) dapat ditanam pada berbagai jenis tanah, namun paling baik adalah jenis tanah lempung berpasir. Pada tanah-tanah yang mengandung liat perlu pengelolaan lahan secara sempurna, antara lain pengelolaan tanah yang

cukup dalam, penambahan pasir dan pupuk organik dalam jumlah (dosis) tinggi. Syarat tanah yang ideal untuk tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) adalah : subur, gembur, banyak mengandung bahan organik atau humus, tidak menggenang (becek), tata udara dalam tanah berjalan dengan baik, dan pH tanah antara 6-7. Di dataran rendah, umumnya ditanam pada jenis tanah latosol dengan pH 6 serta dosis pupuk kandang minimum 20 ton/ hektar (Rukmana, 1994).

3. Media Tanam Cocopeat, Arang Sekam Padi, dan Pasir Kerang

Cocopeat merupakan salah satu media tumbuh yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa. Keunggulan cocopeat sebagai media tanam antara lain yaitu dapat menyimpan air yang mengandung unsur hara, sifat cocopeat yang senang menampung air dalam pori-pori 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, daya serap air tinggi, mengemburkan tanah dengan pH netral, dan menunjang pertumbuhan akar dengan cepat sehingga baik untuk pembibitan (Irfan, 2013). Binawati (2012), menyatakan bahwa kandungan hara yang terkandung di dalam cocopeat yaitu unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman diantaranya adalah kalium, fosfor, kalsium, magnesium dan natrium.

Sekam bakar merupakan salah satu alternatif yang dapat meminimalisir pemakaian media tanam berupa tanah. Penambahan sekam bakar ke dalam media tanam merupakan salah satu cara mengurangi pemakaian tanah sebagai media tanam. Sifat sekam bakar yang porous dan steril merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan produksi tanaman (Gustia, 2014). Menurut Hayati (2006) penggunaan media campuran antara arang sekam padi dan pasir sebagai media hidroponik menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik.

Berdasarkan penelitian Perdana dan Suhendra (2019), pasir kerang efektif sebagai filter air dengan menurunkan kadar warna dan meningkatkan pH air. Pasir kerang diperoleh dari proses pembakaran cangkang kerang hingga menjadi abu atau dimasukkan ke dalam oven dengan suhu tertentu, setelah itu cangkang kerang dengan sendirinya akan menjadi halus (Siregar, 2009).

4. Budidaya Akuaponik

Akuaponik adalah suatu kombinasi sistem akuakultur dan budidaya tanaman hidroponik. Pada sistem ini, ikan dan tanaman tumbuh dalam satu sistem yang terintegrasi, dan menciptakan suatu simbiotik antara keduanya (Rokhmah, dkk.) 2014). Sistem akuaponik menyediakan air yang optimum untuk pertumbuhan tanaman dengan memanfaatkan sistem resirkulasi dan menyediakan air bersih bagi pertumbuhan ikan. Sistem akuaponik menggunakan teknik akuakultur dengan kepadatan populasi ikan tinggi di dalam ruang tertutup serta kondisi lingkungan yang terkontrol sehingga mampu meningkatkan amoniak dalam air dari kotoran ikan yang dapat digunakan tanaman sebagai sumber nutrisi pada lahan dan air yang terbatas. akuaponik meningkatkan efisiensi produksi ikan, fleksibilitas lokasi produksi, dan pengontrolan penyakit (Effendi, 2003).

Akuaponik didefinisikan sebagai teknik pertanian untuk menghasilkan pangan yang berkelanjutan melalui hubungan simbiosis antara ikan dan budidaya tanaman dalam air. Akuaponik merupakan kombinasi sistem akuakultur dan hidroponik yang saling menguntungkan. Akuakultur merupakan budidaya ikan, sedangkan hidroponik dapat diartikan memberdayakan air. Memelihara ikan dalam suatu wadah, menghasilkan air yang terkontaminasi dengan amonia yang jika terlalu pekat bisa meracuni ikan, tetapi ketika dikombinasikan dengan hidroponik, amonia dalam air limbah perikanan tersebut diubah menjadi nitrit dan nitrat oleh mikrobia yang ada dalam media hidroponik, kemudian diserap oleh tanaman sebagai hara. Tanaman akan tumbuh subur, sementara air sisanya menjadi lebih aman bagi ikan karena tanaman dan medianya berfungsi sebagai penyaring air. Pada sistem akuaponik, tanaman sayuran mendapat asupan unsur hara dari air kolam ikan. Rokhmah, dkk. (2014), menyatakan bahwa dengan sistem akuaponik, penyerapan unsur hara hasil limbah ikan lebih efektif, sehingga meningkatkan produksi tanaman. Namun untuk pertumbuhan tanaman sayuran yang optimal diperlukan unsur hara dalam jumlah yang cukup. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa suplai unsur hara dari kolam ikan belum dapat memenuhi kebutuhan tanaman akuaponik sehingga untuk pertumbuhan tanaman yang optimal masih diperlukan tambahan unsur hara dari luar.

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. Teknologi akuaponik merupakan gabungan teknologi akuakultur dengan teknologi hidroponik dalam satu sistem untuk mengoptimalkan fungsi air dan ruang sebagai media pemeliharaan (Nugroho, dkk. 2011). Menghubungkan hidroponik dan akuakultur akan mendekati sistem yang alami dalam budidaya tanaman maupun ikan. Budidaya dengan sistem akuaponik menjamin kadar oksigen air dan menekan racun amonia yang dihasilkan dari kotoran ikan. Sehingga kedua sistem itu saling melengkapi satu sama lain dengan sempurna.

Akuaponik berbeda dengan hidroponik, perbedaannya 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, 2014).

B. Kerangka Konsep

Kebutuhan sayuran di perkotaan semakin meningkat, oleh karena itu untuk mengimbangi jumlah permintaan yang meningkat di perlukan peningkatan jumlah produksi. Saat ini, diperkirakan 41% penduduk bertempat tinggal di perkotaan. Menurut data dari Kementerian Kesehatan tahun 2015, untuk wilayah Jawa dan Bali, jumlahnya telah mencapai kisaran 55%. Diperkirakan pada tahun 2035, 65% penduduk akan menghuni perkotaan, terutama di 16 kota besar di Indonesia. Kondisi demikian, semakin menguatkan akan perlunya pengembangan pertanian perkotaan sehingga ketergantungan terhadap pasokan bahan pangan dari luar kota dapat dikurangi. Pertanian perkotaan merupakan sebuah industri yang memproduksi, memproses, dan menjual bahan makanan dalam rangka memenuhi permintaan harian konsumen dalam kota dan pinggiran kota melalui penerapan metode produksi intensif, menggunakan sumber daya alam dan limbah perkotaan untuk menghasilkan berbagai macam tanaman dan ternak. Untuk mendukung ketahanan pangan di perkotaan, perlu upaya untuk meningkatkan ketersediaan jumlah makanan untuk orang yang hidup dikota.

Akuaponik merupakan solusi tepat untuk mengatasi sempitnya lahan pertanian di perkotaan. Secara sederhana akuaponik dapat digambarkan sebagai penggabungan antara sistem budidaya akuakultur (budidaya ikan) dengan hidroponik

(budidaya tanaman/sayuran tanpa media tanah). Sistem kerja akuaponik cukup sederhana. Air beserta kotoran yang berasal dari budidaya ikan disalurkan kepada tanaman karena mengandung banyak nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman akan menyerap nutrisi yang berasal dari air dan kotoran ikan tadi. Sebagai gantinya, tanaman akan memberikan oksigen kepada ikan melalui air yang sudah tersaring oleh media tanam.

Nutrisi atau unsur hara diperlukan oleh tanaman untuk menunjang proses pertumbuhannya. Pada sistem akuaponik, nutrisi dapat diperoleh melalui air limbah kolam ikan. Namun untuk pertumbuhan tanaman yang optimal diperlukan nutrisi dalam jumlah yang cukup. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa suplai unsur hara dari kolam ikan belum dapat memenuhi kebutuhan tanaman akuaponik sehingga untuk pertumbuhan tanaman yang optimal masih diperlukan tambahan nutrisi yang di input dari luar. Salah satu cara penambahan nutrisi pada sistem akuaponik dapat dilakukan dengan cara pemupukan melalui daun. Dari penelitian yang telah dilakukan, pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman selada dan sawi yang lebih baik dari pada pemberian melalui tanah (Hanolo, 1997).

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 *Aglonema Fit Langsit*.

Berdasarkan 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.

Menurut 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.

Media kombinasi tankos + arang sekam + cocopeat merupakan media kombinasi terbaik. Dimana diketahui bahwa kombinasi antara tankos, arang sekam

dan cocopeat mampu menahan air, menjaga kelembaban dan menyediakan unsur hara (Hermansyah, 2013). Berdasarkan penelitian Maimunah (2020), menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah dengan perlakuan terbaik kombinasi dari tankos, arang sekam dan cocopeat.

Berdasarkan hasil percobaan mengenai pengaruh populasi lele dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam yang ditanama pada sistem akuaponik dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan populasi lele dan jenis media tanam terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman pada usia 20 dan 30 HST serta jumlah daun pada usia 10 dan 35 HST. Penggunaan media tanam batu apung paling baik digunakan untuk budidaya tanaman bayam pada sistem akuaponik. Populasi lele 20 ekor sudah cukup mampu memberikan kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Ridwan, dkk., 2021).

C. Hipotesis

Hipotesis yang dijadikan pada penelitian ini adalah:

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