

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Botani Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Selada (*Lactuca sativa*) adalah satu-satunya genus *Lactuca*, yang didomestikasi dan dibudidayakan sebagai tanaman sayuran. Selada diperkirakan berasal dari daerah sekitar Laut Mediterania, yang meliputi Asia Kecil, Transcaucasia, Iran dan Turkistan. Pertama kali, selada dibudidayakan untuk dimanfaatkan sebagai tanaman obat-obatan, seperti obat tidur, dan mulai pada tahun 4.500 SM tanaman ini dimanfaatkan sebagai Di dalam sistematika botani, klasifikasi tanaman selada menempati kedudukan sebagai berikut (Samadi, 2014):

<i>Kingdom</i>	: Plantae
<i>Divisi</i>	: Spermatophyta
<i>Subdivisi</i>	: Angiospermae
<i>Kelas</i>	: Dicotyledoneae
<i>Ordo</i>	: Asterales
<i>Famili</i>	: Asteraceae
<i>Genus</i>	: <i>Lactuca</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Lactuca sativa</i>



Gambar 1. Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Pertumbuhan pada tanaman selada biasanya diikuti oleh perubahan bentuk dan penambahan massa yang dapat lebih besar dari penambahan plasma itu. Selain perubahan

bentuk, pertumbuhan juga menyebabkan terjadinya aktivitas fisiologi, susunan biokimiawinya serta struktur dalamnya (Santosa, 1993). Selada termasuk tanaman setahun atau semusim yang banyak mengandung air (herbaceous). Batangnya pendek berbuku-buku, tempat kedudukan daun. Daun-daun selada bentuknya bulat panjang, mencapai ukuran panjang 25 cm dan lebarnya 15 cm atau lebih. Selada (*Lactuca sativa*) merupakan tanaman dikotil yang mesofilnya relatif tidak terdeferensiasi. Menurut Sumardi dan Pudjoarinto (1994), kebanyakan tumbuhan dikotil herba mesofilnya relatif tidak terdeferensiasi. Misalnya jaringan tiang tidak ada atau kurang berkembang, ruang interseluler besar, daun tipis, epidemis dengan kutikula tipis dan stomata menonjol. Sistem perakaran tanaman selada adalah akar tunggang dan cabang-cabang akar yang menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 25-50 cm. Di daerah beriklim sedang (sub-tropis), tanaman selada mudah berbunga, bunganya berwarna kuning, terletak pada rangkaian yang lebat dan tangkai bunganya dapat mencapai ketinggian 90 cm. Bunga ini menghasilkan buah berbentuk polong yang berisi biji. Biji selada berbentuk pipih, berukuran kecil-kecil, serta berbulu tajam (Rukmana, 1994).

2. Syarat Tumbuh Tanaman Selada

Syarat tumbuh selada terdiri atas :

1. Keadaan Iklim

Selada umumnya ditanam pada akhir musim penghujan, karena selada termasuk tanaman yang tidak tahan kehujanan. Pada musim kemarau, tanaman ini memerlukan penyiraman yang cukup teratur. Selain tidak tahan kehujanan tanaman selada juga tidak tahan terhadap sengatan sinar matahari yang terlalu panas. Suhu udara optimum untuk pertumbuhannya adalah antara 15-20 °C. Tanaman ini tumbuh dan berproduksi optimal pada ketinggian antara 600-1.200 m di atas permukaan laut (dpl). Jenis selada daun baik beradaptasi pada ketinggian 50 - 2.200 m di atas permukaan laut (Rukmana, 1994).

2. Media Tanam

Media tanam yang dapat digunakan untuk tanaman selada pada umumnya adalah tanah. Namun, tanaman selada juga dapat dibudidayakan dengan cara hidroponik, salah satu media tanam untuk budidaya selada secara hidroponik

adalah sistem sumbu atau *wick system*. Untuk komoditas sayuran seperti selada, pH nutrisi yang cocok adalah 6.0 sampai 7.0.

3. Hidroponik

Hidroponik adalah cara bercocok tanam tanpa tanah sebagai media tanamnya. Media tanam pada sistem hidroponik menggunakan air atau bahan porous lainnya seperti arang sekam, pecahan genteng, pasir, kerikil, maupun gabus putih (Lingga, 2005). Sistem hidroponik pada dasarnya merupakan modifikasi dari sistem pengelolaan budidaya tanaman di lapangan secara lebih intensif untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman serta menjamin kontinuitas produksi tanaman. Sistem ini dikembangkan berdasarkan alasan bahwa jika tanaman diberi kondisi pertumbuhan yang optimal, maka potensi maksimum untuk berproduksi dapat tercapai. Larutan nutrisi yang langsung diberikan pada zona perakaran, mengandung komposisi garam-garam organik yang berimbang untuk menumbuhkan perakaran dengan kondisi lingkungan perakaran yang ideal (Rosliani dan Sumarni, 2005).

Menurut Persatuan Hidroponik Terengganu dalam Sibarani (2005), ada dua sistem hidroponik yaitu hidroponik pasif dan hidroponik aktif. Hidroponik aktif adalah sistem hidroponik yang larutan nutrisinya ditampung dalam tangki dan dialirkan ke tanaman. Larutan akan bersirkulasi selama masa tumbuh tanaman sampai tanaman bisa dipanen. Pada sistem hidroponik pasif, larutan nutrisi akan diam dalam bak penampung yang tepat berada di bawah tanaman. Sistem ini umum digunakan untuk tanaman jenis sayuran karena sistem ini hanya dapat digunakan dalam waktu pendek.

Menurut Lingga (2005), budidaya sayuran secara hidroponik memiliki beberapa kelebihan. Kelebihan utama sistem ini adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Kelebihan hidroponik yang lain yaitu : (1) perawatan lebih praktis dan membutuhkan lebih sedikit tenaga kerja, (2) pemakaian pupuk lebih efisien, (3) tanaman dapat tumbuh lebih pesat dengan kebersihan yang terjamin, (4) penanaman dapat dilakukan terus menerus tanpa tergantung musim, (5) dapat dilakukan penjadwalan pemanenan sehingga dapat memproduksi tanaman secara kontinyu, serta (6) harga jual sayuran hidroponik lebih mahal.

Teknologi hidroponik dengan sistem sumbu merupakan salah satu sistem budidaya tanaman secara hidroponik yang menggunakan media tanam. Teknologi ini

dapat dioperasikan tanpa tergantung adanya energi listrik karena tidak memerlukan pompa untuk re-sirkulasi larutan hara. Hal ini menyebabkan sistem ini menjadi lebih sederhana, mudah dioperasikan, dan murah, sehingga berpotensi untuk dikembangkan pada tingkat petani kecil. Pada sistem ini, larutan nutrisi disampaikan ke akar tanaman melalui sumbu. Hidroponik dengan sistem ini cocok digunakan untuk budidaya tanaman rendah seperti sayuran. Budidaya selada dengan sistem hidroponik dapat dipanen setelah 4 minggu setelah tanam dengan menghasilkan produksi maksimal pada interval EC yang sesuai (Lingga, 2005).

Keberhasilan pembudidayaan tanaman selada secara hidroponik juga dipengaruhi oleh penggunaan pupuk sebagai nutrisi (Suryani, 2015). Menurut Syariefa (2015), pupuk AB Mix terdiri dari larutan pekatan A dan B. Bahan kimia kelompok nutrisi makro yang dipakai antara lain kalium nitrat, kalsium nitrat, kalium fosfat, dan magnesium sulfat. Sedangkan nutrisi mikro yang digunakan yakni zat besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), boron (B), klorin (Cl), dan nikel (Ni). Agar zat besi (Fe) larut, formulasi ditambah dengan agen pengkelat. Selain itu, tambahan asam humat juga dapat meningkatkan serapan hara. Pupuk A dapat mengandung campuran kalsium nitrat, kalium nitrat, dan pengkelat Fe. Pupuk B dapat mengandung campuran kalium dihidro fosfat, amonium sulfat, kalium sulfat, kalium nitrat, magnesium sulfat, mangan sulfat, tembaga sulfat, seng sulfat, serta beragam unsur mikro lainnya. Berdasarkan Syariefa (2015) cara peramuan larutan pekatan AB Mix hidroponik harus sesuai memperhatikan batas kisaran kandungan masing-masing elemen bahan AB Mix. Pemberian pupuk AB mix yang berlebihan akan merusak tanaman.

4. Peranan Pupuk Organik Cair *Yakult*

Pupuk Organik Cair (POC) adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya rendah (maksimal 5%) dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan sangat cocok digunakan dalam budidaya tanaman dengan sistem hidroponik karena bentuknya yang cair. Pupuk organik cair dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk sebab pupuk organik cair dapat terlarut 100%. Pupuk organik cair secara cepat dapat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara juga mampu menyediakan hara secara cepat (Musnamar, 2006).

Menurut Purwowidodo (1992), POC mengandung unsur kalium yang berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion amonium serta berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses-proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel.

Salah satu bahan organik yang dapat dijadikan POC bagi pendukung pertumbuhan tanaman ialah *yakult*. *Yakult* adalah minuman susu fermentasi, yang dibuat dengan cara memfermentasi susu bubuk skim yang mengandung bakteri asam laktat hidup. Bahan-bahan *yakult* terdiri dari bakteri, susu bubuk skim, sukrosa, glukosa, aroma, dan air. Di dunia pertanian, *yakult* memiliki peranan hampir mirip dengan pupuk EM4 karena mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetis yang terdiri dari bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus Sp.*) yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman. Cairan yang berupa bakteri fermentasi bahan organik ini terdiri dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan, di antaranya adalah bakteri *Lactobacillus*, *Yeast*, dan bakteri fotosintetik, pelarut fosfat. Semua bakteri ini ialah bakteri baik yang berfungsi sebagai pengurai dan diyakini dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan. Nutrisi organik yang menggunakan *yakult* ini diaplikasikan pada tanaman dalam bentuk pupuk organik cair. Hasil analisis laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian (2021) bahwa POC *yakult* mengandung pH sebesar 2,98, C-Organik 2,89 %, Nitrogen 0,43%, Fosfor 606,63 ppm, Kalium 1573,03 ppm, Kalsium 189,30, dan Magnesium 90,27 ppm.

Pembuatan POC ini menggunakan minuman probiotik *yakult* yang akan dicampur dengan bahan-bahan seperti kuning telur, air kelapa, dan MSG (Monosodium Glutamat). *Yakult* memiliki peranan yang hampir mirip dengan EM4 (Effective Microorganism 4) karena mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetis yang terdiri dari bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus Sp.*), *Yeast* (ragi), dan bakteri fotosintetik yang juga terdapat di dalam kandungan EM4 yang bermanfaat sebagai pengurai yang mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman. Selain *yakult*, bahan-bahan pembuatan pupuk organik cair ini terdiri dari kuning telur, air kelapa, dan MSG yang mana masing-masing dari bahan tersebut memiliki kandungan gizi dan unsur hara yang baik untuk mendukung pertumbuhan

tanaman. Kandungan gizi yang terdapat di dalam kuning telur yaitu air, lemak, protein, dan karbohidrat. Kandungan protein dan air yang cukup tinggi pada kuning telur merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme (Syarief dan Halid, 1990), sehingga berperan penting bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terkandung di dalam *yakult*. Kandungan yang terdapat dalam MSG juga dibutuhkan oleh tumbuhan untuk pertumbuhan vegetatif dan generatifnya, kandungan tersebut adalah Na (Natrium). Selain itu, terdapat hormon perangsang tumbuh tanaman seperti giberelin di dalam MSG. Oleh sebab itu MSG dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pupuk organik cair. Selain itu, air kelapa juga berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa kaya akan kalium dan mineral di antaranya Kalsium (Ca), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Ferum (Fe), Cuprum (Cu), dan Sulfur (S), gula dan protein. Selain kaya mineral, dalam air kelapa juga terdapat 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin yang berperan sebagai pendukung pembelahan sel (Suryanto, 2009).

B. Kerangka Konsep

Banyaknya alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman dan kawasan industri menjadi salah satu penyebab lahan pertanian semakin sempit. Salah satu alternatif pemecahan masalah di atas adalah membudidayakan tanaman secara hidroponik. Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah, melainkan menggunakan air sebagai media tanamnya. Keuntungan hidroponik adalah: (a) tidak memerlukan lahan yang luas (b) mudah dalam perawatan (c) memiliki nilai jual yang tinggi. Sedangkan kelemahan hidroponik adalah: (a) memerlukan biaya yang mahal (b) membutuhkan keterampilan yang khusus (Roidah, 2014). Selada yang dibudidayakan secara hidroponik lebih segar, bersih, higienis dan menarik sehingga dapat menembus supermarket.

Pada budidaya hidroponik, selain digunakan pupuk anorganik juga dapat digunakan pupuk organik. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dengan jumlah yang banyak menyebabkan tidak ramah lingkungan dan cukup mahal. Pupuk hidroponik yang lebih ekonomis dapat diperoleh dengan cara membuat larutan pupuk hidroponik sendiri. Unsur hara yang terkandung dalam minuman probiotik *yakult* dapat

dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada. Untuk mengaplikasikan *yakult* pada tanaman, perlu adanya penambahan bahan-bahan lain yang dapat meningkatkan kandungan unsur hara pendukung pertumbuhan tanaman berupa kuning telur yang dicampur dengan air kelapa dan MSG. Oleh karena itu, cara yang efektif adalah dengan mengubah bahan-bahan tersebut ke dalam bentuk POC.

Hasil penelitian Purwanto, dkk (2018) menyatakan bahwa perlakuan kombinasi 75% AB Mix + 25% POC kotoran kambing ($v/v = 3:1$) menunjukkan hasil yang lebih baik pada hasil pertumbuhan tanaman sawi hidroponik dibandingkan dengan perlakuan kombinasi 50% AB Mix + 50% POC ($v/v = 1:1$) maupun 25% AB Mix + 75% POC ($v/v = 1:3$). Selain itu, hasil maksimal bobot kering dan bobot segar tanaman sawi hidroponik diperoleh dengan menggunakan AB mix tanpa POC sebagai kontrol dan perlakuan dengan kombinasi 75% AB mix + 25% POC kotoran kambing ($v/v = 3:1$).

Hasil penelitian Dita, dkk (2020) menyatakan bahwa perlakuan P1 (100% AB mix) dan P3 (85% AB mix+15% POC Azolla) menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada hidroponik yang lebih tinggi dan memberikan hasil yang lebih baik pada semua parameter pertumbuhan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian Hambali, dkk (2018) menyatakan bahwa perlakuan substitusi AB mix 85% dengan POC kelinci 15% (P3) terhadap hasil pertumbuhan tanaman selada hidroponik menghasilkan output dan keuntungan yang lebih besar serta biaya produksi yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kombinasi AB mix 85% dengan POC 15% (P3) memberikan hasil yang lebih baik terhadap komponen pertumbuhan tanaman yang terdiri dari panjang, jumlah daun, dan diameter batang tanaman selada dibandingkan dengan perlakuan POC 100%. Selain itu, berdasarkan hasil perhitungan R/C ratio, perlakuan substitusi AB mix 85% dengan POC kelinci 15% (P3) memberikan hasil panen dan keuntungan yang lebih besar serta biaya produksi yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan 100% AB mix (P1).

Hasil penelitian Setyono, dkk (2016) menyatakan bahwa perlakuan P2 (75% AB Mix dan 25% POC GDM) dengan komposisi pupuk AB Mix 150 ml dan POC 125 ml terhadap hasil pertumbuhan tanaman selada hidroponik memberikan hasil paling maksimal terhadap komponen pertumbuhan tanaman selada yang terdiri dari tinggi

tanaman, jumlah daun, bobot basah akar, bobot total tanaman, bobot kering total tanaman, dan bobot kering daun.

C. Hipotesis

Diduga terdapat salah satu kombinasi AB mix dan POC terbaik untuk memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman selada terbaik pada sistem hidroponik *wick system*.