

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*)

Selada (*Lactuca sativa L*) merupakan tanaman semusim yang termasuk dalam famili *Compositae*, genus *Lactuca*. Selada mempunyai batang yang pendek berbuku-buku sebagai tempat kedudukan daun. Daun selada tersusun tidak beraturan dan membentuk roset sehingga batangnya yang pendek tertutup oleh daun. Daun selada memanjang, kasar, bertekstur renyah, dengan tulang daun lebar dan jelas. Bentuk daun bulat lebar dan ada juga yang keriting. Selada terdiri dari beberapa tipe salah satunya selada daun.

Selada daun (*Lactuca sativa L*) memiliki ukuran, warna tekstur yang beragam. Selada daun tidak membentuk crop, sehingga memiliki helaian daun lepas. Pada umumnya selada daun memiliki bentuk daun yang keriting pada bagian tepinya dan beberapa varietas memiliki daun yang berwarna hijau dan ada juga yang berwarna merah tua (gelap). Salah satunya varietas selada daun yang memiliki daun berwarna merah yaitu *Red Rapid*. Varietas ini memiliki daun lebar dan berukuran besar, tepi daun berombak, dan daun berwarna merah hingga merah kehitaman. Daunnya halus, renyah dan agak manis sehingga lebih disukai konsumen untuk dimakan mentah sebagai lalapan. Selada jenis ini memiliki manfaat untuk kesehatan yaitu dapat mencegah penuaan dini, menjaga berat badan, membantu penderita sembelit, mencegah kanker, meredakan sakit kepala dan mengatasi insomnia. Kandungan zat gizi yang terdapat dalam 100 gram selada yaitu : 1,2 g protein, 0,2 g lemak, 2,9 g karbohidrat, 22 mg Ca, 25 mg P, 0,5 mg Fe, 162 mg vitamin A, 0,04 mg vitamin B1 dan 8 mg vitamin C (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI,1979). Selain itu selada merah bermanfaat sebagai hiasan makanan karena warnanya yang merah dalam sebuah hidangan dapat memberikan kesan mewah pada makanan.

Tanaman ini sangat cocok di pekarangan rumah karena dapat dengan mudah tumbuh baik itu di dataran rendah maupun di dataran tinggi (pegunungan) tanpa memerlukan adanya perawatan khusus. Selain itu daun selada banyak mengandung vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Syarat utama tumbuh tanaman selada antara lain adalah tanah haruslah subur (banyak mengandung humus) terutama tanah yang mengandung pasir atau lumpur. Suhu udara yang terbaik untuk tumbuh antara 15-20°C, untuk tingkat keasaman tanah (pH) antara 5 – 6,5 dan waktu penanaman yang baik adalah pada akhir musim hujan, atau dapat juga ditanam pada musim kemarau asalkan cukup diberi air (disiram).

## **B. Hidroponik**

Kebutuhan air pada sistem hidroponik adalah komponen utama. Kebutuhan air tanaman merupakan banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk evapotranspirasi yang hilang akibat penguapan. Kelebihan budidaya secara hidroponik sederhana, selain ditentukan oleh medium yang digunakan, juga ditentukan oleh larutan nutrisi yang diberikan, karena tanaman tidak mendapatkan unsur hara dari medium tumbuhnya. Sistem pemeliharaan tanaman pada hidroponik yaitu dengan menambahkan larutan hara. Kebutuhan nutrisi pada tanaman agar tumbuh dengan baik dan maksimal sesuai keinginan dapat diatur keencerannya dan bisa disemprotkan atau dialirkan melalui air. Pupuk dilarutkan terlebih dahulu ke dalam air sehingga kebutuhan jumlah nutrisi bisa tepat dan langsung ke akar tanaman.

Pada sistem hidroponik aspek konsentrasi larutan hara bagi tanaman selada merah sangat dibutuhkan untuk menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan dan hasil selada merah. Penyediaan unsur hara yang optimal dapat dilakukan dengan mengatur larutan pH dan EC (*Electrical Conductivity*). Nilai larutan pH nutrisi perlu diupayakan berada pada kisaran 5,5 sampai 6,5 sesuai untuk tanaman yang

dibudidayakan. Menurut Haryanto, *dkk* (1996) tingkat keasaman air (pH) yang ideal untuk pertumbuhan selada merah adalah berkisar antara 6,5-7. Sementara EC (*Electrical Conductivity*) merupakan kemampuan larutan dalam menghantarkan listrik. Pengukuran EC digunakan sebagai gambaran mengenai konsentrasi ion dalam air. Nilai konduktitas listrik (EC) dipengaruhi oleh tingkat kepekatan dari konsentrasi kation dan anion. Semakin tinggi konsentrasi kation dan anion maka semakin tinggi pula nilai EC larutan. Efisiensi penggunaan larutan nutrisi berhubungan dengan kelarutan hara dan kebutuhan hara oleh tanaman. Apabila EC lebih tinggi maka larutan nutrisi semakin pekat, sehingga ketersediaan unsur hara semakin bertambah. Begitu juga sebaliknya, jika EC lebih rendah maka konsentrasi larutan nutrisi pun rendah sehingga ketersediaan unsur hara lebih sedikit. Pengukuran EC menggunakan alat EC meter dan nilainya dinyatakan dengan satuan penghantar daya listrik yaitu milisiemens per centimeter (mS/cm). Menurut Sutiyoso (2009) untuk sayuran daun digunakan EC 1,5-2,5. Pada EC yang terlampaui tinggi, tanaman sudah tidak sanggup menyerap hara lagi karena telah jenuh. Aliran larutan hara hanya lewat tanpa diserap akar. Batasan jenuh untuk sayuran daun adalah EC 4,2. Di atas angka tersebut, pertumbuhan tanaman akan stagnan. Apabila EC jauh lebih tinggi maka akan terjadi toksisitas atau keracunan dan sel-sel akan mengalami plasmolisis.

Tanaman selada merah memerlukan unsur hara makro dan mikro pada pertumbuhannya. Unsur hara makro terdiri dari C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S. Sementara unsur hara mikro terdiri atas Mn, Cu, Fe, Mo, Zn, dan B. Meskipun pada penggunaannya dalam takaran yang sedikit (g/Ha), unsur mikro harus diberikan untuk tanaman karena unsur mikro berperan sebagai komponen beberapa enzim yang memacu dalam proses fisiologis pada tanaman. Unsur mikro sesuai kebutuhan yang telah tersedia di dalam larutan nutrisi berguna untuk pertumbuhan dan kualitas

tanaman (Wijayani *dkk.*, 1998). Pupuk yang diperlukan dalam sistem hidroponik adalah pupuk majemuk dengan konsentrasi yang berbeda-beda di setiap unsurnya akan mempengaruhi hasil nyata dari tanaman hidroponik, perbedaannya berada pada pertumbuhan, jumlah buah, dan bobot buah (Siswadi dan Sarwono, 2013). Selain itu, menurut Untung (2000) bahan baku pupuk harus mempunyai daya larut yang baik dan tidak ada endapan bila dilarutkan dalam air.

### C. Azolla

Azolla adalah jenis tumbuhan paku air yang mengapung dan banyak terdapat di perairan yang tergenang terutama di sawah-sawah dan di kolam, mempunyai permukaan daun yang lunak mudah berkembang dengan cepat dan hidup bersimbiosis dengan *Anabaena azollae* yang dapat memfiksasi Nitrogen (N<sub>2</sub>) dari udara. Azolla pinnata merupakan tumbuhan kecil yang mengapung di air, terlihat berbentuk segitiga atau segiempat. Azolla berukuran 2-4 cm x 1 cm, dengan cabang, akar rhizoma dan daun terapung. Akar soliter, menggantung di air, berbulu, panjang 1-5 cm, dengan membentuk kelompok 3-6 rambut akar. Daun kecil, membentuk 2 barisan, menyirap bervariasi, duduk melekat, cuping dengan cuping dorsal berpegang di atas permukaan air dan cuping ventral mengapung. Azolla pinnata ditemukan di daerah tropis asia (termasuk Asia Tenggara), Cina selatan dan timur, Jepang selatan, Australia utara dan di daerah tropis Afrika selatan (termasuk Madagaskar).

Azolla dapat beradaptasi pada daerah dengan kondisi iklim yang panjang. Kebutuhan utama Azolla untuk bertahan hidup adalah berhabitat air, dan sangat sensitif terhadap kekeringan. Azolla akan mati dalam beberapa jam apabila berada pada kondisi kering. Azolla menyebar secara luas pada wilayah sedang (temperate), pada umumnya sangat terpengaruh pada tingginya temperatur di daerah tropis. Untuk hidup dengan baik Azolla membutuhkan temperatur antara 20-25°C. Untuk dapat

tumbuh dan berfiksasi nitrogen *Azolla pinnata* membutuhkan temperatur 20-30°C, akan menyebabkan kematian jika berada di bawah 5°C and diatas 45°C. Perbanyakan dapat dilakukan melalui spora, namun secara umum perbanyakan *Azolla* dilakukan secara vegetatif dengan menanam secara langsung (Prohati, 2014).

Kandungan hara dalam tanaman *Azolla* yaitu N (0,5%), P (0,30%), K (0,65%), C-organik (15,1%), nilai C/N (10), dan kandungan bahan organiknya (39,9 %) (Fiolita dkk., 2013). Kemampuan *Azolla* dalam memfiksasi nitrogen di udara karena *azolla* dapat bersimbiosis dan memiliki dua macam sel vegetatif dan heterosis. Dalam sel heterosis mengandung enzim nitrogenase yang akan memfiksai N<sub>2</sub> udara melalui ATP yang berasal dari peredaran foto fosforilasi tanaman paku air. Enzim nitrogenasi dapat mengubah N<sub>2</sub> menjadi ammonia (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) yang selanjutnya diangkut ke tanaman inang dan hasil fiksasi nitrogen diubah menjadi asam amino. Disamping itu, tanaman paku air mempunyai kemampuan memfiksasi CO<sub>2</sub> dan melakukan fotosintesis, selain dipergunakan untuk kebutuhan sendiri, fotosintat yang dihasilkan bersama dengan asam amino akan diangkut ke simbion *Anabaena azollae* (Zainal Arifin, 1996).

#### 1. Kandungan nutrisi *azolla*

Berikut susunan hara dan amino yang terkandung didalam *azolla* berdasarkan berat kering.

Unsur	Kandungan	Unsur	Kandungan
-------	-----------	-------	-----------

Abu	10.50 %	Magnesium	0.5 – 0.6 %
Lemak Kasar	3.0 – 3.30 %	Mangan	0.11 – 0.16 %
Protein Kasar	24.30 %	Zat Besi	0.06 – 0.26 %
Nitrogen	4.5 %	Gula Terlarut	3.5 %
Fosfor	0.5 – 0.9 %	Kalsium	0.4 – 1.0 %
Kalium	2.0 – 4.5 %	Serat Kasar	9.1 %
	6.54 %	Klorofil	0.34 – 0.55 %

Sumber : Maffuchah, 1998

#### D. Pupuk AB Mix

Nutrisi tanaman adalah substansi organik maupun anorganik yang dibutuhkan tanaman sebagai sumber hara untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Dalam budidaya tanaman secara hidroponik yang merupakan cara budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah, nutrisi merupakan faktor terpenting untuk pertumbuhan, perkembangan dan kualitas hasil tanaman. Nutrisi yang sering dijumpai dipasaran ialah nutrisi yang terdiri dari 2 larutan pekatan yakni Pekatan A dan Pekatan B, maka disebut Nutrisi AB Mix.

Tanaman pun akan menunjukkan gejala defisiensi Ca dan S. Begitu pula bila kation Ca dalam pekatan A bertemu dengan anion fosfat dalam pekatan B akan terjadi endapan ferri fosfat sehingga unsur Ca dan Fe terjadi endapan kalsium fosfat, sehingga unsur Ca dan P tidak dapat diserap oleh akar.

#### Berikut komposisi baik larutan A maupun larutan B :

##### a. Pekatan A

- 1) Kalsium nitrat: 1176 gram
- 2) Kalium nitrat: 616 gram

##### b. Pekatan B

- 1) Kalium dihidro fosfat: 335 gram
- 2) Ammonium sulfat: 122 gram

- 3) Fe EDTA: 38 gram
- 3) Kalium sulfat: 36 gram
- 4) Magnesium sulfat: 790
- 5) Cupri sulfat: 0,4 gram
- 6) Zinc sulfat: 1,5 gram
- 7) Asam borat: 4,0 gram
- 8) Mangan Sulfat: 8 gram
- 9) Amonium hepta molibdat: 0,1 gram

### **E. Hidroponik Sumbu**

Hidroponik atau istilah asingnya *hydroponics*, berasal dari bahasa Yunani. Kata tersebut berasal dari gabungan dua kata yaitu *hydro* yang artinya air dan *ponos* yang artinya bekerja. Budidaya hidroponik artinya bekerja dengan air atau yang lebih dikenal dengan sistem bercocok tanam tanpa tanah. Kelebihan dari sistem hidroponik ini dapat diterapkan pada lahan sempit dan tidak memerlukan lahan yang luas pada proses penanamannya, lebih efisien dalam penggunaan pupuk karena nutrisi langsung diberikan pada tanaman, dan tanaman lebih bersih karena tidak perlu menggunakan tanah. Dalam hidroponik hanya dibutuhkan air yang ditambahkan nutrisi sebagai sumber makanan bagi tanaman (Irawan, 2003).

Hidroponik terdiri dari beberapa metode yang dibedakan berdasarkan media tanam dan sistem pemberian larutan nutrisi yang digunakan. Berdasarkan media tanam yang digunakan hidroponik dapat dilakukan dengan tiga metode, yakni metode kultur air, kultur pasir, dan kultur bahan porous. Metode kultur air dilakukan dengan menumbuhkan tanaman dengan air, namun cara ini masih tergolong mahal dalam budidaya hidroponik. Metode kultur pasir menggunakan pasir sebagai media tumbuh dengan suplai makanan berasal dari pupuk yang dilarutkan dalam air. Metode kultur bahan porous menggunakan media berupa sekam, sekam padi dan media lainnya.

Berdasarkan sistem pemberian larutan nutrisi, pada budidaya hidroponik ada beberapa sistem yang sering digunakan, antara lain yaitu: sistem rendam, sistem tetes, sistem semprot, sistem air mengalir atau NFT (*Nutrient Film Technique*) dan sistem sumbu (*wick*).

1. Sistem rendam yaitu pemberian larutan nutrisi ditempatkan pada dasar pot yang kedap air supaya akar tanaman terendam larutan nutrisi
2. Sistem tetes yaitu pemberian larutan dilakukan dengan cara mengalirkan larutan ke dalam selang irigasi dengan bantuan pompa. Pada selang dipasang alat tetes yang dapat menyalurkan nutrisi pada setiap tanaman. Keunggulan sistem tetes yaitu volume larutan yang akan diberikan dapat diatur.
3. Sistem siram yaitu pemberian nutrisi dengan cara tanaman disiram secara manual seperti pada budidaya konvensional.
4. Sistem semprot yaitu pemberian nutrisi dengan mengalirkan ke selang lalu disemprotkan melalui beberapa titik, biasanya digunakan untuk tempat yang luas dalam suatu rumah kaca yang dilengkapi dengan pengaturan suhu dan kelembaban.
5. Sistem air mengalir disebut juga NFT (*Nutrient Film Technique*) yaitu dengan cara mengalir larutan dengan pipa-pipa dengan bantuan pompa, pipa-pipa tersebut langsung dijadikan sebagai media tumbuh tanaman.
6. Sistem sumbu (*wick*) adalah metode hidroponik yang menggunakan perantara sumbu antara nutrisi dan media tanam. Sistem ini memanfaatkan daya kapilaritas larutan sehingga larutan nutrisi akan terserap naik melalui sumbu lalu diteruskan ke media tanam. Jenis sumbu yang dapat digunakan diantaranya sumbu kompor, kain flannel, kain pel, kain perca, dll. Prinsip pemilihan bahan untuk sumbunya yaitu bahan yang memiliki daya kapilaritas tinggi dan cepat tidak lapuk. Kelebihan



sistem sumbu adalah dapat diterapkan secara sederhana dan tidak perlu menggunakan pompa seperti sistem hidroponik lainnya. Ketika nutrisi habis, nutrisi akan diisi kembali secara manual sehingga tidak memerlukan energi listrik untuk menyalakan pompa. Selain itu, penggunaan sistem sumbu akan mempermudah perawatan tanaman karena tanaman selalu mendapatkan suplai air dan nutrisi melalui larutan nutrisi yang diteruskan oleh sumbu ke media tanam. Tempat yang digunakan pada hidroponik sumbu adalah botol plastik bekas, kaleng cat bekas, atau *styrofoam* box bekas, sehingga biaya pembuatannya relatif murah.

#### **F. Hipotesis**

Penggunaan teh kompos *Azolla* dengan pengenceran 1:3 diduga dapat memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada budidaya tanaman selada dengan menggunakan sistem hidroponik sumbu.

