

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Karakteristik Selada Merah

Selada merah (*Lactuca sativa* var, *Crispa*) merupakan jenis sayuran yang berasal dari famili *asteraceae* yang dipercaya berasal dari Asia Barat dan Amerika, pembudidayaan selada merah kemudian meluas kewilayah mediteran, Daerah Pusat penanaman selada merah di Indonesia adalah Cipanas (Cianjur) dan Lembang (Bandung). Selada merah yang umum dibudidayakan pada saat ini dapat dikelompokkan menjadi empat tipe yaitu, selada krop, selada rapuh, selada batang, dan selada daun, (Haryanto 2007) selada daun sendiri memiliki nama internasional *leaf lettuce* atau *cut lettuce*, Selada jenis ini helaian duanya lepas dan tepianya berombak atau bergerigi serta berwarna hijau atau merah, Adapun klasifikasi tanaman selada sebagai berikut, divisi: Spermathophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Asterales, Famili: Asteraceae, Genus: *Lactuca*, Species: *Lactuca sativa* L (Saparinto, 2013).

Di Indonesia, Selada merah dapat tumbuh di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi (pegunungan). Pada daerah pegunungan, daun dapat membentuk krop yang besar sedangkan didataran rendah daun dapat membentuk krop yang kecil, tetapi cepat berbunga, Tanaman selada merah akan tumbuh dengan baik sekitar ketinggian 200-2.000 m dpl pada suhu harian 15-25 °C, Suhu yang lebih tinggi dari 30°C dapat menghambat pertumbuhan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Selada merah memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar serabut menempel pada batang dan tumbuh menyebar ke semua

arah pada kedalaman 20 -50 cm atau lebih, tinggi tanaman selada daun berkisar antara 30- 40 cm (Saparinto, 2013). Syarat tumbuh tanaman selada yaitu subur, gembur, mengandung bahan organik dan tidak mudah menggenang. Nilai pH larutan nutrisi perlu diupayakan berapa pada kisaran 5,5 sampai 6,5, Menurut Haryanto, dkk, (1996) tingkat keasaman air (pH) yang ideal untuk pertumbuhan selada merah adalah berkisar antara 6,5-7. Pada nilai ppm air nutrisi selada yaitu: 560-840. Dan nilai EC (Electro Conductivity) (mS/cm) air nutrisi tanaman selada yaitu: 0,8-1,2 mS/cm (Sutiyoso, 2009).

Kebutuhan selada merah terhadap unsur hara atau pupuk untuk setiap hektar lahan yaitu Urea 200 kg, TSP 100 kg dan KCl 100 kg. Tanaman selada merah yang ditanam dengan sistem hidroponik mempunyai umur panen yang lebih singkat yaitu sekitar 28-50 hari (Haryanto, dkk., 1996). Selada merah dapat dipanen 1,5-2 bulan setelah tanam, selada merah memiliki potensi hasil sebesar 10-12 ton/hektar. Menurut Syarieve Duryatno, dan Angkasa (2014) produksi pada lahan 1000 m<sup>2</sup> dapat menghasilkan minimal 1,520 kg tanaman selada merah. Pemberian nutrisi pada sistem hidroponik untuk berbagai jenis tanaman memiliki kebutuhan hara yang berbeda, jumlah hara yang diberikan harus sesuai dengan setiap kebutuhan tanaman. Pupuk yang dapat digunakan dalam sistem hidroponik harus mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi (Susila, 2006).

Table 1. Kebutuhan Unsur NPK Pada Tanaman Selada Merah.

Unsur Hara	Konsentrasi (ppm)	Yang digunakan (ppm)
N	70-250 ppm	250 ppm
P	15-80 ppm	62 ppm
K	150-400 ppm	300 ppm

Sumber: Sutiyoso (2003).

## **Nutrisi Hidroponik Sumbu**

Seperti pada hidroponik yang lain pada hidroponik sumbu perlu diperhatikan mengenai penggunaan nutrisi (pupuk untuk organik), hal ini penting karena penggunaan nutrisi perlu dilakukan sesuai takaran yang akurat dan telah disesuaikan dengan tanaman yang ditanam sehingga dapat diserap tanaman dengan efisien. Apabila nutrisi kurang pasti tanaman tidak akan tumbuh dengan sempurna, akan tetapi apabila nutrisi terlalu banyak pertumbuhan tanaman juga akan terganggu akibat dari tingginya konsentrasi nutrisi yang diserap 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 hara yang optimal dilakukan dengan pengaturan pH larutan dan EC (*Electrical Conductivity*). Nilai pH larutan nutrisi perlu diupayakan berapa pada kisaran 5,5 sampai 6,5 sesuai 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. Penggunaan EC digunakan sebagai gambaran mengenai konsentrasi ion dalam air. Nilai konduktansi listrik (EC) dipengaruhi oleh tingkat kepekatan dari konsentrasi kation dan anion, Semakin tinggi konsentrasi kation dan anion maka semakin tinggi nilai EC larutan. Efisiensi penggunaan larutan nutrisi berhubungan dengan kelarutan hara dan kebutuhan hara oleh tanaman. Bila EC tinggi maka larutan nutrisi semakin pekat, sehingga ketersediaan unsur hara semakin bertambah, begitu juga sebaliknya, jika EC rendah maka konsentrasi

larutan 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 tanaman selada digunakan EC 0,8-2 dengan ppm 560-840. Pada EC yang terlampau 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, Di atas EC 4 pertumbuhan tanaman akan stagnan, Bila EC jauh lebih tinggi maka akan terjadi toksisitas atau keracunan dan sel-sel akan mengalami plasmolisis.

Sumber nutrisi pada sistem budidaya tanaman dengan sistem hidroponik dapat menggunakan pupuk kimia anorganik berupa AB Mix dan sumber nutrisi alternative berupa limbah pasar.

### **1. Nutrisi AB Mix**

Pupuk hidroponik siap pakai untuk tanaman tersedia di pasar dengan nama AB Mix, Pada umumnya satu paket pupuk hidroponik AB Mix mengandung 12 unsur hara bahan kima, Pupuk AB Mix tersedia atas dua komponen pupuk, yaitu pupuk A dan pupuk B, Dalam pupuk A terdapat 10 unsur, yaitu Kalium-di-hidro-fosfat, Kalium-nitrat, Ammonium-sulfat, Kalium-sulfat, Magnesium-sulfat, Mangan-sulfat, tembaga (Kupro)-sulfat, Seng-sulfat, Asam borat atau Boraks, Amonium-hepta-molibdat atau Natrium-hepta-molibdat.

Table 2. Kandungan makronutrien dan mikronutrien pupuk AB Mix (5L/1000L)

Makronutrium	Konsentrasi (ppm)	Mikronutrium	Konsentrasi (ppm)
N (NO <sub>3</sub> & NH <sub>4</sub> )	200	Fe	1,34
P	60	Cu	0,68
K	320	Mn	0,68
Ca	120	Zn	0,24
Mg	60	B	0,32
S	104	Mo	0,008

Sumber : PT, Parung Farm, Bogor tahun 2010

## 2. POC Limbah Pasar

Limbah pasar merupakan salah satu kontributor terbesar sampah organik dalam satu wilayah. Limbah yang berasal dari pasar khusus seperti pasar sayur-mayur, buah-buahan yang memiliki kandungan organik rata-rata sebesar 95%. Limbah pasar organik mengandung unsur-unsur yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos cair (Setyawati et al. 2012). Bahan tersebut mempunyai kandungan air yang tinggi, karbohidrat, protein, dan lemak (Latifah et al. 2012). Ditambahkan oleh Ongkowijoyo (2011) bahan tersebut juga mengandung serat, fosfor, besi, kalium, kalsium, vitamin A, vitamin C, dan Vitamin K. Semua unsur tersebut mempunyai fungsi yang bisa membantu dalam proses pertumbuhan dan perkembangbiakan tanaman Sehingga sangat bagus dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kompos organik cair. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Purwendro dan Nurhidayat 2006).

Nutrisi limbah pasar merupakan pupuk dengan bahan dasar yang di ambil dari berbagai jenis sampah pasar organik seperti sayur mayur dan buah-buahan dengan jumlah dan jenis unsur hara yang tertandung secara alami. Limbah pasar yang didapat dari pasar tradisional. Terlebih dahulu di fermentasi sebelum

digunakan. Nutrisi limbah pasar diperoleh dari fermentasi anaerobik dari limbah pasar organik dengan nutrisi tambahan menggunakan mikroba pengikat nitrogen dan mikroba decomposer lainnya. Dengan demikian kandungan unsur nitrogen dalam nutrisi limbah pasar akan lebih tinggi.

Table 3. Kandungan unsur hara POC limbah pasar dengan waktu pengomposan 45

No,	Komponen	Kandungan dalam %
1	N	1,17 %
2	P	0,22 %
3	K	1,05 %
4	Ca	5,80 %
5	Mg	1,34 %

Sumber : Nurhayati (2010).

Menurut Weber *et al*, (2007), penggunaan kompos yang terbuat dari limbah padat perkotaan atau pasar terbukti dapat meningkatkan kekayaan mineral tanah lebih baik dibanding penggunaan pupuk dari proses pengomposan biasa, Kompos limbah padat perkotaan atau pasar dapat meningkatkan porositas tanah, meningkatkan penetrasi air, sirkulasi udara dan tahanan air dalam tanah untuk menjaga kestabilan partikel tanah.

Dalam pembuatan nutrisi organik limbah pasar akan memakan waktu 45-60 hari, dengan itu waktu yang baik dalam proses pembuatan nutrisi organik limbah pasar tersebut tidak bersamaan saat pengolahan tanah, sehingga fermentasi nutrisi organik akan sempurna dan juga tepat pada saat akan digunakan.

### **Hidroponik Sumbu**

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, Hydroponic. Dibagi menjadi dua suku kata, hydro yang berarti air dan ponous berarti kerja. Sesuai dengan arti

tersebut, bertanam secara hidroponik merupakan teknologi bercocok tanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah (Pristian, 2014). Kelebihan dari sistem hidroponik ini dapat diterapkan pada lahan sempit dan tidak memerlukan lahan yang luas untuk penanaman, lebih efisien dalam penggunaan pupuk karena nutrisi langsung diberikan pada tanaman, dan tanaman lebih bersih karena tidak menggunakan tanah. Dalam hidroponik hanya dibutuhkan air yang ditambahkan nutrisi sebagai sumber makanan bagi tanaman (Irawan, 2003 dalam Aida 2015).

Sistem Sumbu (wick system) adalah tipe hidroponik yang paling sederhana. Sistem ini adalah sistem pasif, yang artinya tidak ada sistem yang bergerak. Dalam penyerapan nutrisi mengandalkan prinsip kapilaritas air melalui penggunaan sumbu/kain sebagai perantara. Air dan larutan nutrisi akan diberikan pada bak penampungan menuju perakaran tanaman yang berada diatas dengan perantara sumbu. Kelebihan sistem ini adalah tidak memerlukan pompa listrik sehingga tanaman tidak akan mati jika terjadi mati listrik. Selain itu bahan yang diperlukan cukup mudah didapatkan dan juga sirkulasi oksigen cukup sering terjadi. Kekurangan dari sistem ini adalah selalu dilakukan pengecekan nutrisi yang terdapat pada bak penampung, jika habis maka diisi kembali nutrisi dengan cara manual, apabila tanaman berukuran besar atau memerlukan air yang banyak sehingga dapat menghabiskan nutrisi lebih cepat.

Media tanam dalam hidroponik sumbu tidak digunakan sebagai sumber nutrisi seperti penanaman pada tanah, melainkan prinsip kerja pada hidroponik sumbu, media yang digunakan hanya sebagai tempat tumbuh tanaman dan

berkembangnya akar. Meskipun bukan hal utama tetapi media tanam memiliki peranan penting dalam hidroponik terutama hidroponik sumbu. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi sebagai media tanam pada hidroponik sumbu yaitu harus dapat menyerap air dan menghantarkan air dengan baik, tidak berubah warna, tidak mempengaruhi pH air dan tidak mudah hancur atau lapuk, media tanam yang baik harus memiliki kemampuan mengikat kelembaban, hal ini penting untuk menjaga agar akar tanaman tetap lembab sehingga tidak mudah layu, kelembaban media tanam tergantung pada pori porinya, semakin kecil ukuran partikelnya berarti semakin besar luas permukaan pori pori yang artinya dapat menahan air yang banyak pula.

### **Macam-Macam Media Tanam**

Media tanam hidroponik sumbu dapat berasal dari media anorganik maupun organik. Media tanam anorganik adalah media tanam yang sebagian besar 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 yaitu pasir, kerikil alam, kerikil sintetik, batu kali, batu apung, pecahan bata/genting, perlit, zeolit, spons, dan serabut batuan (rockwool) (Suhardiyanto, 2002). Media tanam yang termasuk dalam kategori media organik umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti seresah daun, arang sekam, batang, bunga, buah, atau kulit kayu. Penggunaan media organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan media anorganik. Hal itu dikarenakan media organik memiliki pori-pori makro



dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi (Tim Penebar Swadaya, 2008).

### **1. Pasir Pantai**

Pasir pantai memiliki struktur butir tunggal, yaitu campuran butir-butir primer yang besar tanpa adanya bahan pengikat agregat, ukuran butir-butir pasir adalah 0,002 mm - 2,0 mm. Porositas tanah pasir bisa mencapai lebih dari 50% dengan jumlah pori-pori mikro, maka bersifat mudah melepaskan air dan gerakan udara di dalam tanah menjadi lebih lancar, kemampuan tanah pasir menyimpan air sangat rendah, 1,6-3% dari total air yang tersedia dengan demikian, media pasir lebih membutuhkan pengairan dan pemupukan yang lebih intensif. Akan tetapi sebagai media hidroponik sumbu dengan sifat yang dimiliki pasir pantai untuk perkembangan akar akan mudah berkembang. Hasil penelitian Hidayat Mas'ud (2009) menunjukkan bahwa media pasir merupakan media yang baik dalam pertumbuhan tanaman selada dibanding dengan media arang sekam dan kombinasi keduanya.

### **2. Arang Sekam**

Arang sekam memiliki sifat porus dan mampu menyimpan air dengan baik, disamping itu arang sekam merupakan media organik yang mengandung kalium dan carbon yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Siswadi, 2013), Arang sekam mengandung N 0,32%, P 0,15%, K 0,31%, Ca 0,95%, dan Fe 180 ppm, Mn 80 ppm, Zn 14,1 dan pH 6,8. Hasil penelitian Perwitasari, dkk, (2012) menunjukkan bahwa media arang sekam merupakan media yang baik dalam meningkatkan larutan nutrisi dibandingkan dengan media sekam mentah dan

pasir. Kombinasi arang sekam dan nutrisi memberikan hasil terbaik pada tanaman pakchoi (Purwatasari dkk., 2012). Karakteristik dari arang sekam adalah ringan (berat jenis 0,2 kg/l) sirkulasi udara tinggi, berwarna kehitaman, sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif. Untuk pembuatan media arang sekam memerlukan keterampilan khusus sehingga membutuhkan waktu yang lama sampai media arang sekam siap untuk digunakan.

Masing-masing media tanam memiliki karakteristik khas dengan keunggulan dan kekurangan tertentu. Untuk menghasilkan media tanam ideal yang sesuai untuk tanaman, maka dapat melakukan pengkombinasian beberapa media tanam. Pengkombinasian ragam media akan menghasilkan media tanam baru dengan karakteristik baru. Campuran beberapa media tanam harus menghasilkan struktur sesuai dengan perakaran tanaman yang akan ditanam (Purnomo, 2006). Manipulasi media tumbuh yang tepat adalah dengan membuat komposisi media tanam yang dapat mempertahankan kelembaban dalam waktu relatif lebih lama. Media tanam yang terlalu lembab mengakibatkan akar tanaman rentan terhadap serangan jamur, sedangkan media yang terlalu porous juga tidak baik untuk tanaman karena kekurangan air bisa menyebabkan daun menguning dan keriput (Agromedia, 2007). Pada penelitian ini digunakan komposisi media pasir pantai dan arang sekam yang bersifat dapat sebagai tempat berdiri tegaknya tanaman, akar-akar tanaman dapat melekat erat sehingga dapat memperkokoh tanaman dan media organik yang berperan untuk menyimpan air agar kelembaban tetap terjaga, namun tidak membuat media becek.

## **Hipotesis**

Penggunaan nutrisi dari limbah pasar dengan media arang sekam dengan pengaturan nilai EC 1 mS/cm dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil pada budidaya selada dengan sistem tanam hidroponik sumbu.