

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sawi adalah tumbuhan dari marga *Brassica* yang dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pangan (sayuran), baik segar ataupun diolah. Sawi bukan tanaman asli Indonesia, menurut asalnya di Asia, karena Indonesia mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca dan tanahnya sehingga bisa dikembangkan di Indonesia. Manfaat sawi sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh sakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan (Sunardjono, 2011).

Adapun klasifikasi tanaman sawi adalah sebagai berikut : Kingdom : *Plantae*, Divisi : *Spermatophyta*, Klas : *Dicotyledoneae*, Ordo : *Brassicales*, Famili : *Brassicaceae*, Genus : *Brassica*, Spesies : *Brassica juncea* L.

Tanaman sawi mempunyai batang semu yang pendek hampir tidak kelihatan karena dari pangkal batang tumbuh tangkai daun dan daunnya bulat panjang dan berbulu halus. Tanaman sawi memiliki akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar ke semua akar pada kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain untuk menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Yulia *et al.*, 2011).

Batang sawi berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Pada umumnya daun-daun sawi bersayap, bertangkai panjang yang bentuknya pipih, mudah berbunga dan berbiji secara alami, baik di dataran tinggi maupun di

dataran rendah. Struktur bunga sawi tersusun dari dalam tangkai bunga (*inflorescentia*), yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum sawi 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 dan manusia. Hasil dari penyerbukan ini terbentuk buah berupa biji. Buah sawi termasuk tipe buah polong, yakni bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi dua sampai delapan butir biji. Biji sawi berbentuk bulat kecil yang berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman. Produksi utama dari sawi adalah daunnya. Sawi dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk masakan, sebagai sayur daun (Rukmana, 2007).

Sawi mencakup beberapa spesies *Brassica* yang kadang-kadang mirip satu sama lain. Di Indonesia penyebutan sawi biasanya mengacu pada sawi hijau. Sawi hijau berbatang pendek dan tegap, tangkai daun pipih, rasa agak pahit, tapi banyak disukai konsumen. Sawi hijau memiliki daun elips dengan bagian ujung biasanya tumpul, warnanya hijau segar dan mengkilap, biasanya tidak berbulu. Tangkai daun sawi hijau berwarna hijau muda. Sewaktu muda tumbuh lemah, tetapi setelah daun ketiga dan seterusnya akan membentuk setengah roset dengan batang yang cukup tebal, namun tidak berkayu (Moerhasrianto, 2011).

Tanaman sawi dapat tumbuh dengan curah hujan yang cukup sepanjang tahun sehingga dapat mendukung kelangsungan hidup tanaman karena ketersediaan air tanah yang mencukupi. Tanaman sawi tergolong tanaman yang

tahan terhadap curah hujan, sehingga penanaman pada musim hujan masih bisa memberikan hasil yang cukup baik. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi adalah 1000-1500 mm/tahun. Akan tetapi tanaman sawi tidak tahan terhadap air yang menggenang (Cahyono, 2003).

Sawi dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi. Persyaratan tumbuh bagi jenis komoditi ini tidaklah terlalu sulit. Sawi dapat tumbuh dan beradaptasi baik, hampir di semua jenis tanah baik pada tanah-tanah mineral yang bertekstur ringan sampai liat berat maupun tanah organik seperti tanah gambut. pH tanah yang optimal untuk budidaya sawi berkisar antara 6-6,5 dan temperatur yang optimum bagi pertumbuhan sawi adalah 15°-20° Celcius. Kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi yang optimal berkisar antara 80 %-90 %. Kelembaban udara yang tinggi lebih dari 90 persen berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman. Kelembaban yang tinggi tidak sesuai dengan yang dikehendaki tanaman, menyebabkan mulut daun (stomata) tertutup sehingga penyerapan gas karbondioksida (CO₂) terganggu. Dengan demikian kadar gas CO₂ tidak dapat masuk ke dalam daun, sehingga kadar gas CO₂ yang diperlukan tanaman untuk fotosintesis tidak memadai. Akhirnya proses fotosintesis tidak berjalan dengan baik sehingga semua proses pertumbuhan pada tanaman menurun (Cahyono, 2003).

Sawi sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Menurut Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1981), kandungan gizi setiap 100 g bahan yang dapat dimakan pada sawi adalah : kalori

(22 k), protein (2.3 g), lemak (0.3 g), karbohidrat (4 g), serat (1.2 g), kalsium (220.5 mg), fosfor (38.4 mg), besi (2.9 mg), vitamin A (969 SI), vitamin B1 (0.09 mg), vitamin B2 (0.1 mg), vitamin B3 (0.7 mg) dan vitamin C (102 mg).

Perbaikan sistem budidaya tanaman sawi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasilnya terus dilakukan. Salah satunya adalah dengan penggunaan sistem budidaya hidroponik. Sistem budidaya hidroponik sering diterapkan untuk mengatasi masalah kekurangan lahan pertanian serta memungkinkan penanaman sayur di luar musimnya yang dalam hal ini adalah tanaman pangan khususnya sayuran. Budidaya pertanian yang menggunakan teknologi hidroponik tidak lepas dari sarana yang dapat menunjang optimalisasi dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Mengingat hidroponik ini bukan suatu keharusan, melainkan suatu jalan keluar, maka komoditi yang ditanam pun harus mempunyai pasar khusus dengan harga khusus pula (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Masyarakat mulai menyadari bahwa sayuran dan buah yang beredar di pasar sekarang ini telah terancam pencemaran residu pestisida. Berawal dari kesadaran ini orang mulai memilih produk yang berkualitas dan bebas residu berbahaya walaupun harus membayar sedikit lebih mahal. Kebutuhan konsumen akan produk yang berkualitas tersebut dapat dipenuhi dengan membudidayakannya dalam lingkungan terkendali dengan memanfaatkan teknologi hidroponik.

Hidroponik, dalam bahasa Inggris disebut *Hydroponic*, berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Hydro* yang berarti air dan *Ponos* yang artinya daya atau kerja.. Jadi bisa dipahami dengan sederhana, bahwa kata hidroponik berarti bekerja dengan

air atau bercocok tanam dengan memanfaatkan kerja air (Sani, 2015). Di India, hidroponik mulai dikenalkan pada tahun 1946 oleh ilmuwan Inggris, W. J. Shalto Douglas dan dia mendirikan laboratorium di daerah Kalimpong, Bengal Barat. Sejak tahun 1960 sampai 1970, perkebunan hidroponik komersial mulai dikembangkan di Abu Dhabi, Arizona, Belgium, California, Denmark, Jerman, Belanda, Iran, Italia, Jepang, Rusia dan negara-negara lainnya (Karne and Suchita, 2017).

Sebagai sebuah sistem yang kemudian digunakan oleh banyak orang, maka sistem hidroponik pun mengalami perkembangan. Baik perkembangan dari segi metode maupun bahan yang digunakan. Bahkan seiring berjalannya waktu, pengertian hidroponik turut serta berubah menjadi luas. Jika semula hanya diartikan sebagai sistem cocok tanam dengan mengandalkan air, sekarang lebih *familier* dengan istilah *soiless culture* atau bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah (Sani, 2015).

Hidroponik merupakan cara tanam yang tidak biasa. Dikatakan begitu karena pada umumnya tanaman hanya ditanam di atas tanah, sebagai penyangga tanaman tersebut. Namun, hal tersebut tidak terjadi dalam hidroponik. Tanah sama sekali tidak memainkan fungsinya yang sebenarnya dan fungsi itu digantikan oleh air. Dalam pola pertanian hidroponik, yang ditekankan adalah pemenuhan kebutuhan nutrisi, dengan air sebagai sumber nutrisi dari tanaman. Oleh karena itu meskipun tidak melibatkan tanah dalam media tanamnya, tanaman hidroponik tetap tumbuh, bahkan kualitasnya lebih unggul daripada tanaman biasa (Sarwasih, 2017).

Menurut Suhardiyanto (2002), beberapa kelebihan hidroponik dibandingkan dengan penanaman di media tanah antara lain adalah kebersihannya lebih mudah terjaga, tidak ada masalah berat seperti pengolahan tanah dan gulma, penggunaan pupuk dan air sangat efisien, tanaman dapat diusahakan terus tanpa tergantung musim, tanaman berproduksi dengan kualitas yang tinggi, tanaman lebih mudah diseleksi dan dikontrol dengan baik dan dapat diusahakan di lahan yang sempit.

Keuntungan hidroponik antara lain banyak variasi penanaman, pengendalian lebih baik, tanpa media tanah, hasil lebih besar, hasil seragam, lebih bersih, lebih sedikit tenaga kerja, hampir tidak ada rumput liar dan sebagai suatu pengembangan hobi. Menurut Wijayani dan Widodo (2005), keuntungan dari sistem hidroponik antara lain kemudahan sterilisasi media, penanganan nutrisi tanaman, menghemat luasan lahan, mudah penanganan gulma dan serangan hama penyakit, kemudahan dalam hal penyiraman, kualitas produk bagus, menghemat pupuk dan panen lebih besar.

Tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik meliputi golongan tanaman hortikultura yang meliputi tanaman sayur, tanaman buah, tanaman hias, pertamanan dan tanaman obat-obatan. Pada hakekatnya berlaku untuk semua jenis tanaman, baik tahunan, *biennial* maupun *annual*. Pada umumnya merupakan tanaman *annual* (semusim).

Dalam hidroponik dikenal istilah "*static solusion culture*" sebagai sarana dan cara untuk menumbuhkan tanaman. *Static solusion culture* merupakan cara

tanam dengan air tidak bergerak. *Static solusion culture* di negara kita lebih dikenal dengan istilah “sistem sumbu” (Setyoadjie 2015).

Sistem sumbu juga dikenal dengan istilah *capillary wick system* (CWS), yang merupakan suatu sistem pengairan dengan menggunakan prinsip kapilaritas. Sistem sumbu dalam hidroponik dikenal sebagai sistem pasif karena tidak ada bagian yang bergerak, kecuali air yang mengalir melalui saluran kapiler dari sumbu yang digunakan. Sistem sumbu memanfaatkan prinsip kapilaritas dimana larutan nutrisi diserap langsung oleh tanaman melalui sumbu. Sistem ini merupakan sistem yang paling sederhana. Beberapa kelebihan dari sistem ini yaitu tidak memerlukan biaya investasi yang besar, dapat memanfaatkan barang-barang bekas dan bahan yang digunakan mudah dicari. Namun, sistem ini memiliki kelemahan yaitu apabila tanaman yang ditanam membutuhkan air dalam jumlah banyak, maka diperlukan daya kapilaritas yang besar untuk mengalirkan air (larutan nutrisi) ke akar tanaman tersebut. Pada sistem ini tidak terjadi resirkulasi larutan karena proses kapilarisasi hanya terjadi dari media larutan ke media tanam saja (Lee *et al.*, 2010). Sistem ini merupakan salah satu sistem yang banyak dikembangkan oleh petani atau pengusaha agribisnis di Indonesia (Asbur *et al.*, 2017).

Keberhasilan dalam penerapan sistem hidroponik harus memperhatikan beberapa faktor penting. Adapaun beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya sayuran hidroponik adalah antara lain :

1. Unsur hara

Pemberian larutan hara yang teratur sangatlah penting pada hidroponik, karena media hanya berfungsi sebagai penopang tanaman dan sarana meneruskan larutan atau air yang berlebihan. Larutan hara dibuat dengan cara melarutkan garam-garam pupuk dalam air. Berbagai garam jenis pupuk dapat digunakan untuk larutan hara, pemilihannya biasanya atas harga dan kelarutan garam pupuk tersebut.

2. Media tanam

Jenis media tanam yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban terjamin dan drainase baik. Media yang digunakan harus dapat menyediakan air, zat hara dan oksigen serta tidak mengandung zat yang beracun bagi tanaman.

3. Oksigen

Keberadaan oksigen dalam sistem hidroponik sangatlah penting. Rendahnya oksigen menyebabkan permeabilitas membran sel menurun, sehingga dinding sel makin sukar untuk ditembus. Akibatnya, tanaman akan kekurangan air. Hal ini dapat menjelaskan mengapa tanaman akan layu pada kondisi tanah yang tergenang.

4. Air

Kualitas air yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman secara hidroponik, mempunyai tingkat salinitas yang tidak melebihi 2500 ppm atau mempunyai nilai

EC tidak lebih dari 6 mmhos/cm serta tidak mengandung logam-logam berat dalam jumlah besar karena dapat meracuni tanaman.

(Rini dan Nani, 2005).

Kebutuhan unsur hara selain berkaitan dengan konsentrasi larutan nutrisi juga berkaitan dengan jenis atau macam unsur hara. Hal ini sejalan dengan adanya perbedaan karakter dari masing-masing tanaman menyangkut kebutuhannya akan unsur hara tertentu serta perbedaan karakter dan fungsi dari unsur hara tersebut. Kebutuhan tanaman akan unsur hara yang berbeda sesuai dengan fase-fase pertumbuhan tanaman tersebut, semisal pada saat awal pertumbuhan tanaman/fase vegetatif akan membutuhkan unsur hara yang berbeda dengan saat tumbuhan mencapai fase generatif (Moerhasrianto, 2011).

Nutrisi merupakan salah satu faktor yang penting untuk pertumbuhan dan kualitas tanaman hidroponik. Nutrisi diberikan dalam bentuk cairan yang terdiri dari unsur makro dan mikro yang mendukung pertumbuhan tanaman. Setiap jenis nutrisi mempunyai komposisi yang berbeda dan harus dilarutkan dalam air sehingga konsentrasi larutan nutrisi harus dihitung dengan hati-hati menurut kebutuhan tanaman (Asbur *et al.*, 2017).

Pada budidaya hidroponik, semua kebutuhan nutrisi diupayakan tersedia dalam jumlah yang tepat dan mudah diserap oleh tanaman. Larutan nutrisi diberikan melalui permukaan media tanam atau pada akar tanaman langsung. Terdapat 12 jenis bahan kimia yang biasa digunakan dan semuanya mengandung unsur makro dan unsur mikro. Unsur makro merupakan unsur yang banyak digunakan untuk pertumbuhan tanaman seperti N (nitrogen), P (fosfor), K

(kalium), Ca (kalsium), S (sulfur) dan Mg (magnesium). Sedangkan unsur mikro merupakan unsur yang sedikit dibutuhkan tetapi keberadaannya diperlukan bagi tanaman seperti B (boron), Cu (cuprum), Fe (besi), Mn (mangan), Zn (seng) dan Mo (molibdenum). Unsur makro berfungsi untuk menumbuhkan struktur vegetatif dan produksi, sedangkan unsur mikro berfungsi sebagai pelengkap *essensial* untuk rasa, kadar gula, tingkat kemanisan, warna dan daya tahan tanaman terhadap gangguan penyakit (Marlina *et al.*, 2015).

Unsur-unsur nutrisi penting dapat digolongkan ke dalam tiga kelompok berdasarkan kecepatan hilangnya dari larutan. Kelompok pertama adalah unsur-unsur yang secara aktif diserap oleh akar dan hilang dari larutan dalam beberapa jam yaitu N, P, K dan Mn. Kelompok kedua adalah unsur-unsur yang mempunyai tingkat serapannya sedang dan biasanya hilang dari larutan agak lebih cepat daripada air yang hilang (Mg, S, Fe, Zn, Cu, Mo, Cl). Kelompok ketiga adalah unsur-unsur yang secara pasif diserap dari larutan dan sering bertumpuk dalam larutan (Ca dan B). Larutan nutrisi pada sistem hidroponik harus dilakukan secara tepat dan akurat karena merupakan hal yang sangat kritis dalam keberhasilan program pemupukan (Khanafi, 2016).

Budidaya sayuran daun secara hidroponik umumnya menggunakan larutan hara berupa larutan hidroponik standar AB mix. Nutrisi hidroponik AB Mix merupakan nutrisi hidroponik yang paling banyak ditemui penggunaannya untuk budidaya hidroponik. Jenis pupuk AB Mix itu sendiri bermacam-macam, ada yang khusus untuk tanaman sayur, daun, buah dan sebagainya. Keunggulan nutrisi hidroponik AB Mix ini adalah pada kelengkapan unsur hara yang terkandung di

dalamnya. AB mix merupakan larutan hara yang terdiri dari larutan hara stok A yang berisi hara makro dan stok B yang berisi hara mikro (Warman dan Imelda, 2016). Saat ini telah banyak dijual nutrisi AB mix dengan berbagai macam merk, diantaranya ada *Good Plant*, *Hydro J* dan *Ijo*.

Menurut Wijaya (2010) menyatakan bahwa tanaman untuk dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik membutuhkan unsur hara yang selalu tersedia selama siklus hidupnya mulai dari penanaman hingga panen. Pemberian konsentrasi pupuk/nutrisi yang tepat akan mempengaruhi hasil suatu tanaman.

Berdasarkan beberapa penelitian hidroponik yang telah dilakukan, konsentrasi dan jenis nutrisi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Diantaranya adalah menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Khanafi (2016) menyatakan bahwa konsentrasi larutan nutrisi AB mix yang memberikan hasil produksi pada tanaman pakcoy yang paling tinggi adalah konsentrasi 900 ppm, 1100 ppm, 1300 ppm. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Siregar *et al.*, (2015) nutrisi *Goodplant* memberikan hasil yang lebih baik yang dibuktikan dengan rata-rata hasil tertinggi dari semua parameter tanaman selada dengan diberikan konsentrasi sebesar 650-750-850 (ppm). Hal yang sama juga disimpulkan oleh penelitian yang dilakukan Wasonowati (2012) bahwa nutrisi *Good Plant* dengan konsentrasi yang diberikan sebesar 800 ppm, memberikan hasil yang paling baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot basah dan bobot kering bagi tanaman selada dengan menggunakan teknologi hidroponik.