

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistematika Dan Morfologi Tanaman Sawi

Klasifikasi tanaman (sistem tumbuhan) tanaman sawi termasuk kedalam divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, kelas *Dicotyledonae*, ordo *Rhoeadales*, family *Cruciferae*, genus *Brassica* dan spesies *juncea* L.

Menurut Ahmad (2010), Sawi (*Brassica juncea* L) memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silinder) menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 3-5 cm. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Namun demikian, menurut Cahyono (2003), sawi berakar serabut dan menyebar ke semua arah di sekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal pada kedalaman 5 cm.

Batang sawi pendek dan beruas, batang berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Sawi memiliki batang sejati pendek dan tegap terletak pada bagian dasar yang berada di dalam tanah.

Daun sawi berbentuk bulat dan panjang (ada juga yang lebar maupun sempit dan keriting), tidak berbulu, berwarna hijau muda, hijau keputih-putihan sampai hijau tua. Pelepah daun tersusun saling membungkus dengan pelepah-pelepah daun yang lebih muda, tetapi membuka. Di samping itu, daun juga memiliki tulang-tulang daun yang menyirip dan bercabang. Secara umum sawi biasanya mempunyai daun lonjong, halus, tidak berbulu dan tidak berkrup.

Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat

helai kelopak daun, bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu putik yang berongga dua.

Buah dan biji sawi termasuk tipe buah polong, yaitu bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2-8 butir biji. Biji sawi berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau kehitam-hitaman dan mengkilap. Permukaannya licin dan agak keras. Tanaman sawi masih satu keluarga dengan kubis- kubisan yaitu famili Cruciferae. Oleh karena itu, sifat dan morfologis tanamannya hampir sama, terutama pada sistem perakaran, struktur, batang, bunga, buah dan bijinya (Ahmad, 2010). Tanaman sawi juga tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau, penyiraman dilakukan dengan teratur dan dengan air yang cukup, tanaman ini dapat tumbuh baik pada musim penghujan. Apabila budidaya sawi dilakukan pada dataran tinggi, tanaman ini tidak memerlukan air yang banyak (Dora, 2010).

Caisim (*Brassica Juncea L*) merupakan tanaman semusim, berbatang pendek hingga hampir tidak terlihat. Daun caisim berbentuk bulat panjang serta berbulu halus dan tajam. Pola pertumbuhan daun mirip tanaman kubis, pada dasarnya caisim dapat tumbuh dan beradaptasi pada hampir semua jenis tanah, baik pada tanah mineral yang bertekstur ringan sampai pada tanah bertekstur liat berat dan juga pada tanah organik gambut (Sunarjono, 2004).

Di Indonesia ada tiga jenis sawi yaitu : sawi putih atau sawi jabung, sawi hijau dan sawi huma. Sawi putih memiliki batang pendek, tegap, dan daun lebar berwarna hijau tua, tangkai daun panjang dan bersayap melengkung ke bawah. Sawi hijau memiliki ciri-ciri batang pendek, daun berwarna hijau serta rasanya

agaak pahit. Sedangkan sawi huma memiliki ciri-ciri batang kecil panjang dan langsing, daun panjang sempit berwarna hijaukeputih-putihan, serta tangkai daun lansing dan bersayap (Rukeman, 1994).

Media yang optimal untuk pertumbuhan sawi memerlukan (pH) berkisar antara 5-6,5 (Dora, 2010). Sawi tidak hanya dapat dibudidayakan di tanah, namun dapat juga dapat dibudidayakan secara hidroponik, sehingga masyarakat dapat memanfaatkan lahan yang tidak terlalu luas dan juga memiliki nilai estetika tersendiri.

Tanaman sawi membutuhkan hara esensial untuk dapat hidup dan berproduksi optimal. Adapun unsur hara esensial tersebut adalah unsur hara makro seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium (NPK). Unsur hara nitrogen lebih dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman sayuran seperti halnya sawi dibanding dengan unsur hara esensial lainnya. Unsur n memegang peran penting dalam proses fisiologis dan biokimia tanaman. nitrogen merupakan komponen penting penyusun klorofil yang berperan dalam proses fotosintesa. Konsentrasi nitrogen dari daun, batang dan akar berubah selama masa pertumbuhan sawi, pada tahap awal pertumbuhan konsentrasi nitrogen yang melalui tanaman akan menjadi tinggi, namun seiring bertambahnya umur tanaman konsentrasi nitrogen menurun, dan pada umumnya juga dipengaruhi oleh ketersediaan sumber nitrogen dari luar tanaman (Samekto, 2008).

Varietas caisim yang diakan digunakan yaitu toसान. Pertumbuhan tanaman tegak, produktif, dan tidak cepat berbunga. Bentuk daun oval, agak bulat, tebal dan agak berserat. Warna daun hijau, sedangkan tangkai daun hijau muda.

Tanaman bisa dipanen pada umur 30-35 hari sesudah tanam, dengan potensi 20-30 ton/hektar.

Setiap tanaman memerlukan paling sedikit 16 unsur agar pertumbuhannya normal. Dari ke-16 unsur tersebut, 3 unsur (karbon, hidrogen dan oksigen) diperoleh dari udara, sedangkan 13 unsur lagi disediakan oleh tanah. Ke 13 unsur tersebut yaitu unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), sulfur (S), molibdenium (Mo), tembaga (Cu), boron (B), seng (Zn), besi (Fe), klor (Cl), dan mangan (Mn). Kalau dilihat dari jumlah yang dibutuhkan tanaman, dari 13 unsur tersebut hanya 6 unsur saja yang diambil tanaman dalam jumlah banyak yang bisa disebut unsur makro. Keenam unsur tersebut adalah N, P, K, S, Ca, Dan Mg. Tetapi dari ke- 6 unsur tersebut hanya N, P, dan K yang mutlak ada didalam tanah dan perlu bagi tanaman, oleh karena itu hanya unsur tersebut yang dibutuhkan dalam jumlah banyak (Lingga, 2007).

B. Larutan Nutrisi Hidroponik

Keberhasilan budidaya secara hidroponik di tentukan oleh medium yang digunakan dan juga ditentukan oleh larutan nutrisi yang diberikan, hal ini dikarenakan tanaman tidak mendapatkan unsur hara dari medium tumbuhnya. Sistem pemeliharaan tanaman pada sistem hidroponik yaitu dengan penambahan larutan hara. Kebutuhan nutrisi tanaman agar tumbuh baik dan maksimal sesuai keinginan.

Ada dua sistem dalam pemberian nutrisi hidroponik yang dapat digunakan, yaitu sistem tertutup dan sistem terbuka. Pada sistem tertutup, nutrisi diberikan secara terus menerus pada tanaman kemudian ditampung dan dikembalikan ke

tandon untuk dialirkan kembali ke sistem. Sedangkan pada sistem terbuka, nutrisi diberikan secara berkala pada rentang waktu tertentu sesuai kebutuhan dan daya serap tanaman, jika ada kelebihan pemberian nutrisi maka nutrisi tersebut akan terbuang keluar sistem. Pemberian nutrisi pada sistem terbuka dilakukan tiap satu minggu sekali.

Pada sistem hidroponik aspek konsentrasi larutan hara bagi tanaman sawi caisim sangat dibutuhkan untuk menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Penyediaan hara yang optimal dilakukan dengan pengaturan pH larutan dan EC (electrical conductivity). Nilai pH larutan nutrisi perlu diupayakan berada pada kisaran 6,0 sampai 7,0 sesuai untuk tanaman yang dibudidayakan. Menurut Dora (2010), tingkat keasaman air (pH) yang ideal untuk pertumbuhan sawi berkisar antara 6 sampai 7. Sementara EC (*Electrcal Conductivity*) merupakan kemampuan larutan dalam menghantarkan listrik. Pengukuran EC digunakan sebagai gambaran mengenai konsentrasi ion dalam air. Nilai konduktitas listrik EC dipengaruhi oleh tingkat 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 nutrisi rendah sehingga ketersediaan unsur hara lebih sedikit. Pengukuran EC menggunakan alat EC meter dan nilai dinyatakan dengan satuan penghantar daya listrik yaitu milisiemens per centimeter (mS/cm). Menurut Sutiyoso (2009) untuk sayuran daun digunakan

EC 1,5-2,5 mS/cm. Pada tanaman seperti sawi dibutuhkan nilai EC sekitar 1,5-2 mS/cm. Pada EC yang terlampaui tinggi, tanaman sudah tidak sanggup menyerap hara lagi karena telah jenuh sehingga aliran hara yang lewat tidak dapat diserap akar. Batasan jenuh untuk sayuran daun adalah EC 4,2 mS/cm. Di atas angka tersebut pertumbuhan tanaman akan stagnan. Bila EC jauh lebih tinggi maka akan terjadi toksitas atau keracunan dan sel-sel akan mengalami plasmolisis.

1. Nutrisi AB Mix

Pupuk hidroponik siap pakai untuk tanaman yang tersedia di pasar dengan nama dagang AB Mix. Pada umumnya pupuk hidroponik AB Mix mengandung 12 unsur hara bahan kimia. Pupuk AB Mix tersedia atas dua komponen pupuk, yaitu pupuk A dan pupuk B. Dalam pupuk A terdapat 3 unsur, yaitu Kalsium-amonium-nitrat, Kalium-nitrat dan Fe-EDTA. Dalam pupuk B 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.

Pupuk A mengandung unsur Ca, yang dalam keadaan pekat tidak boleh dicampur dengan Sulfat dan Fosfat yang terdapat dalam pupuk B. Hal ini perlu dihindarkan agar tidak terjadi proses pengendapan, yang mengakibatkan unsur-unsur tersebut tidak dapat diserap oleh tanaman. Apabila kation Ca dalam pekatan A bertemu dengan anion Sulfat dalam pekatan B akan terjadi endapan Kalsium sulfat sehingga unsur Ca dan S tidak dapat diserap oleh akar. Tanaman pun menunjukkan gejala defisiensi Ca dan S. Begitupula bila kation Ca dalam pekatan

A bertemu dengan anion Fosfat dalam pekatan B akan terjadi endapan Ferri fosfat sehingga unsur Ca dan Fe tidak dapat diserap oleh akar (Sutiyoso, 2009).

Kandungan makronutrien dan mikronutrien yang terdapat pada AB Mix dengan konsentrasi 5L/1000L dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan makronutrien dan mikronutrien pupuk AB Mix (5L/1000L)

Makronutrien	Konsentrasi (ppm)	Mikronutrien	Konsentrasi (ppm)
N (NO ₃ & NH ₄)	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.

2. Kandungan Biji Lamtoro

Lamtoro merupakan tanaman leguminosa pohon yang mempunyai perakaran yang dalam, daun dan biji lamtoro memiliki kandungan protein kasar yang tinggi 27-34 % dari bahan kering, (Rehman dan Zafar, 2007).

Menurut saulina, (1997). Biji-bijian merupakan sumber protein, dimana asam-asam amino merupakan bahan penyusun utama dari protein yang memegang peran penting bagi makhluk hidup. Adapun komposisi asam amino pada biji lamtoro terdapat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Komposisi asam-asam amino pada biji lamtoro

Komposisi Asam Amino	Persentase
Lisin	1,7%,
Histidin	0,7%,
Aginin	2,2%,
Asparkat	3,6%,
Treonin	0,7%,
Serin	0,1%,
Glutamat	3,6%,
Prolin	0,8%,
Glisin	2,9%,
Alanin	1,1%,
Valin	0,8%
Metionin	0,2%
Isoleusin	3,7%
Leusin	1,4%
Tirosin	0,6%
Fenilalanin	0,9%
Total Protein	27,4%

Menurut Thomas Cit, Endang (2012) kandungan pada biji lamtoro dala 100 gram Energi 148 kal, Protein 10.6 g, Lemak 0,5 g, Hidrat arang 26.6 g, Kalsium 155 mg, Fosfor 59 mg, Besi 2.2 mg, Vitamin A 416 SI, Vitamin B1 0,23 mg, Vitamin c 20 mg.

C. Hidroponik Sumbu

Hidroponik adalah budidaya tanaman tanpa tanah. Istilah hidroponik yang berasal dari bahasa Latin yang berarti hydro (air) dan ponos (kerja). Istilah hidroponik pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari University of California pada awal tahun 1930-an, yang melakukan percobaan hara tanaman dalam skala komersial yang selanjutnya disebut nutrikultur atau hydroponics (Anas, 2013). Hidroponik memiliki beberapa sistem yang bisa digunakan untuk budidaya tanaman antara lain, Sistem sumbu, Sistem Top-Feed atau drip, Sistem rakit, sistem NFT (Nutrient Flow Technique) dan sistem aeroponik. Berdasarkan dari beberapa sistem tersebut terbagi menjadi dua kreasi yaitu sistem pasif dan sistem aktif. Sistem pasif adalah sistem yang tidak menggunakan tenaga atau alat (Biasanya listrik dan pompa air) untuk memindahkan nutrisi dan air ke zona perakaran. Sedangkan sistem aktif adalah sistem yang bergantung terhadap tenaga atau alat (Biasanya listrik dan pompa air) untuk memindahkan nutrisi dan air ke zona perakaran. Sistem Sumbu (*Wick System*) adalah tipe hidroponik yang paling sederhana. Larutan nutrisi diserap oleh media tanam dari tandon menggunakan sumbu (memanfaatkan daya kapilaritas sumbu). Pada media tanam telah diselipkan kain yang dihubungkan ke penampung air yang berada di bawahnya untuk menyerap air tersebut secara terus-menerus. Media yang biasa digunakan pada sistem sumbu adalah seperti perlite, vermiculite, batu krikil, hydroton, sekam bakar, cocopeat dan rockwool. Pada penelitian ini media yang digunakan adalah rockwool. Kelebihan sistem sumbu yaitu 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 apabila tanaman berukuran besar atau memerlukan air yang banyak sehingga dapat menghabiskan solusi nutrisi lebih cepat daripada yang dapat disediakan oleh *wick* (Tia, 2013). Selain itu teknik ini mudah dirakit dan bersifat portable (mudah dipindah) serta tidak tergantung dengan aliran listrik (Tintondp, 2016).

Pada penelitian Hendriyanti (2017), pengaruh pemberian ekstrak *Azolla* terhadap tanaman caisim dilakukan menggunakan sistem hidroponik sumbu dengan media pertumbuhan tanaman rockwool menghasilkan tanam sawi tumbuh dengan baik.

Berdasarkan penelitian Yenti (2015), bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) ekstrak daun lamtoro menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik karena mengandung unsur hara yang lebih seimbang. Dari penelitian tersebut timbul pertanyaan apakah POC biji lamtoro dengan menggunakan sistem hidroponik sumbu dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, oleh sebab itu maka dilakukan penelitian ini.

Berdasarkan penelitian Suryani (2015), EC pada tanaman sawi berkisar 1,2-2,4 mS/cm. Selain itu tanaman kecil biasanya belum membutuhkan hara yang banyak, sehingga EC 1 mS/cm adalah nilai EC yang normal pada tanaman sayuran.

D. Hipotesis

1. Diduga pemberian nutrisi POC biji lamtoro pada sistem hidroponik sumbu dapat menggantikan nutrisi komersial pertumbuhan dan hasil produksi tanaman sawi.

Diduga penggunaan nutrisi POC biji lamtoro dengan pengaturan nilai EC 2 mS/cm memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan tanaman sawi