

## I. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Caisin

Tanaman Caisin memiliki nama latin “ *Brassica juncea L.* ” Merupakan tanaman jenis sayuran semusim. Tanaman ini masih berfamili dengan kubis-kubisan berupa kubis bunga, brokoli dan lobak atau di sebut Crucifera ( *Brassicaceae* ) (Fredri, 2016). Adapun klasifikasi tanaman Caisin adalah sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Sub Kingdom: *Tracheobionta*, Super Divisio: *Spermatophyta*, Divisio: *Magnoliophyta*, Kelas: *Magnoliophyta*, Sub kelas: *Dileniidae*, Ordo: *Capparales*, Familia: *Brassicaceae*, Genus: *Brassica*, Spesies: *Brassica juncea L.*

Caisin (*Brassica juncea L.*) merupakan tanaman semusim, berbatang pendek hingga hampir tidak terlihat. Daun Caisin berbentuk bulat panjang serta berbulu halus dan tajam, urat daun utama lebar dan berwarna putih. Daun Caisin ketika masak bersifat lunak, sedangkan yang mentah rasanya agak pedas. Pola pertumbuhan daun mirip tanaman kubis, daun yang muncul terlebih dahulu menutup daun yang tumbuh kemudian hingga membentuk krop bulat panjang yang berwarna putih. Susunan dan warna bunga seperti 5 kubis (Sunarjono, 2004 dalam Fuat, 2009). Tanaman sawi tumbuh pendek dengan tinggi sekitar 27 cm - 37 cm, tergantung dari varietasnya. Caisin berakar serabut yang tumbuh dan berkembang secara menyebar ke semua arah di sekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal. Caisin memiliki batang pendek dan tegap, bersifat tidak keras dan berwarna kehijauan atau keputih-putihan, serta memiliki ukuran panjang yang bervariasi. Batang Caisin berfungsi sebagai alat pembentuk dan

penopang daun. Struktur daun Caisin halus dan tidak berbulu, tidak mampu membentuk krop (telur). Tangkai daunnya panjang, langsing, berwarna putih kehijauan. Daunnya lebar memanjang, tipis dan berwarna hijau. Rasanya yang renyah, segar, dengan sedikit rasa pahit. Pelepah daun Caisin tersusun saling membungkus dengan pelepah daun yang lebih muda, dan memiliki tulang daun yang menyirip dan bercabang-cabang. (Wulan, 2012). Struktur bunga Caisin tersusun dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga 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. Penyerbukan bunga Caisin dapat dilakukan dengan bantuan lebah maupun manusia. Hasil penyerbukan terbentuk buah yang berisi biji. Buah Caisin termasuk tipe buah polong yang berbentuk memanjang dan berongga. Tiap buah berisi 2-8 butir biji. Biji Caisin berbentuk bulat kecil dan berwarna coklat atau coklat kehitaman (Wulan, 2012).

Tanaman Caisin dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl. Tanaman sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Berhubung dalam pertumbuhannya tanaman ini

membutuhkan hawa yang sejuk. lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila di tanam pada akhir musim penghujan. Tanah yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7 (Haryanto dkk., 2003).

Caisin varietas toसान memiliki ciri sebagai berikut: tanaman besar, bentuk semi buka dan tegak, batang tumbuh memanjang dan memiliki banyak tunas, tangkai daun panjang, lansing, berwarna hijau tua dan halus, daun lebar, panjang, tipis, permukaan daun dan pinggir daun rata, berwarna hijau, rasanya renyah dan tidak berserat. Pertumbuhan tanaman cepat, kuat dan seragam. Varietas ini dapat ditanam sepanjang tahun, dan umur panen tanaman 25 hari setelah pindah tanam (Mohamad, 2014). Potensi produksi mencapai 100-200 gram/tanaman atau 20 Kg - 25 Kg/ hektar (*East-west Seed*, 2017) dengan jarak tanam 20 x 25 cm.

## **B. Hidroponik**

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). Berdasarkan sistem pemberian larutan nutrisi, pada budidaya hidroponik ada beberapa sistem yang sering digunakan, antara lain: sistem rendam, sistem tetes, sistem siram, sistem semprot, sistem air mengalir atau NFT (*Nutrient Film Technique*) dan sistem sumbu (*Wick*) (Aida, 2015).

Media tanam hidroponik dapat berasal dari bahan alam seperti kerikil, pasir, sabut kelapa, arang sekam, batu apung, gambut, potongan kayu dan bahan buatan seperti pecahan bata atau bahan lainnya. Arang sekam merupakan salah satu media yang sering digunakan karena mudah dibuat dan didapatkan. Arang sekam memiliki karakteristik yang ringan (berat jenis 0,2 kg) sirkulasi udara tinggi, kemampuan menahan air tinggi, berwarna hitam sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan baik. Tekturnya yang sangat porus memudahkan dalam pengaliran nutrisi karena kandungan karbon yang tinggi dalam arang sekam membuatnya menjadi media yang gembur (Tintondp, 2016).

Selain media tanam nutrisi juga sangat penting untuk keberhasilan dalam menanam secara hidroponik, karena tanpa nutrisi tentu saja tidak bisa menanam secara hidroponik. Nutrisi merupakan hara makro dan mikro yang harus ada untuk pertumbuhan tanaman. Setiap jenis nutrisi memiliki komposisi yang berbeda-beda (Fitriani dkk., 2015). Nutrisi yang sering digunakan untuk hidroponik ada nutrisi AB MIX. Nutrisi AB MIX merupakan stok pupuk makro dan pupuk mikro yang khusus digunakan untuk hidroponik.

Komposisi Nutrisi Hidroponik AB Mix: Satu set nutrisi hidroponik AB Mix terdiri dari 2 bagian (kantong A dan kantong B) kandungan: NO<sub>3</sub>: 9,90%, NH<sub>4</sub>: 0,48%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 4,83% K<sub>2</sub>O: 16,50%, MgO: 2,83%, CaO: 11,48%, SO<sub>3</sub>: 3,81%, B: 0,013%, Mn: 0,025%, Zn: 0,015%, Cu: 0,002%, Mo: 0,003% Fe: 0,037% (Gumregut, 2015).

Hidroponik sumbu merupakan sistem hidroponik statis yang mengandalkan prinsip kapilaritas air melalui penggunaan sumbu/kain sebagai perantara. Air dan larutan nutrisi akan dialirkan dari bak penampungan menuju perakaran tanaman yang berada diatas dengan perantara sumbu. Prinsip ini hampir mirip dengan cara kerja kompor minyak. Teknik statis ini bisa dikatakan sebagai teknik tertua dalam dunia hidroponik. keunggulan dari sistem hidroponik sumbu adalah Air dan nutrisi tanaman diam atau tidak tersirkulasi berkala sehingga ketersediaan air dan nutrisi tersedia terus menerus namun saat nutrisi habis nutrisi diisikan lagi secara manual . Selain itu teknik ini mudah dirakit dan bersifat *portable* (mudah dipindah) serta tidak tergantung dengan aliran listrik (Tintondp, 2016).

Teknik budidaya Caisin dengan menggunakan teknik hidroponik sumbu (*Wick*) menurut Iwok (2016) adalah Pertama-tama menyiapkan *rockwool* sebagai media peremaian. Selanjutnya *rockwool* dipotong dan dibasahi dengan air bersih, lalu letakkan di atas nampan. Tanam 1-2 benih Caisin untuk salah satu *rockwool* tersebut. Baki benih Dimasukan ke tempat gelap atau menutup baki. Benih akan tumbuh dalam waktu 24-48 jam. Setelah tanaman sawi memiliki kecambah /

tunas, dipindahkan ke tempat yang memiliki matahari, tapi masih teduh. Semprot air pada rockwool setiap pagi dan sore.

Media tanam dibuat dengan cara mengunting botol menjadi 2 bagian, atas dan bawah. Bagian tutup diberi lubang dengan kuku atau bor, sesuai dengan ukuran sumbu. Dari lubang ini, sumbu akan menghubungkan dan mendistribusikan air. Lubang dibuat dengan ukuran sedang tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil, sehingga sumbu tidak mudah merosot. Setelah lubang selesai, sumbu dimasukan ke dalam tutup botol. Isi atas botol dengan sepotong humus tanah.

Pada saat tanaman sudah siap dipindahkan dari media semai ke media tanam (botol). Nutrisi yang digunakan dalam budidaya hidroponik adalah nutrisi AB mix. Pembuatan nutrisi ini memiliki takaran khusus sebagai yaitu 5ml (milimeter) larutan A ditambah 5 ml larutan B, dicampur dengan 1 liter air. Aduk rata. Setelah itu nutrisi sudah bisa dipindahkan pada botol-botol media tanam hidroponik.

Tanaman sawi dipindahkan ke media tanam saat memiliki ciri daun minimal 3 helai atau biasanya sudah berumur 2 minggu setelah tanam. kemudian pindah bibit ke dalam wadah botol yang sudah di isi dengan tanah humus atau arang sekam. Arang sekam memiliki peranan penting sebagai media tanam pengganti tanah. Arang sekam bersifat porous, ringan, tidak kotor dan cukup dapat menahan air. Penggunaan arang sekam cukup meluas dalam budidaya tanaman hias maupun sayuran terutama budidaya secara hidroponik (Kurniawananda, 2016). Disamping itu kelebihanannya antara lain harganya relatif

murah, bahannya mudah didapat, ringan, sudah steril, memiliki aerasi (pertukaran udara) yang baik pada zona akar mempunyai porositas yang baik. (Joko, 2016). Arang sekam sebagai campuran media tanam atau media semai diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan akar jauh lebih baik, jika dibandingkan dengan media tanam tanpa penambahan arang sekam sebagai campuran-nya. 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 ppm dan pH 6,8 (Gumregut Sengkut, 2015.) Manfaat secara umum adalah sebagai berikut arang sekam meningkatkan pH tanah, sehingga meningkatkan juga ketersediaan fosfor (P). Bibit dipindahkan dengan hati-hati, sehingga akar tidak putus. tanah humus dilubangi sebesar lubang jari dan sedalam 1 cm, kemudian transplantasi kembali.

Dalam pemeliharaan Caisin hidroponik yang harus diperhatikan adalah jumlah air, pH tanah, kontak dengan cahaya dan panas yang diterima. untuk mengukur pH gunakan pH meter untuk mengetahui tingkat keasaman larutan nutrisi. Pemberian nutrisi dan air diberikan setiap 1 minggu 1 kali. Pencucian wadah nutrisi dapat dilakukan jika diperlukan sebagai upaya pencegahan terhadap kontaminasi lumut atau penyakit-penyakit.

Sayuran Caisin sudah bisa dipanen dengan baik saat tanaman berumur 28 sampai dengan 30 hari dari waktu penanaman awal. Namun semua tergantung dari pemeliharaan, cuaca dan bibit. Sayuran Caisin memiliki syarat untuk dipanen jika bagian pangkal sehat, daun tumbuh subur dan hijau serta tanaman menunjukkan pertumbuhan yang serempak dan merata.

### C. Ekstrak Azolla

Larutan nutrisi harus mengandung beberapa unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur N, P, K dan unsur-unsur hara lain yang berperan dalam penyediaan unsur hara tanaman. Ekstrak azolla dapat menjadi salah satu sumber nutrisi yang kaya akan unsur hara. Selain unsur hara, ekstrak azolla berisikan mikroba yang mempunyai sifat fiksasi Nitrogen.

Menurut Sebayang (1996), *Azolla sp* merupakan tanaman paku-pakuan, termasuk dalam famili *Salviniaceae* tetapi ada juga yang menamakan famili *Azollaceae*. Genus *Azolla* dikelompokkan menjadi dua, yaitu *Euazolla* dan *Rhizosperma*. Secara alami habitat *Azolla* terdapat di kolam-kolam, tempat tergenang, danau, sungai, saluran air maupun tanaman padi. *Azolla* berasal dari bahasa latin, yaitu *Azo* yang berarti kering dan *Ollyo* yang berarti mati. Tanaman ini akan mati bila dalam keadaan kering. *Azolla* termasuk herba berukuran kecil yang hidup secara terapung bebas di air. Daun berukuran kecil, tidak bertangkai, berselang-seling membentuk dua baris disepanjang batang. Selain itu memiliki batang yang bercabang, tetapi memiliki akar sederhana berupa rhizoma. *Azolla* biasanya hidup bergerombol dalam jumlah banyak di atas permukaan air.

*Azolla* mempunyai sebaran yang cukup luas serta mampu menambat  $N_2$  dari udara. Sebagai sumber hara nitrogen, *Azolla* dapat diberikan sebagai pupuk organik, dikomposkan ataupun sebagai pupuk hijau. *Azolla* telah banyak digunakan sebagai pupuk organik karena mengandung nitrogen yang cukup tinggi. *Azolla* banyak terdapat pada persawahan di Indonesia sehingga cukup menjanjikan untuk menjadikannya sebagai sumber nitrogen biologis yang berasal dari jasad hayati alami yang bersifat dapat diperbaharui. Pemberian *Azolla*

yang berupa pupuk cair diharapkan mampu menyediakan unsur hara yang mendukung pertumbuhan (Suryati dan Sampurno 2015). Menurut hasil Penelitian Fitriani dkk. (2015), konsentrasi pupuk organik cair 10 ml/L sebagai nutrisi dalam hidroponik pada tanaman sawi memberikan respon pertumbuhan dan hasil lebih tinggi yaitu menghasilkan nilai rata-rata dengan tinggi tanaman 23,88 cm, jumlah daun 10,66 helai, luas daun 76,48cm<sup>2</sup>, berat segar tanaman 48,33 g dan berat kering tanaman 19,27g.

## **B. Campuran Media**

### **1. Kascing**

Pupuk organik dihasilkan dari pengomposan atau penguraian bahan organik. Salah satu organisme pengurai adalah cacing tanah. Penguraian oleh cacing tanah lebih cepat dibanding mikroba. Kemampuan cacing tanah mengurai bahan organik 3-5 kali lebih cepat. Cacing tanah memanfaatkan bahan organik sebagai sumber makanan. Bahan organik ini selanjutnya menjadi pupuk organik setelah dimakan oleh cacing tanah, yang dikenal sebagai pupuk Kascing (bekas cacing). Kascing bersifat netral dengan nilai pH rata-rata 6,8 (PPMBRUGM, 2013).

Kascing merupakan kotoran cacing yang dapat berguna untuk pupuk. Kascing ini mengandung partikel-partikel kecil dari bahan organik yang dimakan cacing dan kemudian dikeluarkan lagi. Kandungan Kascing tergantung pada bahan organik dan jenis cacingnya. Beberapa keunggulan Kascing adalah menyediakan unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg dalam jumlah yang seimbang dan tersedia, meningkatkan kandungan bahan organik, meningkatkan kemampuan tanah mengikat lengas, menyediakan hormon

pertumbuhan tanaman, menekan risiko akibat infeksi patogen, sinergis dengan organisme lain yang menguntungkan tanaman serta sebagai penyangga pengaruh negatif tanah (Sutanto, 2002 dalam Fuat, 2009). Mahmud dkk. (2002) mengaplikasikan kompos Kascing pada tanaman kedelai dan hasilnya mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tersebut pada dosis 15 ton/hektar. Kascing berperan memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah. Kascing mempunyai kemampuan menahan air sebesar 40-60%.

Fuat (2009) Pada tanaman Caisin perlakuan pemberian dosis pupuk Kascing 8 ton/ha memberikan rerata tertinggi pada parameter jumlah daun yaitu 7,5 helai daun dan berat segar tajuk yaitu 21,1 gram Hal ini karena struktur Kascing yang memiliki ruang-ruang yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembaban.

## **2. Kompos Azolla**

Azolla berfungsi sebagai salah satu sumber N alternatif bagi tumbuhan. Azolla merupakan tanaman jenis paku air yang hidupnya bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* yang dapat memfiksasi N<sub>2</sub>. Tanaman ini secara tidak langsung mampu mengikat nitrogen bebas yang ada di udara dan dengan bantuan mikroorganisme *Anabaena azollae*, nitrogen bebas yang diikat dari udara akan diubah menjadi bentuk yang tersedia bagi tumbuhan. Simbiosis ini menyebabkan Azolla mempunyai kualitas nutrisi yang baik (Briljan, 2014).

Azolla selain dapat digunakan sebagai media tanam juga berfungsi sebagai pupuk, bisa dalam bentuk kering dan kompos. Kompos ini juga dapat digunakan

secara langsung untuk media tanam aneka jenis tanaman hias mulai dari bonsai, suplir, kaktus dan mawar. Kompos Azolla juga bisa dicampur dengan pasir dan tanah kebun dengan perbandingan 3 : 1 : 1 (Syambayu, 2013).

Selain berperan sebagai penambat nitrogen (N), kompos Azolla juga mengandung unsur hara lain yang cukup tinggi dan lengkap, dengan C/N rasio rata-rata 15-18%. Komposisi kandungan hara kompos azolla cukup lengkap untuk mencukupi kebutuhan tanaman (Tabel 1). Menurut hasil penelitian Aksan (2015) Perlakuan pemupukan 120 kg N kompos Azolla pinnata/hektar menghasilkan panjang akar dan berat segar tanaman paling optimal dan kompos Azolla pinnata mampu menggantikan pupuk N anorganik Urea yang setara dengan 120 kg N /hektar dan pupuk Azolla pinnata bisa menggantikan sebagian atau keseluruhan kebutuhan nitrogen tanaman sawi.

Tabel 1. Kandungan unsur hara Arang sekam, Azolla, Kascing, POC dan AB MIX

No	Unsur Hara	Arang sekam %	Kascing %	Azolla %	AB MIX %
1	N	0,32	1,1-4,0	1,0-5,0	9,0
2	P	0,15	3,0-3,5	0,5-0,9	4,83
3	K	0,31	2,0-2,1	2,0-4,5	16,50
4	Ca	0,95	0,23	0,4-1,0	11,48
5	Mg	-	0,3-0,63	0,5,0,6	2,83
6	S	-	0,24-0,63	0,73	3,81
7	Fe	0,018	0,4-1,6	0,06-0,50	0,037

Sumber: Lailatus (2014), Rony (2006), Gumregut (2015); Anonim, (2012).

### C. Hipotesis

Diduga perlakuan dengan tambahan nutrisi Ekstrak Azolla dan Kompos Azolla memiliki hasil pertumbuhan tanaman Caisin paling baik pada sistem hidroponik *Wick*.