

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L )

Adapun klasifikasi sawi adalah sebagai berikut

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Hoadales</i>
Famili	: <i>Cruciferae</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L ( Haryanto dkk, 2001 )

Caisim ( *Brassica juncea* L. ) merupakan tanaman semusim, berbatang pendek hingga hampir tidak terlihat. Daun caisim berbentuk bulat panjang serta berbulu halus dan tajam, urat daun utama lebar dan berwarna putih. Daun caisim 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 kubis ( Sunarjono, 2007 ).

Di Indonesia dikenal tiga jenis sawi yaitu: sawi putih atau sawi jabung, sawi hijau dan sawi huma. Sawi putih ( *B. Juncea* L. Var. *Rugosa* Roxb. & Prain ) 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 keputih - putihan, serta rasanya agak pahit, sedangkan sawi huma memiliki ciri batang kecil - panjang dan langsing, daun panjang - sempit berwarna hijau keputih - putihan, serta tangkai daun panjang dan bersayap ( Rukmana, 1994 ). Di antara sayuran daun, caisim merupakan komoditas yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Konsumen menggunakan daun caisim baik sebagai bahan pokok maupun sebagai pelengkap masakan tradisional dan masakan cina. Selain sebagai bahan pangan, caisim dipercaya dapat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Caisim pun berfungsi sebagai penyembuh sakit kepala dan mampu bekerja sebagai pembersih darah ( Haryanto dkk., 2001 ).

Pada dasarnya tanaman caisim dapat tumbuh dan beradaptasi pada hampir semua jenis media. Kemasaman ( pH media yang optimum 5 - 6,5. Sedangkan suhu optimum yang dianjurkan adalah 15 – 20<sup>0</sup>C ( Uum Sumpena, 2014 ).

Adapun cara budidaya tanaman caisim meliputi beberapa tahapan antara lain persemaian, pengolahan / persiapan media tanam, penanaman, pemupukan dan panen. Cara persemaian bibit, benih harus di rendam dengan propamokarb konsentrasi 0,1% selama  $\pm$  2 jam. Media semai terbuat dari campuran pupuk kandang dan tanah yang telah dihaluskan dengan perbandingan 1 : 1. Kemudian benih yang sudah disebar ditutup dengan daun pisang atau karung goni selama 2 - 3 hari. Bibit caisim berumur 7 - 8 hari setelah semai maka siap dipindahkan ke lahan utama ( Uum Sumpena, 2014 ).

Pengolahan media tanam dilakukan satu minggu sebelum tanam. Persiapan media tanam tanaman caisim dapat dilakukan dengan cara memasukan tanah / media kedalam polybag. pH yang dianjurkan adalah rendah 6,5. Setelah itu tanah/media yang sudah dimasukan kedalam polybag harus dibuat lubang tanam sedalam 30 cm. Tanaman caisim ditanam dengan menggunakan jarak tanam 20 x 20 cm. Disela – sela pengolahan lahan diberikan pupuk kandang dengan dosis 10 ton/hektar, pupuk Urea 187 kg/hektar, KCl 112 kg/hektar, SP36 300 kg/hektar ( Anas D.Susila, 2006 ). Kemudian setelah media tanam siap untuk ditanam maka bibit caisim yang sudah berumur 7 - 8 hari dapat dipindahkan.

Pemupukan susulan diberikan dengan dosis pupuk Urea 187 kg/hektar dan KCl 112 kg/hektar ( Anas D.Susila, 2006 ). Pupuk susulan diberikan ketika tanaman berumur 3 minggu setelah tanam. Setelah dilakukan pemupukan susulan tahap selanjutnya adalah pemeliharaan. Pemeliharaan dapat berupa penyulaman tanaman

yang mati, penyiraman secara rutin. Pengendalian organism tumbuhan dilakukan untuk mencegah serangan hama dan penyakit. Pengendalian dapat dilakukan secara manual jika jumlah hama masih dalam ambang batas. Namun jika sudah melebihi jumlah ambang batas maka pengendalian dapat dilakukan dengan menyemprotkan pestisida ke hama utama yaitu ulat daun ( *Plutella xylostella* ). Pengendalian dengan pestisida harus dilakukan dengan tepat baik pemilihan jenis, dosis, volume semprot, cara aplikasi, interval maupun waktu aplikasinya. Kegiatan panen dilakukan pada waktu tanaman caisim berumur 35 – 40 hari setelah tanam ( Uum Sumpena, 2014 ).

## **B. Kultur Hidroponik**

Kultur hidroponik adalah metode penanaman tanaman tanpa menggunakan media tumbuh dari tanah. Secara harafiah hidroponik berarti penanaman dalam air yang mengandung campuran hara. Dalam praktek sekarang ini, hidroponik tidak terlepas dari penggunaan media tumbuh lain yang bukan tanah sebagai penopang pertumbuhan tanaman.

Hidroponik sendiri memiliki 6 macam sistem, diantaranya adalah Sistem Sumbu (*Wick*), Sistem Kultur Air (*Water culture*), Sistem Pasang Surut (*Ebb and Flow / Flood and Drain*), Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*), Sistem NFT (*Nutrient film technique*), dan Sistem Aeroponik (Natasha, 2012).

Menurut Raffar (1993) dalam penelitian N. Sumarni ( 2005 ), sistem hidroponik merupakan cara produksi tanaman yang sangat efektif. Sistem ini

dikembangkan berdasarkan alasan bahwa jika tanaman diberi kondisi pertumbuhan yang optimal, maka potensi maksimum untuk berproduksi dapat tercapai. Hal ini berhubungan dengan pertumbuhan sistem perakaran tanaman, di mana pertumbuhan perakaran tanaman yang optimum akan menghasilkan pertumbuhan tunas atau bagian atas yang sangat tinggi. Pada sistem hidroponik, larutan nutrisi yang diberikan mengandung komposisi garam-garam organik yang berimbang untuk menumbuhkan perakaran dengan kondisi lingkungan perakaran yang ideal.

Beberapa pakar hidroponik mengemukakan beberapa kelebihan dan kekurangan sistem hidroponik dibandingkan dengan pertanian konvensional (Del Rosario dan Santos 1990; Chow 1990). Kelebihan sistem hidroponik antara lain adalah :

1. penggunaan lahan lebih efisien,
2. tanaman berproduksi tanpa menggunakan tanah,
3. tidak ada resiko untuk penanaman terus menerus sepanjang tahun,
4. kuantitas dan kualitas produksi lebih tinggi dan lebih bersih,
5. penggunaan pupuk dan air lebih efisien,
6. periode tanam lebih pendek, dan
7. pengendalian hama dan penyakit lebih mudah.

Kekurangan sistem hidroponik, antara lain adalah :

1. membutuhkan modal yang besar;
2. pada “Close System” (nutrisi disirkulasi), jika ada tanaman yang terserang patogen maka dalam waktu yang sangat singkat seluruh tanaman akan terkena serangan tersebut; dan
3. pada kultur substrat, kapasitas memegang air media substrat lebih kecil daripada media tanah;

Kultur substrat atau agregat adalah kultur hidroponik dengan menggunakan media tumbuh yang bukan tanah sebagai pegangan tumbuh akar tanaman dan mediator larutan hara. Cara bertanam hidroponik sistem *wick* ini sumbu yang digunakan bisa berasal dari sumbu kompor, kapas, handuk atau kain bekas. Akar tanaman tidak dicelupkan langsung ke dalam air tetapi tumbuh dalam berbagai macam media tanaman yang digunakan. Ujung sumbu ditempatkan dalam reservoir yang berisi larutan nutrisi. Selain itu, ujung lain dari sumbu ditempatkan dalam berbagai sisi media tanam, dengan prinsip lebih dekat ke akar tanaman. Dengan demikian tanaman mengambil larutan nutrisi dari ujung-ujung sumbu dan media tanam yang telah terisi oleh nutrisi.

Beberapa pakar hidroponik mengemukakan bahwa media pertumbuhan seperti pasir, kerikil, batuan alam, arang sekam, atau batu apung dapat digunakan. Di Amerika banyak digunakan media gravel, perlite, rockwool, pasir, serbuk gergaji,

peat moss atau vermikulit ( Douglas 1985; Jensen 1990; Resh 1985 ). Beberapa persyaratan penting bagi media pertumbuhan ini antara lain adalah bertekstur seragam dengan ukuran butir sedang, bersih dari kotoran, dan steril ( Resh 1985; Douglas 1985 ). Bentuk karakteristik media tersebut akan berpengaruh terhadap hasil dan kualitas serta terhadap kebutuhan larutan hara tanaman. Oleh karena itu pemilihan media yang tepat dapat meningkatkan produksi sayuran.

Unsur N, P, K, dan Mn harus tetap dijaga pada konsentrasi rendah dalam larutan untuk mencegah akumulasi yang bersifat racun bagi tanaman. Konsentrasi yang tinggi dalam larutan dapat menyebabkan serapan yang berlebihan, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan hara. Nitrogen mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman sayuran ( Kim, 1990 ). N untuk larutan hidroponik disuplai dalam bentuk nitrat. N dalam bentuk ammonium nitrat mengurangi serapan K, Ca, Mg, dan unsur mikro. Kandungan amonium nitrat harus di bawah 10 % dari total kandungan nitrogen pada larutan nutrisi untuk mempertahankan keseimbangan pertumbuhan dan menghindari penyakit fisiologi yang berhubungan dengan keracunan amonia. Konsentrasi fosfor yang tinggi menimbulkan defisiensi Fe dan Zn ( Chaney dan Coulombe 1982 ), sedangkan K yang tinggi dapat mengganggu serapan Ca dan Mg.

Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu juga penting untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit atau hama. Menurut

Bugbee ( 2003 ), kekurangan Mn menyebabkan tanaman mudah terinfeksi oleh cendawan *Pythium*. Tembaga (Cu) dan seng (Zn) dapat menekan pertumbuhan mikrobia, tetapi pada konsentrasi agak tinggi menjadi racun bagi tanaman. Silikon juga bermanfaat untuk ketahanan tanaman meskipun tidak dikenal sebagai unsur esensial, yaitu dapat melindungi dari serangan hama dan penyakit ( Cherif et al. 1994; Winslow 1992 ) dan melindungi dari keracunan logam berat ( Vlamins dan Williams 1967 ).

### **C. Media Tanam**

Media tanam merupakan komponen utama ketika akan bercocok tanam. Media tanam yang akan digunakan harus disesuaikan dengan jenis tanaman yang ingin ditanam. Menentukan media tanam yang tepat dan standar untuk jenis tanaman yang berbeda habitat asalnya merupakan hal yang sulit. Hal ini dikarenakan setiap daerah memiliki kelembaban dan kecepatan angin yang berbeda. Secara umum, media tanam harus dapat menjaga kelembaban daerah sekitar akar, menyediakan cukup udara, dan dapat menahan ketersediaan unsur hara.

Media tanam yang termasuk dalam kategori bahan organik umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti daun, batang, bunga, buah, atau kulit kayu. Penggunaan bahan organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan bahan anorganik. Hal itu dikarenakan bahan organik sudah mampu menyediakan unsur-unsur hara bagi tanaman. Selain itu, bahan

organik juga memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi.

Bahan organik akan mengalami proses pelapukan atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Melalui proses tersebut, akan dihasilkan karbondioksida ( $\text{CO}^2$ ), air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dan mineral. Mineral yang dihasilkan merupakan sumber unsur hara yang dapat diserap tanaman sebagai zat makanan. Namun, proses dekomposisi yang terlalu cepat dapat memicu kemunculan bibit penyakit. Untuk menghindarinya, media tanam harus sering diganti. Oleh karena itu, penambahan unsur hara sebaiknya harus tetap diberikan sebelum bahan media tanam tersebut mengalami dekomposisi.

Beberapa jenis bahan organik yang dapat dijadikan sebagai media tanam di antaranya arang sekam, serbuk gergaji, cacahan pakis, kompos, moss, sabut kelapa, pupuk kandang, dan humus.

#### 1. Arang sekam padi

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. Karakteristik lain dari arang sekam adalah ringan ( berat jenis 0,2 kg/l ). Sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, berwarna kehitaman, sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif ( Wuryaningsih, 1996 ). Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah,

bahannya mudah didapat, ringan, steril dan mempunyai porositas yang baik ( Prihmantoro dan Indriani, 2003 ).

Media arang sekam merupakan media tanam yang praktis digunakan karena tidak perlu disterilisasi, hal ini disebabkan mikroba patogen telah mati selama proses pembakaran. Selain itu, arang sekam juga memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi gembur. Dari beberapa penelitian diketahui juga bahwa kemampuan arang sekam sebagai absorban yang bisa menekan jumlah mikroba patogen dan logam berbahaya dalam pembuatan kompos. Sehingga kompos yang dihasilkan bebas dari penyakit dan zat kimia berbahaya ( Anonim3, 2013 )

Kelebihan menggunakan media arang sekam sebagai media tanam :

- a. Bersifat poros atau mudah membuang air yang berlebihan.
- b. Berstruktur gembur dan dapat menyimpan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.
- c. Tidak mengandung garam laut atau kadar salinitas rendah.
- d. Bersifat netral hingga alkalis yakni pada pH 6 – 7.
- e. Tidak mengandung organisme penyebab hama dan penyakit.
- f. Mengandung bahan kapur atau kaya unsur kalium .
- g. Harganya relatif murah.
- h. Bahannya mudah didapat, ringan, dan sudah steril.

## 2. Serbuk gergaji

Kayu atau serbuk gergajian yang paling baik digunakan sebagai media tanam adalah kayu harus steril, yakni tidak mengandung pestisida atau bahan beracun lainnya. Menurut Bambang B. Santoso ( 2010 ) Serbuk gergaji sangat baik untuk media tanam khususnya sayur-sayuran karena memiliki daya tahan memegang air yang tinggi. Sehingga tanaman akan tercukupi suplai airnya.

Keunggulan menggunakan serbuk gergaji sebagai media tanam yaitu :

- a. Banyak tersedia, karena serbuk gergaji merupakan produk sampingan dari industri pengolahan kayu non kertas.
- b. Ringan.
- c. Mudah dibentuk, hanya dengan menambahkan sedikit air maka media serbuk gergaji mampu menyimpan air dalam jumlah banyak.
- d. Dapat menyimpan zat hara seperti halnya tanah.
- e. Memiliki porositas yang cukup tinggi namun bisa diatur kepadatannya hingga mencapai tingkat porositas dengan mengatur rasio pemberian air.

## 3. Sabut kelapa ( *Cocopeat* )

*Cocopeat* adalah serbuk halus sabut kelapa yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa. Dalam proses penghancuran sabut dihasilkan serat yang lebih dikenal dengan nama fiber, serta serbuk halus yang dikenal dengan *cocopeat*. Serbuk tersebut sangat bagus digunakan sebagai media tanam karena dapat menyerap air dan mengemburkan tanah ( Anonim6, 2013 ).

Ihsan ( 2013 ) menyatakan bahwa kandungan hara yang terkandung dalam cocopeat yaitu unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman diantaranya adalah kalium, fosfor, kalsium, magnesium dan natrium. Cocopeat dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk serta menetralkan kemasaman tanah. Karena sifat tersebut, sehingga cocopeat dapat digunakan sebagai media yang baik untuk pertumbuhan tanaman dan media tanaman rumah kaca ( Anonim6, 2013 ).

Keunggulan cocopeat sebagai media tanam antara lain yaitu : dapat menyimpan air yang mengandung unsur hara, sifat cocopeat yang senang menampung air dalam pori-pori menguntungkan karena akan menyimpan pupuk cair sehingga frekuensi pemupukan dapat dikurangi dan di dalam cocopeat juga terkandung unsur hara dari alam yang sangat dibutuhkan tanaman, daya serap air tinggi, menggemburkan tanah dengan pH netral, dan menunjang pertumbuhan akar dengan cepat sehingga baik untuk pembibitan ( Anonim7, 2013 ).

Kekurangan cocopeat adalah banyak mengandung tanin. Zat tanin diketahui sebagai zat yang menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk menghilangkan zat tanin yang berlebihan maka bisa dilakukan dengan cara merendam cocopeat di dalam air bersih selama beberapa jam, lalu diaduk sampai air berbusa putih. Selanjutnya buang air rendaman dan diganti dengan air bersih yang baru, hal ini dilakukan beberapa kali sampai busa tidak keluar lagi ( Anonim11, 2013 ).

Media serbuk sabut kelapa memiliki daya simpan air yang tinggi dibandingkan media tanah dan media campuran serbuk sabut kelapa + tanah. Serbuk sabut

kelapa memiliki kadar air dan daya simpan air masing-masing 119% dan 695,4% ( hasriani, Sukendro. A, 2013 )

#### **D. Nutrisi Tanaman**

Nutrisi adalah substansi organik yang dibutuhkan organisme untuk fungsi normal dari sistem tubuh, pertumbuhan, pemeliharaan kesehatan. Pemberian nutrisi pada tanaman dapat diberikan melalui akar dan daun tanaman. Aplikasi melalui akar dapat dilakukan dengan merendam atau mengalirkan larutan pada akar tanaman. Larutan nutrisi dibuat dengan cara melarutkan garam - mineral ke dalam air. Ketika dilarutkan dalam air, garam-mineral ini akan memisahkan diri menjadi ion. Penyerapan ion-ion oleh tanaman berlangsung secara kontinue dikarenakan akar-akar tanaman selalu bersentuhan dengan larutan ( Suwandi, 2006 )

Kualitas larutan nutrisi dapat dikontrol berdasarkan nilai Electrical Conductivity (EC) dan pH larutan. Makin tinggi konsentrasi larutan berarti makin pekat kandungan garam dalam larutan tersebut, sehingga kemampuan larutan menghantarkan arus listrik makin tinggi yang ditunjukkan dengan nilai EC yang tinggi pula. Kepekatan larutan nutrisi dipengaruhi oleh kandungan garam total serta akumulasi ion-ion yang ada dalam larutan nutrisi. Konduktivitas listrik dalam larutan mempengaruhi metabolisme tanaman, yaitu dalam hal kecepatan fotosintesis, aktivitas enzim dan potensi penyerapan ion-ion oleh akar. Kepekatan larutan nutrisi juga akan menentukan lama penggunaan larutan nutrisi dalam sistem hidroponik. EC

yang digunakan pada tanaman sayuran berkisar antara 1,5 – 2,0 mhos/cm (Sutanto, 2002).

Selain EC, pH juga menentukan dalam budidaya hidroponik. Umumnya derajat keasaman (pH) suatu larutan nutrisi untuk budidaya hidroponik berada pada kisaran 5,5-7,0 atau bersifat asam. Pada kisaran tersebut daya larut unsur-unsur hara makro dan mikro sangat baik. Bila nilai pH kurang dari 5,5 atau lebih dari 7,0 maka daya larut unsur hara tidak sempurna lagi. Bahkan, unsur hara mulai mengendap sehingga tidak bisa diserap oleh akar tanaman (Sutiyoso, 2003). Penelitian Harjoko (2007) menunjukkan pada kisaran pH lebih dari 7 terlalu tinggi untuk sayuran yaitu menyebabkan unsur-unsur hara larutan nutrisi menjadi sukar larut dan tidak tersedia bagi tanaman. Dalam larutan nutrisi yang memiliki nilai pH pada rentang optimal, unsur-unsur hara menjadi mudah larut dan cukup tersedia bagi tanaman sehingga dapat diserap dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Argo dan Fisher, 2003). Menurut Sutiyoso (2003) pada pH larutan nutrisi lebih dari 6- 7 unsur Fe menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Hal ini disebabkan, Fe dalam larutan tidak berfungsi dan menyebabkan kondisi larutan menjadi basa yang akhirnya mengendapkan larutan sehingga tidak dapat dimanfaatkan tanaman. Menurut Lingga (2002) kepekatan pupuk organik cair yang dilarutkan dalam sejumlah air harus tepat sesuai kebutuhan tanaman. Pada kepekatan yang lebih rendah mengakibatkan efektivitas pupuk menjadi berkurang sedang jika berlebihan akibatnya tanaman layu atau bahkan mati. Larutan yang pekat tidak dapat diserap oleh akar secara maksimum, disebabkan

tekanan osmose sel menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan osmose di luar sel, sehingga kemungkinan justru akan terjadi aliran balik cairan sel-sel tanaman (plasmolisis) (Wijayani dan Widodo, 2005).

Tanaman caisim membutuhkan unsur hara makro dan mikro untuk memenuhi kebutuhan makanannya. Unsur hara makro yang diperlukan terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), natrium (N), fosfat (P), kalium (K), sulfur (S), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca), sedangkan unsur hara mikro yang diperlukan, antara lain molibdenium (Mo), tembaga (Cu), boron (B), seng (Zn), besi (Fe), klor (Cl), dan mangan (Mn). Unsur-unsur tersebut di atas dapat diperoleh melalui beberapa sumber, seperti udara, air, mineral-mineral dalam media tanam, dan pupuk.

Suplai kebutuhan nutrisi untuk tanaman dalam sistem hidroponik sangat penting untuk diperhatikan. Dua faktor penting dalam formula larutan nutrisi adalah komposisi larutan dan konsentrasi larutan (Bugbee 2003). Kedua faktor ini sangat menentukan produksi tanaman. Setiap jenis tanaman, bahkan antar varietas, membutuhkan keseimbangan jumlah dan komposisi larutan nutrisi yang berbeda. Salah satu unsur hara yang sangat berperan pada pertumbuhan daun adalah Nitrogen. Nitrogen ini berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau dan lebih berkualitas ( Wahyudi, 2010 ). Menurut penelitian Pratiwi ( 2008 ) bahwa pemberian pupuk anorganik yang mengandung nitrogen seperti urea dapat menaikkan produksi tanaman sawi. Hal ini dikarenakan bahwa nitrogen berperan penting pada masa vegetatif tanaman.

Pemanfaatan urine sapi sebagai Pupuk Organik Cair (POC) dapat menjadi alternatif pengganti pupuk kimia dan mengurangi terbuangnya limbah secara sia – sia. Hal ini dikarenakan kurangnya pemanfaatan akan limbah peternakan secara efektif. Pupuk Organik Cair (POC) dari urin sapi ini merupakan pupuk yang berbentuk cair tidak padat yang mudah sekali larut dan membawa unsur-unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk organik mempunyai komposisi unsur hara yang lengkap tetapi jumlah tiap jenis unsur hara tersebut rendah. Pada umumnya pupuk organik mengandung N, P, K dalam jumlah yang rendah tetapi bisa memasok unsur hara mikro esensial. Pengelolaan limbah cair sapi masih sangat kurang dilakukan oleh masyarakat. Padahal jika dikaji lebih dalam lagi perbedaan jumlah unsure hara pada kotoran sapi cair lebih tinggi jika dibandingkan kotoran sapi padat seperti yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis Dan Kandungan Zat Hara Pada Kotoran Ternak Sapi Padat Dan Cair

<b>Nama ternak dan bentuk kotorannya</b>	<b>Nitrogen (%)</b>	<b>Fosfor (%)</b>	<b>Kalium (%)</b>	<b>Air (%)</b>
Sapi –padat	0.40	0.20	0.10	85
Sapi –cair	1.00	0.50	1.50	92

Sumber : Lingga, 1991

Pada tabel 1. terlihat bahwa kandungan zat hara pada urin sapi, terutama jumlah kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan air lebih banyak jika dibandingkan dengan kotoran sapi padat yang telah lebih banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Selain itu banyak penelitian, diantaranya adalah Anty ( 1987 ) dalam buku (Sari, TM. 2010) yang melaporkan bahwa urine sapi mengandung zat perangsang

tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya adalah IAA. Karena baunya yang khas urine sapi ternak juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urine sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangan ( Phrimantoro, 1995 ). Berdasarkan hasil pengamatan pada urine sapi yang belum difermentasi dan urine yang sudah difermentasi terdapat perbedaan kandungan diantara keduanya. Perbedaan hasil kandungan urine sapi sebelum dan sesudah difermentasi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Beberapa Sifat Urine Sapi Sebelum dan Sesudah Difermentasi

<b>Perbandingan</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Warna</b>	<b>Bau</b>
<b>Sebelum</b>	1,1	0,5	0,9	Kuning	Menyengat
<b>Sesudah</b>	2,7	2,4	3,8	Coklat kehitaman	Kurang Menyengat

Sumber : Lingga, 1991

Tabel 2. Terlihat bahwa kandungan nitrogen pada saat sebelum difermentasi yang memiliki kandungan unsur hara N, P, K adalah 1,1; 0,5; 0,9 dan saat urine setelah difermentasi terjadi peningkatan kandungan jumlah unsur hara N, P, K menjadi 2,7; 2,4; 3,8. Pada proses fermentasi urine terdapat kelebihan jika dibandingkan dengan urine yang tidak difermentasi, yaitu meningkatkan kandungan hara yang terdapat pada urine tersebut yang dapat menyuburkan tanaman. Selain itu, bau urine yang telah difermentasi menjadi kurang menyengat jika dibandingkan dengan bau urine yang belum difermentasi. Menurut Nurlailah dan baharrudin (2010) dalam penelitian (Sari, TM. 2010) menyatakan bahwa penambahan urine sapi yang difermentasi sebanyak 50 ml/liter air memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan

dan produksi tanaman stroberi di antara urine sapi yang difermentasi sebanyak 25 ml/liter air dan tanpa urine sapi. Menurut Fransiska, S ( 2009 ) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan Pupuk Organik Cair urine sapi pada konsentrasi 75 ml/liter air + 60 gram pupuk Kascing memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan tanaman sawi. Selain itu, pemberian 1 gram NPK + 100 ml/liter air Pupuk Organik Cair (POC) merupakan perlakuan terbaik bagi pertumbuhan tanaman sawi sistem hidroponik ( Sudaryanto. Z, 2013 ).

### **E. Hipotesis**

1. Diduga penggunaan media tanam arang sekam mampu mempermudah perkembangan akar dalam menyerap nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim.
2. Penggunaan konsentrasi nutrisi POC urine sapi 12,5% memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan caisim dengan kandungan unsure hara N sesuai yang dibutuhkan.
3. Diduga penggunaan media tanam arang sekam dan konsentrasi nutrisi POC urine sapi 12,5% memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman caisim. Karena dengan konsentrasi 12,5% dengan kepekatan dan pH yg optimum mampu mempermudah akar dan media dalam menghantarkan dan menyerap larutan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.