

## I. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perkembangan Akar

Akar adalah bagian dari tumbuhan yang tumbuh ke arah bawah yaitu dalam media. Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) peran akar dalam pertumbuhan tanaman sama pentingnya dengan tajuk, tajuk berfungsi untuk menyediakan karbohidrat melalui proses fotosintesis, maka fungsi akar adalah menyediakan unsur hara dan air yang diperlukan dalam metabolisme tanaman. Kemampuan tanaman terhadap daya serap unsur hara dapat dilihat melalui pengukuran poriferasi akar, panjang akar, berat segar akar dan berat kering akar.

Tabel 1. Rerata Poriferasi Akar, Panjang Akar Berat Segar Akar dan Berat Kering Akar Caisin pada minggu ke-lima.

Perlakuan	Poriferasi Akar (%)	Panjang Akar* (cm)	Berat Segar Akar (g)	Berat Kering Akar* (g)
A	77	15,63	2,67 b	0,30
B	67	16,00	3,51 b	0,21
C	58	13,00	4,28 b	0,43
D	94	14,67	6,04 a	0,36
E	50	14,33	3,28 b	0,37

Keterangan: - Angka rerata yang diikuti huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

- \*) Tidak ada bedanyata berdasarkan uji F

- Khusus untuk poriferasi akar, Semakin tinggi nilai presentase menunjukkan semakin banyak persebaran akar.

A : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g

B : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kompos Azolla 86 g + Arang sekam 10 g

C : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g

D : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g

E : AB MIX + Arang sekam 20 g

## 1. Poriferasi Akar

Akar memiliki kemampuan tumbuh dan berkembang baik secara vertikal maupun secara horizontal. Poriferasi akar menunjukkan besar jumlah perkembangan akar tanaman baik secara vertikal maupun horizontal sehingga dapat diketahui kemampuan akar dalam menjangkau dan menyerap air serta nutrisi dalam media tanam. Pertumbuhan akar meliputi pemanjangan dan pelebaran akar yang akan dipengaruhi oleh faktor media dan faktor lingkungan. Faktor media tanam berkaitan erat dengan daya dukungnya terhadap pertumbuhan akar sebagai organ yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara. Menurut Benyamin (2000) sistem perakaran tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman.

Berdasarkan hasil skoring parameter poriferasi akar menunjukkan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g memiliki presentase proriferasi akar tertinggi yaitu 94%, lalu disusul oleh perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g yaitu 77%. Ketersediaan unsur hara pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g sangat terbatas. Selain itu hal ini juga dikarenakan rendahnya daya ikat air pada media tananam arang sekam dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Rendahnya daya ikat air dan rendahnya asupan unsur hara mengakibatkan perkembangan akar baik secara vertikal maupun horizontal menjadi semakin tinggi. Kondisi tersebut disebabkan akar berupaya untuk mendapatkan air dan asupan nutrisi agar dapat mencukupi kebutuhan tanaman sehingga dapat tumbuh secara optimal. Pada kondisi kekurangan air, sebagian besar asimilat dalam tubuh tanaman yang diperoleh dari

sumber akan didistribusikan ke akar, agar akar dapat tumbuh dan dapat memenuhi kebutuhan tanaman akan air (Kurniasih dan Wulandhany, 2009).

## **2. Panjang Akar**

Penambahan Panjang akar merupakan respon akar terhadap ketersediaan air dan nutrisi. Pengamatan panjang akar bertujuan untuk memberikan informasi kemampuan akar suatu tanaman dalam menyerap air dan nutrisi. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam panjang akar menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan pada parameter panjang akar (Lampiran 5a). Rerata panjang akar tanaman Caisin dapat dilihat pada tabel 4..

Perkembangan akar pada sistem hidponik *Wick* cenderung tidak semakin panjang ke bawah melainkan cenderung menyebar kesamping (Aida, 2015). Hal tersebut juga sesuai dengan hasil pengamatan poriferasi akar yang memiliki presentase persebaran akar yang mencolok. Hal ini dikarenakan proses penyerapan air dan nutrisi pada sistem hidroponik *Wick* telah dibantu melalui perantara sumbu sehingga akar akan langsung menyerap air melalui sumbu sehingga upaya pemanjangan akar disetiap perlakuan relatif sama.

Selain itu hidroponik *wiick* termasuk hidroponik statis. Kekurangan dari hidroponik statis sendiri adalah rendahnya sirkulasi oksigen di area perakaran, sehingga diduga perkembangan panjang akar memiliki respon yang sama dikarenakan rendahnya sirkulasi oksigen didaerah pearakan. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Aida (2015) bahwasanya pergerakan air dan hara tanaman terjadi lewat ruang pori dimana terjadi sirkulasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, sehingga

berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman lewat pengaruhnya terhadap perkembangan akar tanaman

### **3. Berat segar akar**

Berat segar akar menunjukkan kandungan air dan nutrisi pada jaringan akar. Penimbangan berat segar akar bertujuan untuk mengetahui serapan air dan nutrisi yang terkandung dalam akar. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam berat segar akar menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan (Lampiran 5b). Rerata Berat segar akar dapat dilihat pada tabel 4. Rerata berat segar akar, pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g menunjukkan rerata berat segar akar tertinggi yaitu 6,03 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hall (1976) dalam Aida (2015) meyakini bahwa akar mengalami perkembangan dengan tumbuhnya akar-akar lateral secara intensif pada daerah yang kaya akan unsur hara. Akar mampu merespon terhadap distribusi unsur hara dan air. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g memiliki kandungan unsur hara terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena asupan nutrisi hanya mengandalkan nutrisi yang terdapat pada Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g saja tanpa adanya nutrisi tambahan seperti perlakuan lainnya. Rendahnya ketersediaan unsur hara memberikan respon perkembangan akar yang lebih banyak sehingga menjadi lebih berat karena akar berupaya untuk mendapatkan unsur hara dan air yang cukup bagi perkembangan tanaman. Hal ini sesuai dengan Sitompul dan Guritno (1995) mengatakan bahwa tanaman yang tumbuh dalam kondisi kekurangan air akan membentuk jumlah akar yang lebih banyak namun dengan hasil pertumbuhan yang lebih rendah dari pada tanaman dalam kecukupan

air. Hal ini juga sesuai dengan hasil parameter tinggi tanaman dan jumlah daun pada parameter Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g menunjukkan rerata yang rendah.

#### **4. Berat Kering Akar**

Menurut Lakitan (1996) berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbondioksida.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam berat kering akar menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan pada parameter Berat kering akar (Lampiran 5c). Rerata berat kering akar memiliki berat yang relatif sama berkisar 0,21 g – 0,43 g. Berat kering tanaman mengindikasikan pola tanaman mengakumulasi produk dari proses fotosintesis dan merupakan integrasi dengan faktor lingkungan lainnya, sehingga berat kering akar erat kaitanya dengan biomassa akar. Semakin tinggi biomassa akar maka berat kering akar semakin berat. Tanaman yang mampu menyerap unsur hara secara optimal akan menghasilkan berat kering yang semakin berat pula. Dalam hal ini perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g memiliki nilai tertinggi pada parameter berat segar akar (6,03 gram) dan parameter poriferasi akar (94%) akan tetapi nilai berat keringnya tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini menjelaskan bahwa meskipun perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g memiliki jumlah akar terbanyak dan terberat pada berat segar, namun tidak memiliki biomassa yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g yang sudah dijelaskan pada parameter

sebelumnya memiliki ketersediaan unsur hara yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya sehingga hanya memiliki biomassa yang sedikit. Semakin tinggi nutrisi yang diberikan maka semakin tinggi pula berat kering tanaman. Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbondioksida. Unsur hara yang telah diserap akar memberi kontribusi terhadap penambahan berat kering seluruh bagian tanaman (Isnaini dan Endang, 2009).

### **B. Perkembangan Tajuk**

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner dkk., 1991). Tanaman pada masa pertumbuhan hingga akhir hidupnya terus melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan biomasa. Biomasa merupakan bentuk senyawa organik yang menyusun seluruh jaringan pada organ vegetatif maupun generatif yang dihasilkan oleh proses fotosintesis maupun serapan unsur hara. Pertumbuhan tanaman dapat dicirikan melalui pertambahan berat tanaman dan pertambahan tinggi tanaman.

Nutrisi merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, baik unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Belerang (S) maupun unsur hara mikro seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Boron (B), Molibdenum (Mo),

Tembaga/cuprum (Cu), Seng (Zn) Klor (Cl), Natrium (Na), Cobalt (Co), Silicon (Si), dan Nikel (Ni) (BALITARKAB, 2016). Kecukupan nutrisi sangat penting untuk tanaman karena akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman tersebut. Penggunaan berbagai macam nutrisi alami pada sistem hidroponik *Wick* terhadap tanaman Caisin akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman melalui tinggi tanaman, berat segar tanaman dan berat kering tanaman.

Tabel 2. Rerata Tinggi tanaman, Berat Segar Akar, Potensi hasil Berat Kering Akar Caisin pada minggu ke-lima.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Segar Tajuk (g)	Potensi Hasil (ton/hektar)	Berat Kering Tajuk (g)
A	23,83 ab	29,90 a	7,47 a	1,90 ab
B	22,26 b	20,43 b	5,10 b	1,28 c
C	25,50 a	32,83 a	8,23 a	2,08 a
D	22,60 b	19,60 b	4,93 b	1,40 bc
E	25,67 a	30,83 a	7,70 a	1,64 abc

Keterangan: - Angka rerata yang diikuti huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

A : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 10 g + Kascing 94 g

B : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kompos Azolla 86 g + Arang sekam 10 g

C : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g

D : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g

E : AB MIX + Arang sekam 20 g

### 1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang ditetapkan (Guritno dan Sitompul, 1995). Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur bagian tanaman di atas permukaan media tanam sampai ujung daun tertinggi.

Berdasarkan sidik ragam tipenggunaan nggi tanaman menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan, (Lampiran 5e). Perlakuan Ekstrak Azolla 200

ml/l + Arang sekam 10 g + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g (25,50 cm) dan AB MIX + Arang sekam 20 g (25,67 cm) memiliki rerata tinggi tanaman tertinggi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Disusul oleh perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 10 g + Kascing 94 g dan berbedanyata dengan perlakuan lainnya.

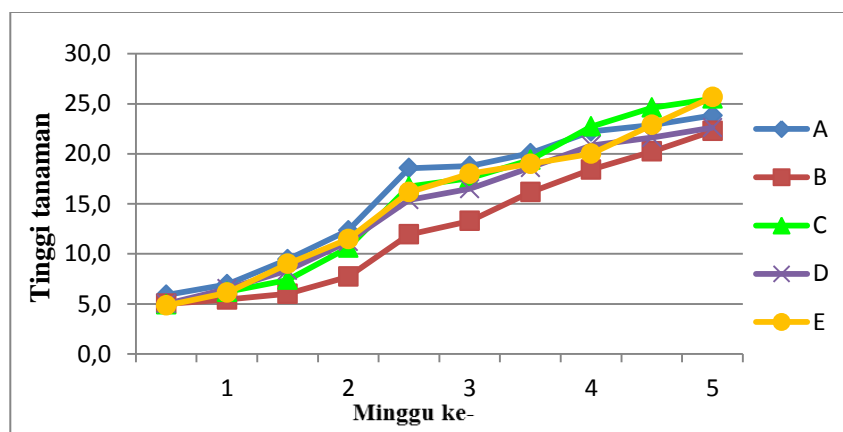
Pertumbuhan vegetatif tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro N, P dan K serta didukung oleh unsur hara mikro yang cukup. Hal ini karena hara makro berperan sebagai penyusun protein, pembentukan sel dan sebagai penyimpan serta transfer energi untuk seluruh aktivitas metabolisme tanaman. Ketersediaan unsur makro yang tinggi akan memicu pertumbuhan tinggi tanaman secara optimal. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memberikan pengaruh yang tinggi pada tinggi pada tanaman Caisin. Kascing memiliki kandungan unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman khususnya pada unsur N dan P yang cukup tinggi. Sedangkan kompos Azolla memiliki jumlah unsur hara N yang tinggi.

Kandungan unsur hara pada Kascing dan kompos azolla cukup tinggi sebagai pupuk kompos khususnya unsur N dan P. Selain kaya akan unsur hara Kascing dan Kompos Azolla juga memiliki kandungan beberapa hormon tumbuhan dan mikroorganisme yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Zahid (1994) Kascing mengandung zat pengatur tumbuh seperti giberellin, sitokinin dan auxin, serta unsur hara N, P, K, Mg dan Ca dan *Azotobacter* sp yang merupakan bakteri penambat N *nonsimbiotik* yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman. Nitrogen merupakan penyusun bahan



utama pada proses pertumbuhan tanaman khususnya pada masa vegetatif tanaman. Unsur hara P merupakan salah satu pembentuk senyawa ATP, Hardjowigeno (1994) menyatakan bahwa ATP yang terbentuk digunakan oleh tanaman untuk sintesis protein yang kemudian digunakan untuk membentuk sel meristematik yaitu untuk pembelahan dan pemanjangan sel dan merangsang pertumbuhan akar terutama pada awal-awal pertumbuhan.

Pola laju pertumbuhan tinggi tanaman Caisin dari minggu ke-1 sampai minggu ke-5 dapat dilihat pada gambar 2. Grafik Gambar 2 menunjukkan gambaran laju pertumbuhan tinggi tanaman selama 5 minggu. Berdasarkan grafik 2 penggunaan nutrisi alami pada sistem hidroponik *Wick* menghasilkan laju pertumbuhan tinggi tanaman yang berbeda pada semua perlakuan selama 5 minggu.



Gambar 1. Grafik pengaruh pemberian nutrisi alami terhadap rerata tinggi tanaman Caisin selama 5 minggu pengamatan.

A : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g

B : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kompos Azolla 86 g + Arang sekam 10 g

C : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g

D : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g

E : AB MIX + Arang sekam 20 g

Perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g, perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g dan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g memiliki laju pertumbuhan tinggi tanaman lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari pertambahan tinggi tanaman yang terjadi dari minggu ke-1 sampai minggu ke-5. Perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g, perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g dan perlakuan Kascing menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi. Penambahan nutrisi alami pada sistem hidroponik *Wick* telah mampu mencukupi kebutuhan nutrisi unsur hara tanaman Caisin setara dengan nutrisi hidroponik AB MIX. Kandungan nutrisi N, P dan K pada Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g tanpa adanya nutrisi tambahan memiliki nilai yang rendah, hal ini dapat dilihat pada laju pertumbuhan pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g akan tetapi penambahan nutrisi perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g dan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g pada media arang sekam mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga menghasilkan laju pertumbuhan tinggi tanaman yang optimal. Berdasarkan grafik 1 juga dapat dilihat perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g memiliki laju pertumbuhan tinggi tanaman terendah. Pada dasarnya Kompos Azolla memiliki kandungan N yang cukup tinggi, akan tetapi dalam penyerapan unsur N terjadi kurang maksimal. Unsur N pada Kompos Azolla memang cukup tinggi akan tetapi rendah pada unsur makro lainnya (tabel 1). Menurut Afandi dan Nasih (2002) Untuk

pertumbuhan optimum selama fase vegetatif, pemupukan N harus diimbangi dengan pemupukan unsur lain, pembentukan senyawa N organik tergantung pada imbalan ion-ion lain termasuk Mg untuk pembentuk n klorofil dan unsur P untuk sintesis asam nukleat. Penyerapan N nitrat untuk sintesis menjadi protein juga dipengaruhi oleh ketersediaan ion  $K^+$ .

## **2. Berat segar tajuk**

Pengukuran berat segar tajuk dilakukan sesat setelah panen dengan cara memotong seluruh bagian tanaman kecuali akar. Parameter berat segar tajuk digunakan untuk mengetahui seberapa besar serapan air dan nutrisi pada tanaman Caisin pada tajuk. Berdasarkan hasil sidik ragam berat segar tajuk menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan pada parameter Berat segar tajuk (Lampiran 5f). Rerata berat segar tajuk dapat dilihat pada tabel 5 menunjukkan bahwa Perlakuan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g menunjukkan rerata berat segar tajuk tertinggi (32,83 gram) tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g yaitu (30,83 gram) dan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g (29,90 gram) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berat segar akar berkaitan dengan kandungan air di dalam tanaman. Air sangat dibutuhkan oleh tanaman karena merupakan komponen utama sel-sel untuk menyusun jaringan tanaman (70% - 90%), pelarut dan medium reaksi biokimia, medium transport senyawa dan menjaga suhu tanaman supaya konstan (Islami dan Utomo, 1995). Air sangat penting dalam proses fotosintesis, karena air merupakan bahan utama dalam proses fotosentesis. Keberadaan air akan menentukan

kecepatan fotosintesis. Tanaman yang kebutuhan airnya tidak tercukupi akan mengakibatkan transfer unsur hara terhambat dan menutupnya stomata sehingga menghambat serapan CO<sub>2</sub>. Perumbuahan vegetatif merupakan fase aktifnya pembelahan sel-sel dalam pembentukan akar dan cabang-cabang baru, sehingga apabila proses fotosintesis terhambat maka akan mempengaruhi perkembangan dan produksi tanaman. Sunaryo (2009) menyatakan bahwa berat segar tajuk suatu tanaman tergantung pada air yang terkandung pada organ-organ tanaman baik pada batang, daun dan akar, sehingga besarnya kandungan air dapat mengakibatkan berat segar tajuk tanaman lebih tinggi. Hal ini juga didukung oleh parameter jumlah daun dan luas daun tanaman Caisin. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g, perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g dan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g memiliki nilai jumlah daun dan luas daun lebih tinggi dengan perlakuan lainnya. Menurut Sitompol dan Guritno (1995) Jumlah daun tidak hanya dapat mempengaruhi luas daun juga akan mempengaruhi berat segar tajuk pada suatu tanaman, semakin banyak jumlah daun, maka berat segar tajuk cenderung meningkat diikuti dengan besarnya luas daun suatu tanaman.

Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 10 g + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g, perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g dan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g diduga kandungan unsur haranya mampu diserap secara maksimal oleh tanaman Caisin. Hal ini didukung oleh parameter tinggi tanaman yang menunjukkan ketiga perlakuan tersebut memiliki nilai pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi meskipun perlakuan Kascing

berbeda nyata dari perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l+ Arang sekam 10 g+ Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g dan perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g namun lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Adanya peningkatan unsur hara N dalam larutan, maka akan meningkatkan kandungan N dalam jaringan tanaman. Tersedianya N dalam jaringan tanaman dan karbohidrat yang cukup, akan meningkatkan sintesis asam amino serta meningkatkan protein dan enzim-enzim yang berperan dalam proses pertumbuhan, seperti peningkatan protoplasma sebagai penyusun sel, sehingga jumlah sel meningkat. Peningkatan dalam sintesis protein juga akan meningkatkan proses pembelahan dan pemanjangan sel didalam daun, sehingga akan meningkatkan jumlah daun pada tanaman, sehingga akan meningkatkan berat basah disertai peningkatan jumlah anakan (Nurhayati Hakim, 1991). Hal ini juga sesuai dengan parameter jumlah daun. Semakin banyak rerata jumlah daun, juga memiliki rerata berat segar yang berat pula.

### **3. Potensi Hasil Tanaman Caisin**

Tanaman Caisin dikonsumsi dalam keadaan segar. Oleh sebab itu berat segar caisin dapat dijadikan acuan untuk menentukan besar potensi hasil tanaman Caisin. Parameter potensi hasil dianalisis untuk mengetahui produktivitas Caisin yang telah diberikan perlakuan nutrisi organik. Berdasarkan hasil sidik ragam potensi hasil menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan pada parameter Berat segar tajuk (Lampiran 5j). Rerata potensi hasil dapat dilihat pada tabel 5.

Berdasarkan rerata potensi hasil tanaman casin menunjukkan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g menunjukkan rerata potensi hasil tertinggi (8.23 ton/hektar) disusul perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g yaitu (7.70 ton/hektar) dan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g (7.47 ton/hektar) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Potensi produksi Caisin varietas Tosakan mencapai 150-250 gram/tanaman atau 20 ton - 25 ton/ hektar (*East-west Seed*, 2017). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa pemberian Ekstrak azolla dan campuran media belum biasa mencapai potensi hasil tanaman Caisin dari yang seharusnya. Rendahnya potensi hasil diakibatkan oleh beberapa sebab. Budidaya menggunakan hidroponik *wick* memiliki beberapa kekurangan di antaranya ketidakmampuan untuk mendukung pertumbuhan terbaik tanaman karena tidak bisa memberikan oksigen yang cukup melalui perakaran (Kunto dan Budiana, 2014). Selain itu prinsip hidroponik *wick* adalah statis atau pasif karena larutan nutrisi hanya diam di satu tempat sehingga semakin lama larutan nutrisi akan mengendap di dasar wadah nutrisi, hal ini mengakibatkan sumbu sulit mengalirkan nutrisi secara optimal (Titondp, 2016). Kondisi tersebut mengakibatkan daya dukung terhadap tanaman Casin menjadi tidak maksimal sehingga pertumbuhan tanaman caisin juga menjadi kurang maksimal dan belum bisa mencapai potensi hasil Caisin yang seharusnya. Penggunaan nutrisi organik pada sistem hidroponik *wick* juga menimbulkan sedikit permasalahan pada wadah nutrisi. Nutrisi yang berasal dari bahan organik dan sirkulasi oksigen yang rendah memicu adanya perkembangan bakteri di larutan nutrisi dengan ditandai adanya lendir di

permukaan larutan nutrisi. Keberadaan lendir di larutan nutrisi diduga dapat menghambat serapan sumbu. Selain itu pemeliharaan yang kurang maksimal dapat memicu adanya patogen yang dapat menyerang tanaman. Oleh sebab itu pergantian larutan nutrisi perlu dilakukan secara rutin agar dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan patogen yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

#### **4. Berat Kering Tajuk**

Pertumbuhan tanaman dapat diketahui salah satunya dengan cara mengukur jumlah biomassa suatu tanaman, biomassa dapat diukur menggunakan berat kering tanaman. Biomassa merupakan akumulasi dari berbagai cadangan makanan seperti protein, karbohidrat dan lemak. Semakin besar biomassa suatu tanaman, maka proses metabolisme dalam tanaman berjalan dengan baik, begitu juga sebaliknya jika biomassa yang kecil menunjukkan adanya suatu hambatan dalam proses metabolisme tanaman (Fuat, 2009).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam berat kering tajuk menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan pada parameter Berat kering tajuk (Lampiran 5g). Rerata berat segar tajuk dapat dilihat pada tabel 5 menunjukkan berbeda nyata pada semua perlakuan. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g menunjukkan rerata berat kering tajuk tertinggi (2,08 gram) disusul oleh perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g (1,90 gram), lalu perlakuan AB MIX (1,64 gram), selanjutnya perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g (1,40 gram) dan yang terendah adalah perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g dengan berat (1,28 gram).

Berat kering tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman tersebut. Jika fotosintesis berjalan dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak, sehingga nantinya akan digunakan untuk pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman seperti daun dan batang, sehingga semakin tinggi fotosintat maka semakin berat tanaman tersebut. Unsur hara merupakan komponen bahan anorganik yang akan diubah menjadi komponen organik yang membentuk seluruh bagian tanaman. Akumulasi hasil fotosintesis dan penyerapan unsur hara menjadi senyawa organik akan membentuk suatu biomassa tanaman. Semua perlakuan memiliki rerata berat kering yang berbeda nyata. Perbedaan rerata berat kering tanaman Caisin diduga karena ketersediaan dan serapan unsur hara pada setiap perlakuan berbeda beda juga. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memiliki ketersediaan unsur hara yang mencukupi kebutuhan tanaman Caisin dan mampu menyerap unsur hara secara optimal, hal ini juga didukung parameter tinggi tanaman, berat segar, jumlah daun dan luas daun. Ketersediaan unsur hara yang diserap tanaman mampu memicu pembentukan karbohidrat, lemak dan protein melalui proses fotosintesis, kemudian sintesis protein akan menghasilkan pertambahan ukuran sel tanaman serta penimbunan karbohidrat dalam bentuk berat kering yang konstan (Harjadi, 1993).

Berat kering tanaman merupakan keseimbangan antara pengambilan CO<sub>2</sub> (fotosintesis) dan pengeluaran O<sub>2</sub> (respirasi). Secara fisiologi, dalam proses fotosintesis didalam daun terjadi reaksi terang, dimana energi cahaya diubah menjadi energi kimia yaitu NADPH dan ATP (*Adenosine Triposphat*), senyawa



ini yang kemudian digunakan untuk mereduksi CO<sub>2</sub> menjadi senyawa organik yang menghasilkan berat kering tanaman, sehingga berat kering tanaman dapat ditentukan oleh seberapa efisien energi matahari yang dimanfaatkan oleh tanaman (Gardner dkk, 1991). Daun merupakan organ tanaman yang berfungsi dalam menangkap sinar matahari untuk mencukupi kebutuhan fotosintesis. Semakin luas permukaan daun maka semakin banyak kloroplas pada tanaman sehingga semakin banyak pula sinar matahari yang ditangkap. Penangkapan sinar matahari yang optimal akan memperlancar proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak. Menurut Harjadi (1991) Besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menunjukkan biomassa, sedangkan besarnya biomassa dalam jaringan tanaman mencerminkan berat kering. Oleh karena itu berat kering akar juga berkorelasi dengan luas daun pada tanaman. Hal ini juga didukung oleh parameter luas daun tanaman Caisin yang mana perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g dan perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g memiliki luas daun tertinggi.

### **C. Perkembangan Daun**

Daun termasuk organ pokok pada tubuh tumbuhan. Pada umumnya berbentuk pipih bilateral, berwarna hijau dan merupakan tempat utama terjadinya proses fotosintesis. Berkaitan dengan itu, daun memiliki struktur mulut daun (Stomata) yang berguna untuk pertukaran gas CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, dan uap air dari daun kealam sekitar dan sebaliknya. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) pengamatan Daun sangat diperlukan, selain sebagai indikaor pertumbuhan juga sebagai data

penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi seperti pada pembentukan biomasa tanaman.

Tabel 3. Rerata Jumlah daun dan luas daun Caisin pada minggu ke-lima

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Warna Daun (%)
A	9,20 ab	302,67 b	78
B	7,33 c	227,00 b	72
C	9,70 a	397,00 a	75
D	8,13 b	269,67 b	67
E	8,90 ab	388,67 a	75

Keterangan: - Angka rerata yang diikuti huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

- Khusus untuk Warna Daun, Semakin tinggi nilai presentase menunjukkan semakin hijau warna daun.

A : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g

B : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kompos Azolla 86 g + Arang sekam 10 g

C : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g

D : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g

E : AB MIX + Arang sekam 20 g

### 1. Jumlah Daun

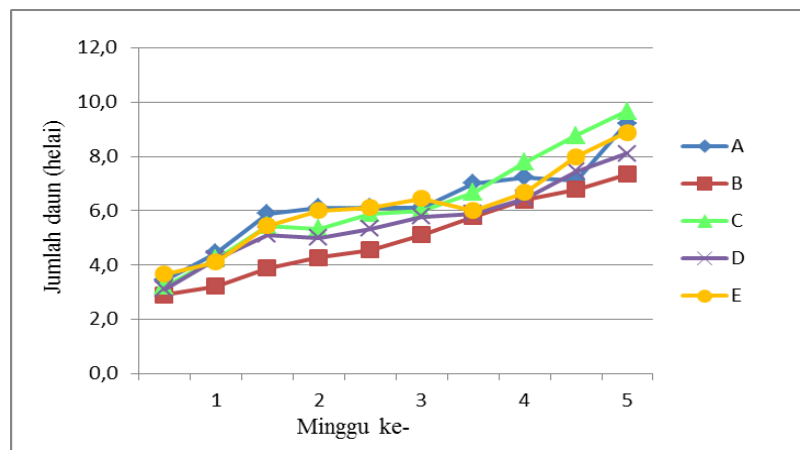
Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka tempat untuk melakukan proses fotosintesis lebih banyak dan hasilnya lebih banyak juga (Fuat, 2009).

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah daun menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan (Lampiran 5h). Rerata jumlah daun tanaman Caisin dapat dilihat di tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memiliki rerata jumlah daun tertinggi yaitu 9,7 helai berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang

sekam 10 g yaitu 9,2 helai tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g yaitu 8,9 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Daun merupakan suatu organ tanaman yang berfungsi sebagai penerima cahaya pada proses fotosintesis. Laju fotosintesis erat kaitannya dengan jumlah penerimaan cahaya oleh daun, sebab cahaya merupakan sumber energi utama pada proses fotosintesis. Jumlah daun akan berpengaruh terhadap penerimaan sinar matahari. Jumlah daun yang optimum memungkinkan distribusi atau pembagian cahaya antar daun pada seluruh bagian tanaman menjadi lebih merata (Aida, 2015). Semakin banyak daun tanaman maka semakin mudah daun mendapat sinar matahari dari berbagai arah, sehingga laju fotosintesis semakin maksimal. Semakin baik laju fotosintesis maka pertumbuhan tanaman akan semakin baik pula. Hal ini juga didukung oleh parameter tinggi tanaman, dimana perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g yang memiliki rerata jumlah daun terbanyak juga memiliki rerata tinggi tanaman tertinggi. Semakin banyak jumlah daun maka semakin baik pertumbuhan tanaman termasuk tinggi tanaman.

Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memiliki jumlah daun terbanyak dari perlakuan lainnya. Kombinasi pemberian nutrisi Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memiliki kandungan unsur N dan P mampu merangsang pertumbuhan daun tanaman Caisin. Pemberian Kascing dan Kompos Azolla mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman meningkat karena fotosintesis meningkat dengan tersedianya unsur

hara. Kascing mampu meningkatkan ketersediaan hara Ca, Mg dan K tanah disekitarnya serta adanya zat pengatur tumbuh seperti auksin yang memacu pembelahan sel dalam pembentukan daun (Fuat, 2008). Sejalan dengan pernyataan Zahid (1994) penambahan hara dan zat pengatur tumbuh dari Kascing berperan penting dalam pembentukan daun. Pemberian Kompos Azolla memberikan peningkatan unsur N pada tanaman. Kombinasi dari Kascing dan Kompos Azolla memiliki komposisi unsur hara yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Peningkatan unsur N akhirnya akan diikuti peningkatan hasil bahan pembentukan sel-sel baru yang selanjutnya akan meningkatkan pembentukan organ vegetatif tanaman, dalam hal ini adalah pembentukan organ baru diantaranya tinggi tanaman dan jumlah daun. Unsur posphat juga berperan penting dalam pembelahan sel. Unsur P merupakan komponen pembentuk inti sel, dinding sel, asam nukleat dan sebagai media transfer hasil metabolisme tanaman.



Gambar 2. Grafik pengaruh pemberian nutrisi alami terhadap rerata jumlah daun tanaman Caisin selama 5 minggu pengamatan.

A : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g

B : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kompos Azolla 86 g + Arang sekam 10 g

C : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g

D : Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g

E : AB MIX + Arang sekam 20 g

Pengamatan jumlah daun dilakuakn dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna. Perhitungan jumlah daun dilakukan setiap tiga hari satu kali mulai dari awal pertumbuhan sampai minggu ke-5. Pola pertumbuhan daun Caisin pada semua perlakuan dari minggu ke-1 sampai minggu ke-5 dapat dilihat pada gambar 3. Grafik pada gambar 3 secara umum menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah daun tanaman Caisin dari minggu ke-1 sampai minggu ke-5. Berdasarkan grfamik 3 perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g dan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memiliki laju pertumbuhan jumlah daun yang dominan lebih banyak dibandingkan perlakuan lainaya muali dari dari minggu ke-1 sampai minggu ke-3. Pada minngu ke-3 sampai minggu ke-5 laju pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g mulai meningkat hingga mendominasi semua perlakuan. Sedangkan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 10 g + Kompos Azolla 86 g memiliki laju pertumbuhan jumlah daun yang paling rendah selama 5 minggu. Pertumbuhan jumlah daun diakibatkan pembesaran dan pemanjangan sel pada daun. Laju pertumbuhan jumlah daun dipengaruhi oleh seberapa tinggi kemampuan pembelahan sel pada tanaman. Unsur hara dan air berperan penting dalam proses pembelahan sel daun. Pada minggu ke-1 sampai minggu ke-5 perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g dan perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g mendominasi laju pertumbuhan jumlah daun. Diduga pada kedua perlakuan tersebut dapat menyerap unsur hara secara optimal mulai dari minggu ke-1. Sedangkan pada perlakuan

Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g baru dapat menyerap unsur hara secara maksimal pada minggu ke-3 sehingga memiliki laju pertumbuhan jumlah daun tertinggi hingga minggu ke-5. Kondisi tersebut kemungkinan disebabkan oleh kandungan N pada Kompos Azolla belum dapat diserap tanaman pada awal pertumbuhan meskipun kandungan N nya cukup tinggi. Hal ini juga dapat dilihat pada laju pertumbuhan daun pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 10 g + Kascing 94 g, meskipun memiliki laju pertumbuhan jumlah daun yang lebih rendah dari pada perlakuan lainnya namun terjadi penambahan laju pertumbuhan jumlah daun yang tinggi pada minggu ke-3 sampai minggu ke-5. Serapan unsur N dari Kompos Azolla yang optimal dan kandungan unsur hara lainya serta adanya zat pengatur tumbuh pada Kascing memberikan laju pertumbuhan tertinggi pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g dari minggu ke-3 sampai minggu ke-5. Unsur hara yang berperan berperan dalam pertumbuhan tanaman seperti pertumbuhan daun adalah Nitrogen, sebab unsur N sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk membentuk protein yang berperan penting dalam pembentukan klorofil yang digunakan untuk fotosintesis dan pembelahan sel (Eko, 2009).

## **2. Luas Daun**

Daun merupakan suatu organ tanaman yang berfungsi sebagai penerima cahaya dan tempat proses fotosintesis berlangsung sehingga daun merupakan pegasil fotosintat. Fotosintat sangat diperlukan tanaman sebagai sumber energi yang akan digunakan dalam proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

Luas daun akan berpengaruh terhadap seberapa banyak tanaman menerima sinar matahari sebagai salah satu bahan yang diperlukan dalam proses fotosintesis.

Berdasarkan hasil sidik ragam luas daun menunjukkan hasil yang berbeda nyata berbeda nyata antar perlakuan pada parameter Luas daun (Lampiran 5i). Rerata luas daun tanaman Caisin dapat dilihat pada tabel 6 menunjukkan bahwa Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memiliki rerata luas daun tertinggi yaitu 397,00 cm<sup>2</sup> tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g yaitu 388,67 cm<sup>2</sup> dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Daun merupakan organ tanaman tempat berlangsungnya fotosintesis. Keberadaan klorofil pada jaringan daun berfungsi sebagai penangkap energi matahari dan memicu fiksasi CO<sub>2</sub> untuk menghasilkan karbohidrat. Semakin luas daun Caisin dan semakin banyak jumlah klorofil maka fotosintesis akan berjalan lancar dengan adanya cahaya matahari yang mendukung (Fuat, 2009). Dengan luas daun yang tinggi, maka cahaya akan dapat lebih mudah diterima oleh daun dengan baik.

Perkembangan luas daun merupakan penambahan dan pembelahan sel-sel tanaman. Proses pembelahan sel membutuhkan nutrisi dan energi untuk membentuk sel-sel baru. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g dan perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g memiliki luas daun tertinggi. Kandungan N, P dan K pada Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g dan perlakuan AB MIX + Arang sekam 20 g mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman Caisin dan menambah luas daun tanaman Caisin. Unsur N berperan

penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk pembentukan daun. Pada dasarnya unsur N merupakan komponen utama dalam pembentukan protein dan asam nukleat sehingga akan menambah luas daun tanaman. Unsur hara P merupakan salah satu pembentuk senyawa ATP. ATP yang terbentuk digunakan oleh tanaman untuk sintesis protein yang kemudian digunakan untuk membentuk sel meristematik yaitu untuk pembelahan dan pemanjangan sel (Darmawan, 2013). Wikinson *et al.* (1989) dalam Aida (2015) menambahkan adanya unsur P dapat meningkatkan luas daun tanaman. Selain itu unsur K juga mempunyai peran penting terhadap penambahan luas daun karena unsur K yang mampu berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, akumulasi, transportasi karbohidrat, membuka menutupnya stomata atau mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel, berperan sebagai katalisator enzim pada proses metabolisme tanaman serta meningkatkan translokasi karbondioksida (Darmawan, 2013). Pertumbuhan biasanya dinyatakan dalam luas daun, sampai batas tertentu kenaikan luas daun berkorelasi dengan kemampuan fotosintesis, sehingga berkorelasi pula dengan karbohidrat (gula, pati, polifruktosa), lemak dan minyak.

### **3. Warna Daun**

Parameter warna daun dapat mengindikasikan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi. Warna hijau pada daun berasal dari zat hijau atau disebut klorofil. Klorofil merupakan zat hijau daun yang terdapat pada semua tumbuhan hijau yang berfotosintesis. Pembentukan klorofil dipengaruhi oleh ketersediaan



unsur hara pembentuknya, Sehingga semakin hijau warna daun maka serapan unsur hara pada tanaman semakin optimal.

Berdasarkan hasil skoring warna daun menunjukkan semua perlakuan memiliki presentase warna daun tidak jauh berbeda yaitu pada rentan 72 % - 78 % terkecuali pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g yang memiliki skor warna daun yang paling rendah yaitu 67 %. Proses fotosintesis membutuhkan klorofil, maka klorofil umumnya disintesis pada daun untuk menangkap cahaya matahari (Lakitan, 2004). Semakin banyak kandungan klorofil maka kemungkinan terjadinya proses fotosintesis akan berjalan lebih cepat sehingga fotosintat yang dihasilkan pun lebih tinggi. Berdasarkan pernyataan diatas maka semakin banyak kandungan klorofil pada daun maka laju fotosintesis semakin lancar sehingga akan memberikan pengaruh pertumbuhan tanaman yang optimal.

Pembentukan klorofil dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik tanaman, intensitas cahaya, oksigen, karbohidrat, unsur hara, air, dan temperatur (Setyanti, dkk., 2013). Unsur hara merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kandungan klorofil pada daun. Unsur N, Mg dan Fe merupakan unsur hara yang berperan sebagai penyusun sintesis klorofil. Kandungan nitrogen yang tinggi menjadikan dedaunan lebih hijau dan bertahan lebih lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Juniar (2008) nitrogen merupakan unsur esensial pada berbagai senyawa penyusun tanaman termasuk unsur penyusun klorofil. Sehingga akan nampak berwarna hijau.

Hasil pengamatan warna daun warna daun perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 94 g + Arang sekam 10 g (78%), AB MIX + Arang sekam 20 g (75%), Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g (75%) dan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 10 g + Kompos Azolla 86 g (72%) memiliki warna daun yang hampir seragam. Kemampuan tanaman dalam menyerap unsur nitrogen diduga hampir sama dan hal ini juga kemungkinan terpengaruhi oleh faktor lingkungan. Klorofil dapat terbentuk dengan baik oleh adanya penyinaran matahari yang mengenai langsung ke tanaman (Dwidjoseputro, 1994). Penelitian ini dilakukan didalam green house yang beratap kaca, adanya naungan diduga dapat mengurangi intensitas penyinaran matahari namun dapat memberikan cahaya secara merata. Penerimaan cahaya secara merata memberikan pengaruh yang tidak begitu berbeda pada semua perlakuan.

Sedangkan pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g memiliki presentase warna daun yang paling rendah. Nutrisi dalam Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g saja belum bisa mencukupi kebutuhan tanaman sehingga dapat terlihat melalui presentase warna daun yang paling rendah. Hal ini juga dapat dilihat pada parameter tinggi tanaman, berat segar tajuk dan luas daun tanaman yang rendah. Tanaman yang kekurangan nitrogen warna daunnya menjadi kuning pucat sampai hijau kelam (Mas'ud, 1993 dalam Setyanti, dkk., 2013).

Pemberian nutrisi alami pada sistem hidroponik *wick* Caisin (*Bassica Juncea L.*) berpengaruh cukup baik terhadap pertumbuhan tanaman Caisim yang

dianalisis dari 10 parameter yaitu Poriferasi akar, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar, tinggi tanaman, berat segar tajuk, berat kering tajuk, jumlah daun, luas daun dan warna daun. Berdasarkan hasil analisis semua parameter diatas pertumbuhan tanaman Caisin terbaik terjadi pada pemberian kombinasi nutrisi Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g. Ditinjau dari perkembangan akar pada parameter panjang akar, dan berat kering akar tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainya bahkan rerata pada parameter berat segar akar lebih rendah dari pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g. Hal ini dikareanakan serapan air dan unsur hara telah tercukupi sehingga akar tidak berupaya lebih untuk menyerap air. Pernyataan diatas juga dibuktikan dengan hasil pengukuran perkembangan tajuk dan perkembangan daun pada pemberian kombinasi nutrisi Ekstrak Azolla 200 ml/l + Kascing 47 g + Kompos Azolla 43 g + Arang sekam 10 g memberikan rerata pertumbuhan tinggi tanaman, berat segar tajuk, jumlah daun dan luas daun tertinggi. Sebaliknya pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g memiliki rerata tertinggi pada perlakuan berat segar akar dan presentasi tertinggi pada poriferasi akarnamun memiliki nilai rerata yang rendah pada parameter lainya. Hal ini karena serapan air dan unsur hara pada tanaman kurang tercukupi sehingga akar berkembang lebih banyak untuk berupaya menyerarap dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Kekurangan nutrisi mengakibatkan tanaman tumbuh kurang maksimal karena dapat mengakibatkan terhambatnya proses metabolisme dalam tanaman sehingga proses pembelahan sel menjadi kurang maksimal. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l +

Arang sekam 20 g terhadap parameter tinggi tanaman, berat segar tajuk, jumlah daun dan luas daun. Tanaman yang kebutuhan nutrisinya terpenuhi dapat dilihat dari warna daun yang memiliki warna yang hijau, akan tetapi tanaman yang kebutuhan unsur haranya tidak terpenuhi akan memiliki warna daun yang hijau agak kekuningan karena jumlah klorofil dipengaruhi oleh komponen unsur hara yang digunakan dalam proses pembentukannya. Perlakuan Ekstrak Azolla 200 ml/l + Arang sekam 20 g memiliki presentase warna daun yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga hal ini membuktikan nutrisi dapat mempengaruhi warna daun.