

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM AIR DAN NUTRISI PADA  
HIDROPONIK SISTEM DFT (*Deep Flow Technique*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN  
(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

**SKRIPSI**



Oleh :  
Siti Asyiah  
H 0107085

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2013**

*commit to user*

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM AIR DAN NUTRISI PADA  
HIDROPONIK SISTEM DFT (*Deep Flow Technique*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN  
(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Jurusan/ Program Studi Agronomi**



Oleh :

Siti Asyiah

H 0107085

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

*commit to user*  
2013

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM AIR DAN NUTRISI PADA  
HIDROPONIK SISTEM DFT (*Deep Flow Technique*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN  
(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

**SKRIPSI**



Oleh :  
Siti Asyiah  
H 0107085

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2013**  
*commit to user*

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM AIR DAN NUTRISI PADA  
HIDROPONIK SISTEM DFT (*Deep Flow Technique*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN  
(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta**

**Jurusan/ Program Studi Agronomi**



**Oleh :**

**Siti Asyiah**

**H 0107085**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**  
*commit to user*  
**2013**

**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM AIR DAN NUTRISI PADA  
HIDROPONIK SISTEM DFT (*Deep Flow Technique*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN  
(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**SITI ASYIAH**

**H 0107085**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal : 31 Januari 2013  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

**Ketua**

**Anggota I**

**Anggota II**

**Ir. Pratignya Sunu, M.P.**  
**NIP. 195301241980031003**

**Ir. Hardjono Sri Gutomo, M.P.**  
**NIP. 195011171976111001**

**Ir. Dwi Harjoko, M.P.**  
**NIP. 196108051986011001**

**Surakarta, 2013**  
**Mengetahui**  
**Universitas Sebelas Maret**  
**Fakultas Pertanian**  
**Dekan**

**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS**  
**NIP. 195602251986011001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“KAJIAN PENGGUNAAN MACAM AIR DAN NUTRISI PADA HIDROPONIK SISTEM DFT (*Deep Flow Technique*) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN (*Brassica oleraceae var. alboglabra*)”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Bambang Pujiasmanto, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. Ir. Pardono, MS selaku Ketua Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Pratignya Sunu, M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama
4. Ir. Hardjono Sri Gutomo, M.P. selaku Dosen Pembimbing Pendamping
5. Ir. Dwi Harjoko, M.P. selaku Dosen Pembahas
6. Prof. Dr. Samanhudi, SP, Msi selaku Dosen Pembimbing Akademik
7. Kedua orang tua, suami dan adik-adik tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa.
8. Teman-teman Agronomi 2007, kakak tingkat dan adik tingkat.

Penulis sadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Meskipun demikian penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

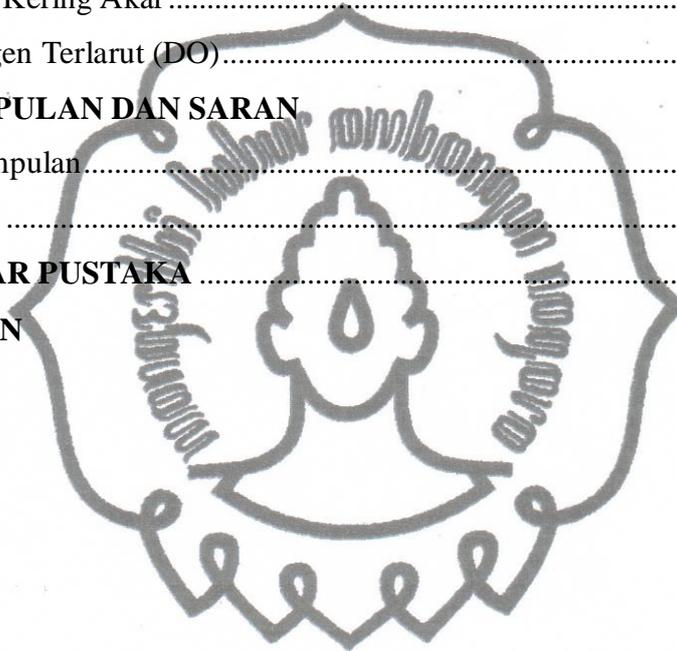
Surakarta, 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>RINGKASAN</b> .....	x
<b>SUMMARY</b> .....	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Karakteristik Tanaman Kailan .....	4
B. Sistem Hidroponik DFT .....	5
C. Larutan Nutrisi dan Macam Air .....	7
D. Pemantauan EC, pH, suhu dan kepekatan nutrisi .....	8
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan tempat penelitian .....	10
B. Bahan dan alat penelitian .....	10
C. Rancangan penelitian .....	10
D. Pelaksanaan penelitian .....	11
E. Variabel penelitian .....	12
F. Analisis data .....	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Tinggi Tanaman .....	16

B. Jumlah Daun.....	19
C. Luas Daun.....	21
D. Kadar Hijau Daun .....	24
E. Berat Segar Tajuk.....	28
F. Berat Segar Akar .....	31
G. Berat Kering Tajuk.....	35
H. Berat Kering Akar .....	37
I. Oksigen Terlarut (DO).....	40
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran .....	43
<b>VI. DAFTAR PUSTAKA</b>	44
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

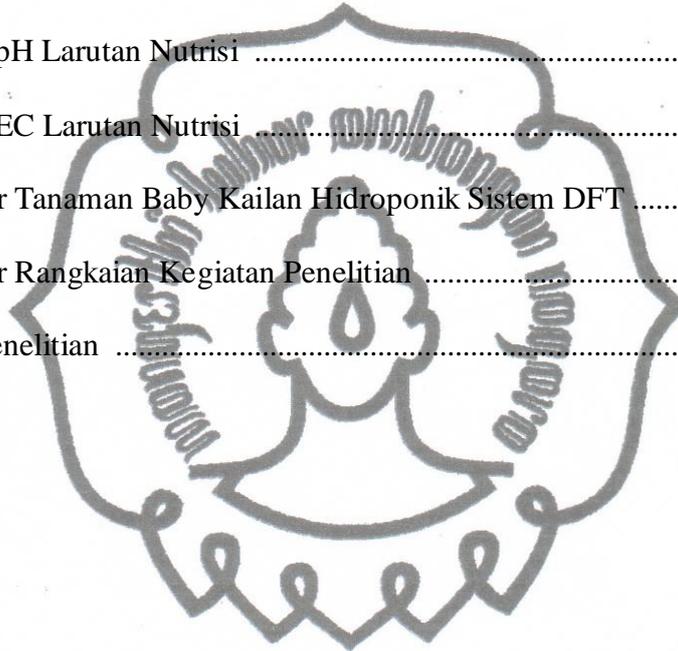
Nomor	Judul dalam Teks	Halaman
1.	Rerata Tinggi Tanaman (cm) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	18
2.	Rerata Jumlah Daun (helai) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	20
3.	Rerata Luas daun (cm <sup>2</sup> ) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	23
4.	Rerata Kadar Hijau Daun Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	26
5.	Rerata Berat Segar Tajuk (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	29
6.	Rerata Berat Segar Akar (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	33
7.	Rerata Berat Kering Tajuk (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	36
8.	Rerata Berat Kering Akar (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi.....	39

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul dalam teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman pada Tanaman Baby Kailan .....	17
2.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Jumlah Daun pada Tanaman Baby Kailan.....	19
3.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Luas Daun pada Tanaman Baby Kailan.....	22
4.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Kadar Hijau Daun pada Tanaman Baby Kailan. ....	25
5.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Segar Tajuk pada Tanaman Baby Kailan .....	28
6.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Segar Akar pada Tanaman Baby Kailan.....	32
7.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Kering Tajuk pada Tanaman Baby Kailan .....	35
8.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Kering Akar pada Tanaman Baby Kailan.....	38
9.	Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Kandungan Oksigen Terlarut pada Tanaman Baby Kailan .....	41

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Nomor</b>	<b>Judul dalam teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Skema Penelitian .....	47
2.	Keragaan Tanaman dengan Perbedaan Nutrisi .....	48
3.	Keragaan Tanaman dengan Perbedaan Macam Air .....	49
4.	Grafik pH Larutan Nutrisi .....	50
5.	Grafik EC Larutan Nutrisi .....	51
6.	Gambar Tanaman Baby Kailan Hidroponik Sistem DFT .....	52
7.	Gambar Rangkaian Kegiatan Penelitian .....	53
8.	Data Penelitian .....	54



**KAJIAN PENGGUNAAN MACAM AIR DAN NUTRISI PADA  
HIDROPONIK SISTEM DFT (*Deep Flow Technique*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BABY KAILAN  
(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

**SITI ASYIAH  
H0107085**

**RINGKASAN**

Baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) merupakan salah satu jenis sayuran yang mengandung banyak gizi yang sudah populer dan diminati di kalangan masyarakat, sehingga mempunyai potensi serta nilai komersial tinggi. Salah satu usaha untuk membudidayakan tanaman baby kailan adalah dengan sistem hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*). Untuk memperoleh hasil yang optimal, maka perlu dikaji penggunaan macam air dan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam air dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman baby kailan menggunakan sistem hidroponik DFT. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2011 sampai Februari 2012 bertempat di Rumah Kaca Fakultas Pertanian UNS Surakarta. Penelitian mengasumsikan tiap-tiap perlakuan merupakan sebuah populasi yang saling bebas. Percobaan terdiri dari 9 perlakuan. Pada tiap-tiap perlakuan ditanam 36 tanaman, kemudian ditetapkan 5 tanaman contoh yang dipilih secara acak untuk diamati. Komposisi terdiri dari nutrisi pupuk NPK 150 g, nutrisi pupuk NPK 75 g dan nutrisi AB mix dengan macam air: mata air dari air cokro, air hujan dan air sumur dalam.

Variabel penelitian meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kadar hijau daun, berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk, berat kering akar dan oksigen terlarut. Hasil penelitian dianalisis dengan uji T taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan mata air nutrisi AB mix memberikan hasil yang terbaik. Hal ini dapat dilihat dari variabel jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk dan oksigen terlarut.

*commit to user*

**THE STUDY USE OF KINDS OF WATER AND NUTRIENT OF  
HYDROPONICS DFT SYSTEMS (*Deep Flow Technique*) TO THE  
GROWTH AND YIELD OF BABY KAILAN  
(*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

**SITI ASYIAH  
H0107085**

**SUMMARY**

Baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) is one type of vegetables that contain lots of nutrients that has been popular and in demand among the public, so it has high potential and commercial value. One the cultivation method in baby kailan is a deep flow technique system. To obtain optimal results, it needs to be studied the kinds of water and nutrient solution according to the needs of plants.

This study aim was to determine the effect of the kind of water and nutrient solution on growth and yield of baby kailan using a deep flow technique system. The experiment was conducted in November 2011 to February 2012 at the Faculty of Agriculture Greenhouse of UNS Surakarta. The study assumes that each treatment was an independent population. The experiment consisted of nine treatments. In each treatment 36 plants were planted. There was 5 plants randomly selected as sample to be observed. The composition consists of NPK fertilizer nutrient of 150 g, NPK fertilizer nutrient of 75 g and AB mix nutrient with a range of water: springs of cokro water, rain water and water wells.

Research variables include plant height, leaves number, leaves wide, chlorophyll content, crown fresh weight, root fresh weight, crown dry weight, root dry weight, and dissolved oxygen. The results were analyzed by pair comparison of two independent populations with T test level of 5%. The results showed that treatment of spring water with AB mix nutrients gave the best results. It can be seen from the variable leaves number, leaves wide, crown fresh weight, crown dry weight, and dissolved oxygen.

*commit to user*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sayuran merupakan salah satu komoditi hortikultura yang mempunyai peranan penting dalam menyediakan zat gizi, yang berfungsi melindungi tubuh dan mengatur proses metabolisme tubuh dalam bentuk mineral, vitamin, dan air. Di samping itu dapat digunakan pula sebagai keindahan, cita rasa, dan penyegar. Kebutuhan pangan manusia akan semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk, peningkatan ini juga terjadi dalam komoditi sayuran. Indonesia dengan letak geografisnya seharusnya sudah dapat memenuhi permintaan sayuran ini, baik untuk dalam maupun luar negeri. Sayuran termasuk makanan yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Komoditi ini penting karena mengandung berbagai vitamin. Selain itu, sayuran berfungsi sebagai sumber karbohidrat, protein, dan mineral penting. Kandungan serat kasarnya juga berguna dalam mencegah penyakit kanker saluran pencernaan (Setyowati dan Budiarti, 1992).

Baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) merupakan salah satu jenis sayuran yang mengandung gizi lebih tinggi bila dibandingkan dengan sayuran hijau daun lainnya. Sayuran ini banyak mengandung vitamin A, C, K maupun kalsium (Astawan, 2009). Baby kailan termasuk keluarga kubis-kubisan yang dipanen ketika tanaman masih muda. Menurut Sulistyanti *et al.* (2003) bentuk tanaman kailan sepiantas mirip caisin dengan bentuk daun relatif bulat dan berwarna hijau tua. Rasa daunnya segar, renyah, dan tekstur batangnya lebih lunak.

Di Indonesia, baby kailan termasuk jenis sayuran baru dan belum banyak dikembangkan meskipun bernilai ekonomi tinggi dan berprospek untuk memenuhi permintaan supermarket, hotel, restoran bahkan pasar tradisional. Teknik budidaya yang sesuai untuk jenis sayuran ini, salah satunya dengan sistem hidroponik. Hidroponik juga dikenal dengan istilah bercocok tanam tanpa tanah (Poengky, 2007). Pada teknik ini, media yang digunakan hanya sebagai penopang tumbuhan suatu tanaman sehingga mutlak diperlukan

pemberian nutrisi. Salah satu sistem hidroponik yang dapat dikembangkan adalah hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*). DFT merupakan salah satu metode hidroponik kultur air yang menggunakan air sebagai media untuk menyediakan nutrisi, dimana akar tanaman selalu terendam di dalam larutan nutrisi (Fallah, 2006).

Hidroponik DFT merupakan salah satu cara budidaya tanaman dalam hidroponik yang cukup mudah untuk dilakukan, karena tidak memerlukan biaya yang banyak dan tidak perlu ketrampilan yang lebih. Dalam sistem ini tanaman hanya ditanam di atas larutan nutrisi yang tertampung dalam wadah/ bak penanaman, dan penanamannya menggunakan styrofoam. Tanaman ditanam pada lubang styrofoam, kemudian styrofoam diapungkan di atas larutan nutrisi (Fallah, 2006). Dalam sistem ini, larutan nutrisi merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman sehingga harus tepat dari segi jumlah, komposisi ion nutrisi, dan suhunya.

Pada budidaya hidroponik, penggunaan air dan nutrisi yang tepat menjadi kunci penting dari keberhasilan pengusaha/ petani. Keterlambatan pemberian nutrisi atau perbandingan unsur yang tidak tepat akan berakibat fatal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, bahkan dapat menyebabkan kematian. Sebaliknya, apabila pemberian nutrisi dilakukan dengan tepat dan baik, tanaman akan tumbuh optimal dan dapat hidup lebih lama.

Agar tanaman tumbuh secara optimal, komposisi unsur hara harus sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman, karena masing-masing tanaman membutuhkan formulasi pupuk yang berbeda-beda. Larutan nutrisi sebagai sumber pasokan air dan mineral nutrisi merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman hidroponik, sehingga harus tepat dari segi jumlah, komposisi ion nutrisi dan suhu, oleh karena itu perlu adanya pengkajian jenis air dan nutrisi dalam hidroponik DFT yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan baby kailan.

## B. Perumusan Masalah

Produktivitas tanaman baby kailan yang dibudidayakan secara hidroponik DFT salah satunya dipengaruhi oleh ketersediaan larutan nutrisi. Sumber larutan nutrisi yang biasa digunakan adalah pupuk anorganik. Komposisi nutrisi dari pupuk anorganik tersebut ada yang telah teruji kelengkapan unsur haranya (Untung, 2000). Namun perlu adanya penelitian lanjut mengenai perbedaan pengaruh dari berbagai macam air dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan perkembangan baby kailan.

Jenis atau macam air dan nutrisi yang diberikan perlu diperhatikan, karena seluruh kebutuhan unsur hara untuk tanaman disuplai dari larutan nutrisi, selain itu berpengaruh kepada efisiensi penyerapan oleh akar tanaman. Pemberian nutrisi dan jenis air yang tepat merupakan kunci penting dari keberhasilan pengusaha/ petani pada budidaya hidroponik. Kebutuhan larutan nutrisi akan bertambah sesuai dengan tingkat pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan uraian di atas maka timbul permasalahan, apakah macam air dan nutrisi yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil baby kailan pada sistem hidroponik DFT.

## C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam air dan nutrisi yang optimal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) pada hidroponik sistem DFT.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Karakteristik Tanaman Kailan

Klasifikasi tanaman kailan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Sub class	: Dillendidae
Ordo	: Capparales
Family	: Brassicaceae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica oleraceae</i> var. <i>alboglabra</i>

Karakteristik dari tanaman kailan adalah berdaun tebal, datar, berlapis lilin, berwarna hijau menyerupai caisin. Batangnya tebal dengan kepala bunga kecil, mirip brokoli. Secara umum baby kailan tidak berbeda dengan kailan biasa, kecuali ukurannya lebih kecil. Batang dan tangkai daun tumbuh panjang dan lunak, tetapi panjang keseluruhan tanaman ketika dipanen hanya 10-15 cm (USDA, 2010).

Kailan kaya berbagai vitamin, termasuk vitamin A yang baik untuk kesehatan mata. Sayur berwarna hijau ini juga mengandung isotiosianat, senyawa penangkal kanker. Kailan sangat kaya akan komponen glukosinolat, seperti halnya brokoli. Glukosinolat ini sebenarnya tidak punya manfaat bagi tubuh. Menurut penelitian ilmuwan dari Ohio State University, senyawa glukosinolat tidak mempunyai dampak pada sel kanker, namun kehadiran glukosinolat di dalam kailan sangat penting karena komponen tersebut merupakan induk dari komponen isotiosianat yang mempunyai manfaat sangat luar biasa bagi tubuh, terutama untuk melawan sel kanker (Astawan, 2009).

Baby kailan mempunyai banyak gizi dan manfaat bagi tubuh, diantaranya adalah kaya serat, sumber kalsium yang baik, memelihara ketersediaan

energi, sumber vitamin A dan C yang unggul dan sebagai obat anti kanker. Kandungan nutrisi pada 100 gram kailan segar, energi 23 kkal, protein 1,8 gram, lemak 0,3 gram, karbohidrat 4,5 gram, Kalsium 179 mg, fosfor 39 mg, zat besi 6,9 mg, Vitamin A 3,995 mg, Vitamin B1 0,08 mg, Vitamin C 75 mg, air 92,4 gram dan BBD 82 % (Lingga, 2010).

Kandungan zat gizi kailan per 100 gram dapat dilihat pada tabel. Kandungan zat gizi per 100 gram kailan:

Zat Gizi	Kadar	%AKG*
Energi (kkal)	22	1
Total karbohidrat (g)	3,8	1
Serat pangan (g)	2,5	10
Protein (g)	1,1	1,8
Total lemak (g)	6,7	1
Vitamin A (IU)	1.638	33
Vitamin C (mg)	28,2	31
Vitamin E (mg)	0,5	2
Vitamin K (mkg)	84,8	141
Asam folat (mkg)	99	25
Kalsium (mg)	100	10
Mangan (mg)	0,3	13
Lutein-zeaksantin (mkg)	912	-

\*%AKG: persentase terhadap angka kecukupan gizi per hari

Tanaman kailan adalah salah satu sayuran musim dingin atau lembab, dapat juga pada musim semi, kelembaban tinggi dan tumbuh baik pada ketinggian 1000-2000 mdpl. Kailan menghendaki suhu optimum berkisar antara 15°-25°C serta cukup mendapat sinar matahari. Tanaman kailan yang dibudidayakan umumnya tumbuh semusim (annual) ataupun dwimusim (biennual) yang berbentuk perdu. Sistem perakaran dangkal, yakni menembus kedalaman tanah antara 20-30 cm (Okefood, 2011).

## B. Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)

Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman yang menggunakan media tumbuh selain tanah. Dengan kata lain dapat juga dikatakan budidaya tanpa tanah (*soil culture*). Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam

budidaya sayuran secara hidroponik, yaitu pengelolaan tanaman dan kesehatan tempat tumbuh tanaman. Pengelolaan tanaman meliputi kesesuaian komoditas yang diusahakan, kesesuaian media tumbuh yang digunakan, kesesuaian larutan nutrisi yang akan diberikan dan teknik pemeliharaan. Lingkungan tempat tumbuh meliputi larutan nutrisi dalam media tumbuh dan lingkungan sekitarnya perlu dijaga kesehatannya untuk menghindari adanya hama serta penyakit (Anonim, 2012).

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

*Deep Flow Technique* (DFT) merupakan salah satu metode hidroponik yang menggunakan air sebagai media untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dengan pemberian nutrisi dalam bentuk genangan. Tanaman dibudidayakan di atas saluran yang dialiri larutan nutrisi setinggi 5-10 cm secara kontinyu, dimana akar tanaman selalu terendam di dalam larutan nutrisi. DFT merupakan metode hidroponik dimana pada metode ini larutan nutrisi yang memiliki kedalaman berkisar 4-10 cm disirkulasikan melewati daerah perakaran menggunakan pompa air maupun dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Teknik hidroponik ini cocok untuk budidaya tanaman sayuran daun maupun buah (Fallah, 2006).

Kekurangan dari sistem ini adalah rendahnya kadar oksigen di zona perakaran karena terendamnya akar tanaman dalam larutan hara. Ruang pori yang berisi air dapat memperlambat atau bahkan memutuskan pertukaran gas antara atmosfer dan rizosfer, akibatnya konsentrasi oksigen yang diperlukan untuk respirasi akar menjadi faktor pembatas. Kekurangan oksigen pada aktifitas sistem perakaran akan mempengaruhi terjadinya proses penyerapan air dan mineral hara.

Gangguan akar sebagai akibat kekurangan oksigen (deoksigenasi) adalah pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang tidak sempurna serta menurunnya hasil panen. Hal ini dapat di atasi dengan penggunaan aerator yang berfungsi untuk pertukaran gas di daerah perakaran tanaman sehingga oksigen yang dibutuhkan tanaman tercukupi dan akar tidak mengalami pembusukan. Untuk mengantisipasi terjadinya pemadaman listrik, dapat digunakan potongan botol untuk menopang styrofoam, sehingga ada sela antara styrofoam dan larutan nutrisi yang berfungsi untuk respirasi akar tanaman.

### C. Larutan Nutrisi dan Macam Air

Nutrisi untuk tanaman hidroponik mempunyai peran penting dalam pertumbuhan tanaman karena nutrisi merupakan satu-satunya sumber makanan pada pertanaman sistem hidroponik. Hal ini berbeda dengan tanaman yang ditanam di tanah, sebagai sumber makanannya dapat diperoleh dari tanah dan pupuk yang ditambahkan (Prihmantoro dan Indriani, 2003). Larutan nutrisi harus mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Biasanya nutrisi dibuat dari campuran garam-garam makro dan mikro yang dilarutkan dengan kepekatan tertentu, lalu disiramkan dengan frekuensi yang tertentu pula.

Nutrisi hidroponik dibuat khusus untuk tanaman dan mengandung semua unsur makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman yaitu  $\text{CaNO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ , Fe, Mn, Zn, Cu dan Mo. Pupuk ini terdiri dari pupuk A dan pupuk B. Dalam pupuk A terkandung  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ , Fe dan dalam pupuk B terkandung  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{K}^+$ , Mn, B, Cu dan Mo. Kedua pupuk ini tidak boleh bercampur dalam keadaan pekat. Di dalam pupuk A terdapat unsur Ca sedangkan di dalam pupuk B terdapat anion sulfat dan fosfat. Bila Ca bercampur dengan sulfat, maka akan terbentuk  $\text{CaSO}_4$  atau gips yang merupakan endapan karena daya larutnya rendah sekali sehingga tidak dapat diserap oleh akar tanaman. Begitu pula bila Ca bercampur dengan fosfat, maka akan terbentuk  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  atau kalsium fosfat yang juga merupakan

endapan sehingga tidak dapat diserap oleh akar tanaman (Suhardiyanto, 2002).

Pada budidaya tanaman secara hidroponik terutama pada kultur air, selain nutrisi, air juga merupakan faktor penting. Unsur hara dapat dimanfaatkan tanaman hanya dalam jumlah tertentu sesuai dengan kebutuhannya. Unsur hara ini terbagi menjadi dua unsur, yaitu unsur makro (C, H, O, N, S, P, K, Ca dan Mg) dan unsur mikro (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo dan Zn) yang walaupun dalam jumlah yang sedikit unsur mikro ini harus tetap ada (Suhardiyanto, 2002).

Air pada umumnya mengandung bahan-bahan seperti Na, Mg, Ca dan Fe, serta bahan-bahan terlarut seperti CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> dan bahan-bahan tersuspensi serta partikel-partikel yang terbawa dari atmosfer. Air yang mengandung komponen-komponen tersebut dalam jumlah yang cukup tinggi dapat menyebabkan kesadahan. Meski demikian, dengan komposisi nutrisi yang tepat maka akan didapatkan media tumbuh yang tepat untuk budidaya hidroponik.

#### **D. Pemantauan EC, pH, suhu dan kepekatan nutrisi**

Kualitas larutan nutrisi dapat dikontrol berdasarkan pH dan nilai *Electrical Conductivity* (EC) larutan. Untuk mengukur konsentrasi hara menggunakan alat yang bernama EC-meter (*Electro Conductivity meter*) yang mengukur kelancaran pengantaran listrik antara katoda positif dan anoda negatif. Makin tinggi konsentrasi larutan berarti makin pekat kandungan garam dalam larutan tersebut, sehingga kemampuan larutan menghantarkan arus listrik makin tinggi yang ditunjukkan nilai EC yang tinggi pula (Sutiyoso, 2009).

Pada awal pertumbuhan tanaman dapat digunakan larutan nutrisi dengan EC sekitar 1,5 mS (mili Siemens) dan pada fase vegetatif dapat ditingkatkan hingga EC mencapai 2,0 mS. Tanaman dalam fase generatif atau sayuran yang sudah besar dapat digunakan larutan nutrisi dengan EC 2,5 mS. Pengaturan pekatan larutan nutrisi yang dinyatakan dalam nilai EC dapat

digunakan sebagai upaya untuk mengatur ritme pertumbuhan tanaman. Apabila nilai EC terlampaui tinggi, efisiensi penyerapan unsur hara oleh akar akan menurun karena terlampaui tinggi titik jenuhnya. Pada tanaman jenis sawi-sawian nilai EC maksimum yang dapat ditolerir adalah 4,2 mS (Karsono *et al.*, 2007).

Dalam pembuatan larutan nutrisi perlu diperhatikan pH, suhu serta kepekatannya agar unsur-unsur di dalamnya dapat terserap oleh tanaman. Kebanyakan unsur-unsur hara lebih mudah larut dan tersedia bagi tanaman pada kisaran pH 6,0-7,0 (Muliawati, 2003). Larutan hidroponik biasanya menggunakan Fe dalam bentuk Fe-EDTA (*ethylene diamine tetra acetatoferrate*) untuk menyediakan unsur logam. Dalam kondisi pH tinggi (lebih dari 6,5) fungsi chelate agent (EDTA) tidak efektif menahan unsur logam sehingga dapat membuat ikatan dengan fosfat sehingga Fe tidak dapat dimanfaatkan (Karsono *et al.*, 2007).

Suhu sangat berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme tanaman. Suhu yang terlalu tinggi tidak saja menyebabkan peningkatan respirasi yang mencolok, tetapi juga berakibat rusaknya sistem enzim yang akan berpengaruh terhadap reaksi biokimiawi di dalam sel tanaman. Sebaliknya suhu yang terlalu rendah akan berakibat kurang aktifnya proses biokimia yang berakibat pada lambat atau berhentinya pertumbuhan tanaman, bahkan pada kondisi ekstrim dapat mengakibatkan terjadinya chilling injury. Suhu yang dapat menyokong pertumbuhan tanaman biasanya berkisar 5<sup>o</sup>-35<sup>o</sup>C. Daerah perakaran merupakan bagian tanaman yang paling peka terhadap fluktuasi suhu. Dalam sistem hidroponik penting sekali menjaga stabilitas suhu larutan agar tetap optimal untuk mendukung pertumbuhan akar dan menjaga efektivitas penyerapan hara oleh akar (Susanto, 2002).

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November 2011 - Februari 2012 bertempat di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan ketinggian tempat 96 mdpl dengan letak astronomi  $7^{\circ} 33' 39,5''$  LS dan  $110^{\circ} 51' 31,4''$  BT.

#### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah benih kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*), pupuk AB Mix (Parung Farm), pupuk NPK dengan komposisi 75 g dan 150 g, air terdiri dari mata air diambil dari sumber mata air cokro, air hujan dan air sumur dalam Fakultas Pertanian UNS.

Alat yang digunakan adalah bak pembibitan, plastik UV, rangka besi, styrofoam, solder, pH meter, EC meter, Oxygen meter, klorofilmeter, thermometer ruang, thermohigrograf, paranet ukuran 65%, timbangan digital, dan oven.

#### C. Rancangan Penelitian

Percobaan yang dilakukan mengasumsikan tiap perlakuan merupakan sebuah populasi yang saling bebas. Percobaan terdiri dari 9 perlakuan, pada tiap perlakuan merupakan satu sistem yang berupa bak DFT dengan perlakuan seperti yang ditetapkan dengan jumlah populasi sebanyak 36 tanaman. Dari tiap-tiap bak kemudian ditetapkan 5 tanaman contoh yang dipilih secara acak untuk diamati.

Perlakuan yang ditetapkan untuk tiap-tiap bak sebagai berikut:

- a. S1N1 = Mata air dengan nutrisi pupuk NPK 150 g + unsur mikro
- b. S1N2 = Mata air dengan nutrisi pupuk NPK 75 g + unsur mikro
- c. S1N3 = Mata air dengan nutrisi AB mix
- d. S2N1 = Air hujan dengan nutrisi pupuk NPK 150 g + unsur mikro
- e. S2N2 = Air hujan dengan nutrisi pupuk NPK 75 g + unsur mikro
- f. S2N3 = Air hujan dengan nutrisi AB mix

- g. S3N1 = Air sumur dalam Fakultas Pertanian UNS dengan nutrisi pupuk NPK 150 g + unsur mikro
- h. S3N2 = Air sumur dalam Fakultas Pertanian UNS dengan nutrisi pupuk NPK 75 g + unsur mikro
- i. S3N3 = Air sumur dalam Fakultas Pertanian UNS dengan nutrisi AB mix

#### **D. Pelaksanaan Penelitian**

##### **1. Persiapan konstruksi DFT**

Membuat konstruksi DFT yang dibuat dengan rangka besi berukuran 1mx1m dengan tinggi 15 cm dan dilapisi dengan plastik UV sebagai dasar dari konstruksi, kemudian memasang aerator untuk tiap tiga bak dengan satu aerator.

##### **2. Pembibitan**

Menyemaikan bibit pada bak yang berisi tanah dan fine kompos dengan perbandingan 1:1. Sebelum melakukan persemaian, media semai diaduk dahulu secara merata. Menanam benih kailan dengan cara meletakkan benih di atas media kemudian menutupnya dengan media yang tipis. Bibit disiram dengan air 2x sehari setiap pagi dan sore, kemudian setelah berumur dua minggu dipindahtanamkan.

##### **3. Pembuatan larutan nutrisi**

Nutrisi yang digunakan adalah nutrisi AB mix standar Parung Farm dan ramuan nutrisi buatan sendiri. Cara membuat nutrisi AB mix standar Parung Farm dengan melarutkan 1,5 Liter pekatan A dan 1,5 Liter pekatan B dalam 300 Liter air (untuk 3 bak kolam penanaman). Selanjutnya meramu nutrisi yang kedua dengan menggerus pupuk NPK 75 g hingga menjadi bubuk dan melarutkannya dalam 100 Liter air + 0,5 Liter pekatan B untuk satu bak penanaman (diulang 3x), kemudian meramu nutrisi yang ketiga dengan menggerus pupuk NPK 150 g hingga menjadi bubuk dan melarutkannya dalam 100 Liter air + 0,5 Liter pekatan B untuk satu bak penanaman (diulang 3x).

#### 4. Perlakuan air dan nutrisi

Air yang digunakan adalah mata air yang diambil dari sumber mata air ceko, air hujan dan air sumur dalam Fakultas Pertanian UNS. Nutrisi yang digunakan adalah nutrisi AB mix, nutrisi pupuk NPK 150 g + unsur mikro serta nutrisi pupuk NPK 75 g + unsur mikro. Masing-masing air dicampur dengan 3 jenis nutrisi yang berbeda, sehingga didapatkan 9 perlakuan, selain itu digunakan aerator sebagai sirkulasi udara di dalam bak.

#### 5. Penanaman

Bibit ditanam dengan cara dijepit dengan spons tipis kemudian dimasukkan dalam lubang tanam styrofoam sehingga akar menyentuh larutan nutrisi, untuk masing-masing bak dibawah styrofoam diberi penyangga dari botol plastik agar styrofoam tidak menyentuh larutan nutrisi secara langsung dan menyebabkan timbulnya lumut yang dapat menghambat pertumbuhan baby kailan.

#### 6. Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk tanaman yang mati, paling lambat satu minggu setelah penanaman dan diambilkan dari bak pembibitan, sehingga umur tanaman sama.

#### 7. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi pemantauan pH, EC, suhu larutan dan lingkungan, pengecekan tinggi larutan nutrisi dan melakukan pengendalian hama secara mekanik setiap satu minggu sekali.

#### 8. Pemanenan

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 6 MST dengan cara mencabut tanaman dari lubang styrofoam.

### E. Variabel Penelitian

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran dilaksanakan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal akar sampai titik tumbuh menggunakan penggaris dan dengan

bantuan benang untuk tanaman yang tingginya tidak tegak lurus dengan bidang tanam yang kemudian diukur dengan penggaris, dimana pengukuran dilakukan setiap satu minggu sekali.

2. Jumlah daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap satu minggu sekali dengan menghitung secara manual semua daun pada setiap tanaman.

3. Luas daun (cm<sup>2</sup>)

Menghitung luas daun dengan metode gravimetri yang dilakukan pada saat panen.

Perhitungannya sebagai berikut:

$$LD = \frac{BDT}{BDS} \times n \times L$$

Keterangan:

LD : Luas Daun

BDT : Berat kering daun total

BDS : Berat kering daun sampel

n : Jumlah daun sampel

L : Luas daun sampel (Sitompul dan Guritno, 1995).

4. Kadar hijau daun

Pengamatan kadar hijau daun dilakukan saat tanaman berumur 4-6 MST dengan menggunakan klorofilmeter.

5. Berat segar tajuk (g)

Pengukuran berat segar tajuk dilakukan dengan cara menimbang batang dan daun tanaman sesaat setelah panen dengan menggunakan timbangan digital.

6. Berat segar akar (g)

Pengukuran berat segar akar dilakukan dengan cara menimbang akar sesaat setelah panen dengan menggunakan timbangan digital.

7. Berat kering tajuk (g)

Pengukuran berat kering tajuk dilakukan dengan cara mengoven tajuk baby kailan pada suhu 80°C hingga beratnya konstan.

8. Berat kering akar (g)

*commit to user*

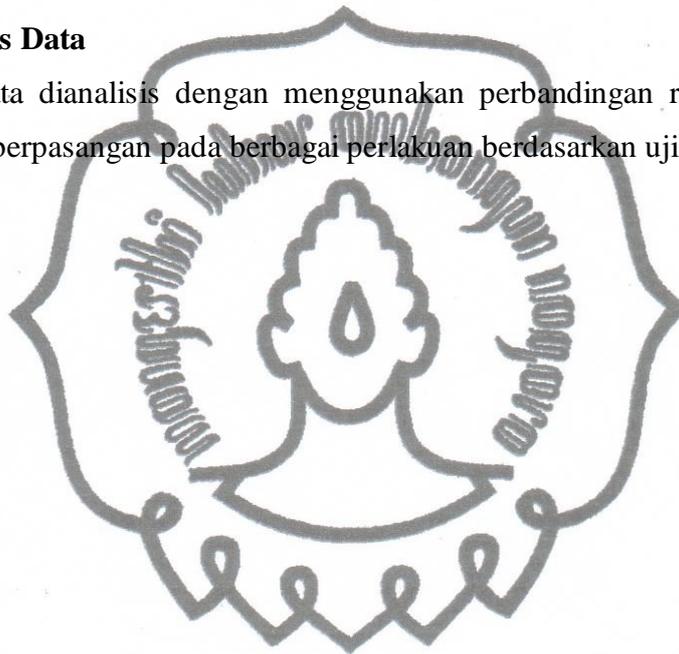
Pengukuran berat kering akar dilakukan dengan cara mengoven akar baby kailan dengan suhu 80°C hingga beratnya konstan.

#### 9. Oksigen Terlarut (DO)

Penentuan oksigen terlarut (Dissolved Oxygen/ DO) dilakukan pada saat sebelum panen pada 3 waktu yang berbeda (pagi, siang, dan sore) menggunakan Oxygen meter.

### F. Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan perbandingan rerata dari contoh secara berpasangan pada berbagai perlakuan berdasarkan uji t taraf 5%.



#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat penelitian, suhu di rumah kaca pada saat awal penanaman sampai pemanenan cukup fluktuatif, yaitu pada pagi hari berkisar antara 23,5 - 31<sup>0</sup>C, siang hari 29 - 37<sup>0</sup>C dan sore hari 27,5 - 33<sup>0</sup>C. Hal yang sama juga terjadi pada suhu larutan yang cukup fluktuatif yaitu pagi hari berkisar antara 27,5-31,7<sup>0</sup>C, siang hari 29-31,9<sup>0</sup>C dan sore hari berkisar antara 26,7-30,8<sup>0</sup>C. Suhu larutan yang cukup fluktuatif ini dipengaruhi oleh kedalaman larutan dan suhu di dalam rumah kaca. Kelembaban udara di rumah kaca pada saat penelitian cukup baik untuk pertumbuhan tanaman yaitu 57-85%. Kondisi kelembaban yang optimal untuk hidroponik ialah sekitar 70%. Pada kelembaban tersebut, evapotranspirasi masih cukup besar untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

pH berperan penting dalam menentukan keberhasilan produksi. Menurut Sutiyoso (2009) pada pH yang optimal, semua unsur berada dalam kondisi kelarutan yang baik sekali sehingga mudah diserap akar. Di samping itu, pH juga berperan penting dalam mengendalikan ketersediaan garam mineral. Nilai pH pada awal penanaman hingga minggu panen cukup baik yaitu berkisar antara 5,67-6,86. Angka pH pada saat tanaman berumur 1-3 MST nilai pH masih baik yaitu sekitar 6,8 tetapi pada saat tanaman berumur 4-6 MST mulai menurun yaitu berkisar 5,8. Adanya penurunan nilai pH diduga akibat adanya penyerapan unsur oleh tanaman yang mengakibatkan terciptanya suasana asam.

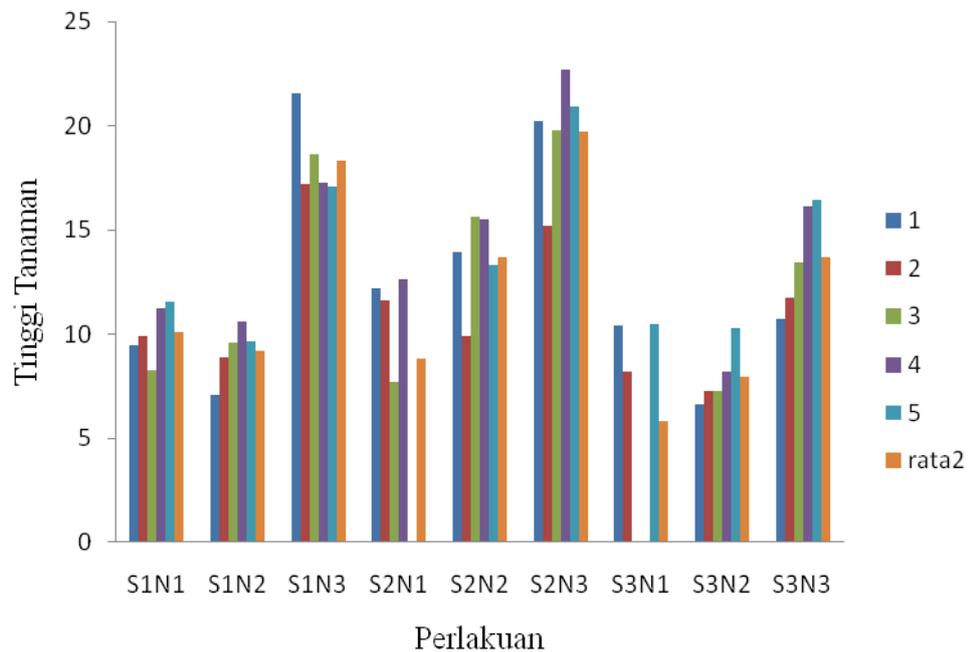
Pada budidaya hidroponik, dipilih kisaran pH 5,5-6,5 dengan angka optimal 6,0. Di bawah angka 5,5 dan di bawah angka 6,5, beberapa unsur mulai mengendap sehingga tidak dapat diserap oleh akar dan akibatnya tanaman mengalami defisiensi unsur terkait. Pada pH optimal, semua unsur berada dalam kondisi kelarutan yang baik sekali sehingga mudah di serap akar (Sutiyoso, 2009).

Pengukuran EC (*Electrical Conductivity*) bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak konsentrasi hara yang terserap. EC yang terlampau tinggi tanaman sudah tidak sanggup menyerap hara lagi karena telah jenuh. Aliran larutan hara hanya lewat tanpa diserap akar. Batasan jenuh untuk sayuran daun ialah dengan EC 4,2 mS. Apabila kepekatan larutan nutrisi EC jauh lebih tinggi

maka akan terjadi toksisitas atau keracunan dan sel-sel akan mengalami plasmolisis (Sutiyoso, 2003<sup>a</sup>). Nilai EC pada sistem DFT berkisar antara 1,08-3,60 mS. Nilai EC larutan hara tersebut meningkat seiring dengan berjalannya waktu, hal ini diduga akibat larutan hara mengalami kehilangan sebagian air akibat evapotranspirasi sehingga larutan hara mengalami pemekatan. Kebutuhan EC juga dipengaruhi oleh kondisi cuaca seperti suhu, kelembaban dan penguapan. Jika cuaca terlalu panas, sebaiknya digunakan EC rendah (Bugbee, 2003).

#### **A. Tinggi Tanaman**

Pertumbuhan adalah proses penambahan ukuran sel atau organisme. Pertumbuhan ini bersifat kuantitatif/ terukur dan tidak dapat kembali ke asal (irreversibel) yang meliputi penambahan volume dan massa. Pertumbuhan tanaman merupakan hasil interaksi yang kompleks antara faktor internal (dalam) dan eksternal (luar). Faktor internal meliputi faktor intrasel (sifat genetik/ hereditas) dan intersel (hormonal dan enzim). Faktor eksternal meliputi air tanah dan mineral, kelembaban udara, suhu udara, cahaya. Salah satu parameter pertumbuhan yang sering diamati adalah tinggi tanaman, dengan mengetahui pertambahan tinggi suatu tanaman maka akan dapat dilihat pertumbuhannya (Sitompul dan Guritno, 1995).



Gambar 1. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman pada Tanaman Baby Kailan

Gambar 1. menunjukkan tinggi tanaman baby kailan pada sistem hidroponik DFT. Perlakuan air hujan dengan nutrisi AB mix (S2N3) menghasilkan tinggi tanaman terbaik dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini diduga karena penggunaan jenis air dan nutrisi yang sesuai serta dukungan aerasi mampu meningkatkan penyerapan hara, sehingga proses respirasi dapat berjalan lancar dan akan menghasilkan energi untuk menyerap air dan hara dari dalam larutan, dengan makin meningkatnya asupan hara maka pertumbuhan tanaman juga semakin meningkat.

Energi yang diperlukan tanaman untuk proses pertumbuhan berasal dari glukosa yang dihasilkan ketika klorofil menyerap sinar matahari dan menggunakannya dalam gabungan air dan karbondioksida. Proses fotosintesis akan ikut terhenti bila matahari terbenam, hal ini juga di dukung oleh Sitompul dan Guritno (1995) yang menyatakan umumnya laju fotosintesis tinggi pada tingkat cahaya yang rendah dan kemudian menurun hingga mencapai nol pada tingkat cahaya yang lebih tinggi.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	10,08 a	S2N1	8,82 a	S3N1	5,82 a
S1N2	9,18 a	S2N2	13,64 a	S3N2	7,94 a
S1N3	18,34 b	S2N3	19,76 b	S3N3	13,66 b
S1N1	10,08 p	S1N2	9,18 p	S1N3	18,34 q
S2N1	8,82 p	S2N2	13,64 q	S2N3	19,76 q
S3N1	5,82 p	S3N2	7,94 p	S3N3	13,66 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf ab: membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pq: membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

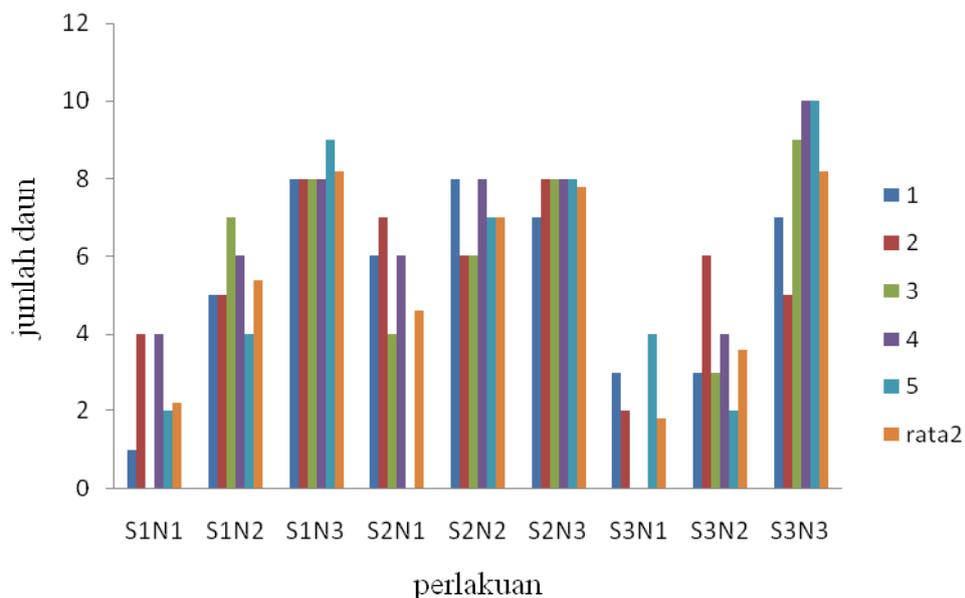
Pada perlakuan air hujan nutrisi AB mix menunjukkan rerata tinggi tanaman tertinggi, yaitu sebesar 19,76 cm dan berbeda nyata dengan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro, nutrisi NPK 75 g + unsur mikro, serta pada perlakuan air sumur dalam, namun tidak berbeda nyata dengan mata air. Dari data di atas diketahui bahwa pada perlakuan nutrisi AB mix dengan air hujan menghasilkan tinggi tanaman tertinggi. Perlakuan tersebut merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini diduga pada perlakuan tersebut sudah memperoleh nutrisi yang cukup, terutama unsur N dan P, karena cukup tersedia bagi pertumbuhan tanaman, khususnya tinggi tanaman.

Selain itu, hal ini diduga karena kebutuhan larutan nutrisi dan oksigen sudah tercukupi untuk menyokong pertumbuhan tanaman. Menurut Karsono *et. al.* (2007) energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan oksigen yang cukup di dalam larutan akan digunakan oleh akar untuk respirasi dan menghasilkan energi untuk menyerap air dan hara dari dalam larutan, sehingga proses respirasi dapat berjalan lancar dan banyak hara yang dapat diserap tanaman, dengan makin meningkatnya asupan hara maka pertumbuhan tanaman juga semakin meningkat. Selain itu juga, perbedaan

waktu antara pagi, siang dan malam mengakibatkan adanya fluktuasi suhu larutan yang menyebabkan perbedaan proses penyerapan hara oleh tanaman.

## B. Jumlah Daun

Fungsi daun adalah sebagai penghasil fotosintat yang sangat diperlukan tanaman sebagai sumber energi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsi daun sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis (Anwarudin *et al.*, 1996). Dari proses fotosintesis pada daun akan dihasilkan energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.



Gambar 2. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Jumlah Daun pada Tanaman Baby Kailan

Gambar 2. menunjukkan jumlah daun tanaman baby kailan pada sistem hidroponik DFT. Perlakuan mata air dan air sumur dalam nutrisi AB mix (S1N3 dan S3N3) menghasilkan jumlah daun terbanyak dibandingkan perlakuan yang lain. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) ini diduga karena pada umumnya laju fotosintesis tinggi pada tingkat cahaya yang rendah, dan kemudian menurun hingga mencapai nol pada tingkat cahaya yang lebih tinggi. Energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis tersebut digunakan

untuk proses pembuatan sel-sel baru yang akan memperpanjang akar, batang, cabang-cabang dan menumbuhkan daun-daun baru. Selain itu, hal ini juga diduga akibat tingginya temperatur suhu larutan. Karsono *et. al.* (2007) mengatakan bahwa temperatur yang tinggi akan mengakibatkan reaksi kimia berjalan cepat sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih pesat.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun (helai) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	2,2 a	S2N1	4,6 a	S3N1	1,8 a
S1N2	5,4 b	S2N2	7,0 a	S3N2	3,6 b
S1N3	8,2 c	S2N3	7,8 b	S3N3	8,2 c
S1N1	2,2 q	S1N2	5,4 q	S1N3	8,2 p
S2N1	4,6 q	S2N2	7,0 q	S2N3	7,8 p
S3N1	1,8 p	S3N2	3,6 p	S3N3	8,2 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf abc: membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pq : membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

Pada nutrisi AB mix menunjukkan rerata jumlah daun yang tidak berbeda nyata baik pada mata air, air hujan dan air sumur dalam. Meskipun demikian, pada perlakuan mata air dan air sumur dalam dengan nutrisi AB mix (8,2 helai) cenderung menghasilkan jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal ini karena akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi sehingga kebutuhan nutrisi tanaman tercukupi yang berperan dalam pertumbuhan daun. Selain itu, karena nutrisi dan air yang dibutuhkan sudah cukup untuk pertumbuhan tanaman khususnya pada jumlah daun.

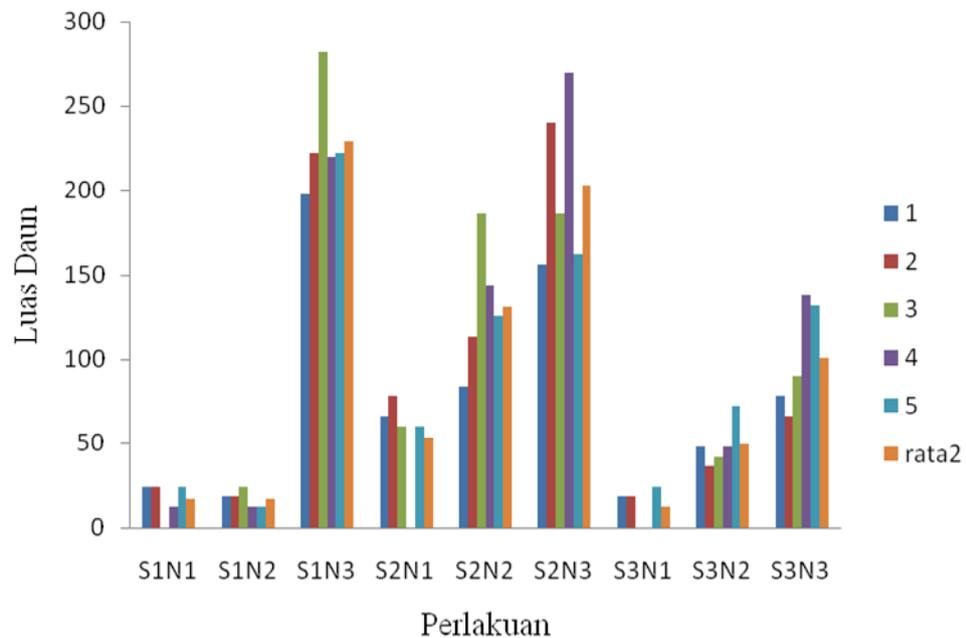
Nutrisi yang cukup dan didukung air yang sesuai berpengaruh pada proses fotosintesis tanaman untuk menghasilkan fotosintat. Menurut Lingga (2012), bahwa nitrogen (N) adalah suatu unsur hara makro untuk tanaman dan apabila kekurangan N terutama pada proses fotosintesis di dalam daun,

pengurangan di dalam produksi biomassa di dalam daun mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman dan organ-organ tanaman lainnya, akar, dan tunas.

Selain kebutuhan air dan nutrisi yang tercukupi, penggunaan aerator mampu mendukung tanaman dalam menghasilkan jumlah daun yang banyak. Hal ini dikarenakan aerator berfungsi sebagai pengaduk larutan nutrisi sehingga kadar oksigen, kepekatan pupuk, dan pH menjadi rata. Menurut Sutiyoso (2009) oksigen diperlukan oleh tanaman untuk proses respirasi. Dari proses respirasi akan dihasilkan energi yang digunakan untuk penyerapan air dan hara. Bila konsentrasi oksigen terlarut kurang, respirasi akan mengendur dan pertumbuhan tanaman akan stagnan atau menjadi lambat.

### C. Luas Daun

Pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsi tanaman sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Atas dasar ini, luas daun akan menjadi salah satu pilihan parameter utama karena laju fotosintesis per satuan tanaman pada kebanyakan kasus ditentukan oleh luas daun. Dengan pengertian lain, informasi mengenai kemampuan fotosintesis suatu tanaman akan dapat diperoleh (Sitompul dan Guritno, 1995). Semakin luas daun maka semakin luas permukaan tanaman dalam menyerap sinar matahari sehingga semakin luas pula permukaan tanaman yang dapat berfotosintesis.



Gambar 3. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Luas Daun pada Tanaman Baby Kailan

Gambar 3. menunjukkan luas daun tanaman baby kailan pada sistem hidroponik DFT. Perlakuan mata air nutrisi AB mix (S1N3) menghasilkan luas daun tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Ini diduga karena perbedaan waktu antara siang dan malam. Hal ini seperti yang sudah dijelaskan pada variabel jumlah daun dimana pertumbuhan tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan oksigen tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, fisiologis, dan genetik tanaman. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman antara lain meliputi suhu ruang maupun suhu larutan, intensitas cahaya, dan organisme pengganggu.

Selain itu kandungan oksigen dan udara yang cukup dapat menyokong pertumbuhan tanaman yang disebabkan oleh volume kolam yang lebih besar dan suhu yang relatif rendah. Sebab semakin rendah temperatur larutan maka kadar oksigennya relatif semakin tinggi. Menurut Sutiyoso (2003<sup>a</sup>) kadar oksigen yang terlarut tinggi akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, bobot yang lebih besar, dan penampilan lebih menarik.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Rerata Luas daun ( $\text{cm}^2$ ) Baby Kailan umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan Berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	16,8 a	S2N1	52,8 a	S3N1	12,0 a
S1N2	16,8 a	S2N2	130,8 b	S3N2	49,2 b
S1N3	228,8 b	S2N3	202,8 c	S3N3	100,8 c
S1N1	16,8 p	S1N2	16,8 p	S1N3	228,8 q
S2N1	52,8 q	S2N2	130,8 r	S2N3	202,8 q
S3N1	12,0 p	S3N2	49,2 q	S3N3	100,8 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf abc: membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pqr: membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

Pada perlakuan mata air dengan nutrisi AB mix menghasilkan rerata luas daun tertinggi ( $228,8 \text{ cm}^2$ ) dan berbeda nyata dibandingkan pada perlakuan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro ( $16,8 \text{ cm}^2$ ) dan perlakuan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro ( $16,8 \text{ cm}^2$ ). Kedua perlakuan tersebut menghasilkan rerata luas daun lebih kecil dibandingkan dengan nutrisi AB mix. Pada air hujan dan air sumur dalam menunjukkan rerata luas daun yang berbeda nyata baik pada nutrisi NPK 150 g + unsur mikro, nutrisi NPK 75 g + unsur mikro dan nutrisi AB mix.

Pada nutrisi NPK 150 g + unsur mikro perlakuan air hujan ( $52,8 \text{ cm}^2$ ) cenderung menghasilkan luas daun tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan pada perlakuan mata air dan air sumur dalam. Demikian juga pada nutrisi AB mix, mata air ( $228,8 \text{ cm}^2$ ) menghasilkan rerata luas daun lebih tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan air hujan. Pada nutrisi NPK 75 g + unsur mikro menghasilkan rerata luas daun yang berbeda nyata baik pada mata air, air hujan dan air sumur dalam.

Dari data di atas dapat diketahui bahwa pada mata air dengan nutrisi AB mix menghasilkan luas daun terbesar. Perlakuan tersebut merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini diduga karena

pada perlakuan tersebut nutrisi dan air yang dibutuhkan tercukupi. Hal tersebut juga didukung dengan penggunaan aerator, sehingga ada sirkulasi dan kebutuhan oksigen tercukupi. Pemberian aerasi mampu meningkatkan kadar oksigen terlarut supaya proses respirasi serta unsur hara dapat diserap secara optimal, sehingga energi yang dihasilkan meningkat, daya serap air meningkat, daya serap hara meningkat, selain itu tanaman dapat tumbuh baik karena tidak kekurangan suplai hara.

Semakin tinggi penyerapan unsur hara oleh tanaman akan semakin banyak fotosintat yang dihasilkan, dan semakin besar pula luas daun yang dihasilkan oleh tanaman. Urnemi (2001) menyatakan bahwa akumulasi fotosintat yang tinggi mengakibatkan perbesaran dan diferensiasi sel yang dinyatakan dalam perubahan ukuran luas daun.

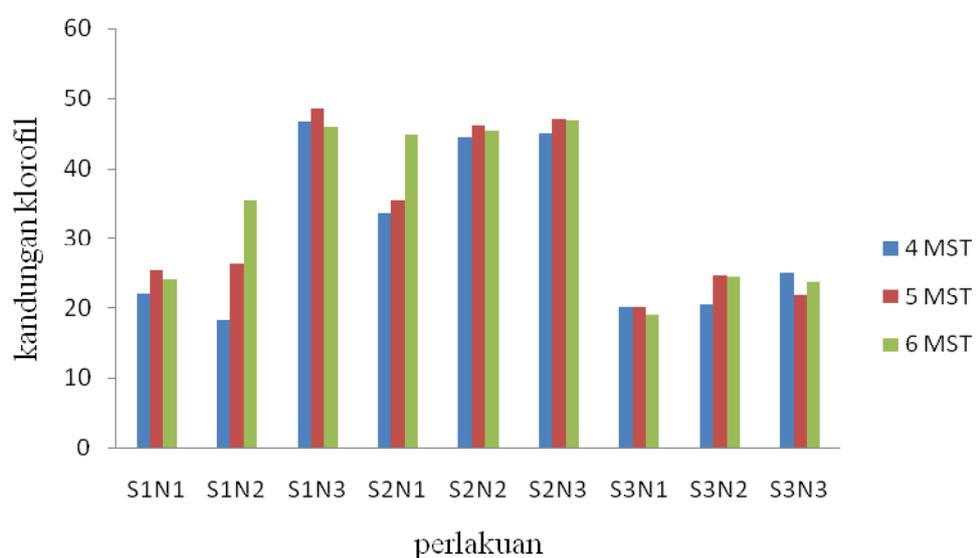
Pada air sumur dalam dengan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro cenderung memberikan luas daun yang lebih rendah dibandingkan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro dan nutrisi AB mix. Hal tersebut diduga karena pasokan hara pada penyerapan akar terhambat, sehingga menyebabkan lingkungan di daerah perakaran terisolasi dan proses respirasi berjalan kurang maksimal.

Menurut Gardner *et al.* (1991) tanaman dapat menyerap karbondioksida dan memproduksi fotosintat jika memperoleh nutrisi yang tepat dan pas dalam pemberiannya. Luas daun dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran daun, semakin banyak jumlah daun dan ukurannya yang semakin lebar maka luas daun semakin besar dan berdampak pada berat tajuk yang semakin besar pula. Semakin besar luas daun diharapkan semakin luas permukaan tanaman dalam proses fotosintesis sehingga menghasilkan fotosintat yang semakin banyak dan dialokasikan keseluruh bagian tanaman.

#### **D. Kadar Hijau Daun**

Zat yang memegang peranan penting dalam produksi energi pada tanaman disebut klorofil, yaitu zat yang memberikan warna hijau pada daun dan terdapat dalam butir kloroplas. Klorofil sangat berperan penting dalam

proses fotosintesis. Tanpa unsur klorofil, proses tersebut tidak dapat berlangsung. Proses fotosintesis ikut berhenti bila matahari terbenam. Banyaknya klorofil pada pangkal daun akan berbeda dengan ujung, tengah serta kedua tepi daun. Selain itu perbedaan warna daun juga menunjukkan adanya perbedaan jumlah klorofil. Warna hijau daun sangat berkorelasi dengan kandungan klorofil. Pada umumnya, semakin hijau warna daun semakin tinggi kandungan klorofilnya (Anwarudin *et al.*, 1996).



Gambar 4. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Kadar Hijau Daun pada Tanaman Baby Kailan

Dari histogram di atas dapat diketahui bahwa tanaman berumur 4-6 MST. Air hujan memberikan hasil kadar hijau daun yang terbesar dibandingkan dengan mata air dan air sumur dalam. Pada air sumur dalam memberikan hasil terendah untuk kadar hijau daun dibandingkan dengan mata air dan air hujan. Ketika tanaman berumur 4 MST, kadar hijau daun belum terlalu baik. Hal ini dikarenakan beberapa sampel tanaman dari perlakuan yang ada belum menunjukkan pertumbuhan yang baik, sedangkan pada umur 5-6 MST kadar hijau daun pada tanaman baby kailan meningkat, tetapi pada perlakuan air

sumur dalam dengan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro mengalami penurunan kadar hijau daun.

Demikian juga pada air hujan nutrisi AB mix, meskipun mengalami peningkatan tetapi kadar hijau daun dari perlakuan tersebut lebih rendah dibandingkan saat tanaman berumur 4 MST. Pada perlakuan tersebut warna daun pada tanaman baby kailan agak kekuning-kuningan. Hal ini diduga akibat jumlah klorofil yang dibentuk menurun disebabkan penyerapan nutrisi terlalu cepat karena kondisi rumah kaca yang panas sehingga menyebabkan evapotranspirasi berjalan cepat. Hal tersebut mengakibatkan tanaman kekurangan banyak unsur terutama unsur Mg, N dan Fe untuk membentuk kadar hijau daun yang cukup pada pertumbuhan baby kailan. Selain itu dapat juga disebabkan pada fungsi perakaran bekerja kurang maksimal sehingga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman baby kailan.

Menurut Dwidjoseputro (1994), faktor-faktor yang berpengaruh pada pembentukan klorofil antara lain faktor pembawaan (genetik), cahaya, oksigen, karbohidrat, unsur hara (nitrogen, magnesium, besi), air, dan temperatur. Magnesium merupakan bagian dari hijau daun yang tidak dapat digantikan oleh unsur lain.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Rerata Kadar Hijau Daun Baby Kailan Umur 4-6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	24,12 a	S2N1	44,80 a	S3N1	18,94 a
S1N2	35,40 a	S2N2	45,40 ab	S3N2	24,50 b
S1N3	45,92 b	S2N3	46,96 b	S3N3	23,68 b
S1N1	24,12 q	S1N2	35,40 p	S1N3	45,92 q
S2N1	44,80 r	S2N2	45,40 q	S2N3	46,96 q
S3N1	18,94 p	S3N2	24,50 p	S3N3	23,68 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf ab : membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pqr: membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

Dari data di atas diketahui bahwa pada air hujan dengan nutrisi AB mix menghasilkan kadar hijau daun terbesar, perlakuan tersebut merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini diduga pada perlakuan tersebut sudah memperoleh nutrisi yang cukup terutama unsur Mg, N dan Fe karena cukup tersedia bagi pembentukan zat hijau daun. Menurut Lingga (2010) magnesium merupakan bagian dari hijau daun yang tidak dapat digantikan oleh unsur lain.

Tanaman yang memiliki kandungan klorofil tinggi diharapkan sangat efisien di dalam penggunaan energi radiasi untuk melaksanakan proses fotosintesis yang secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Tanaman tersebut juga akan mampu memanfaatkan sinar matahari semaksimal mungkin (Utomo *et al.*, 2001).

Pada perlakuan air sumur dalam nutrisi NPK 150 g + unsur mikro menghasilkan rerata kadar hijau daun terendah. Hal ini diduga karena pada perlakuan tersebut kekurangan unsur Mg, N dan Besi untuk membentuk kadar hijau daun yang cukup pada pertumbuhan baby kailan. Selain itu dapat juga disebabkan pada fungsi perakaran bekerja kurang maksimal, sehingga proses penyerapan air dan hara terhambat, dan menyebabkan pertumbuhan tanaman baby kailan menjadi lambat.

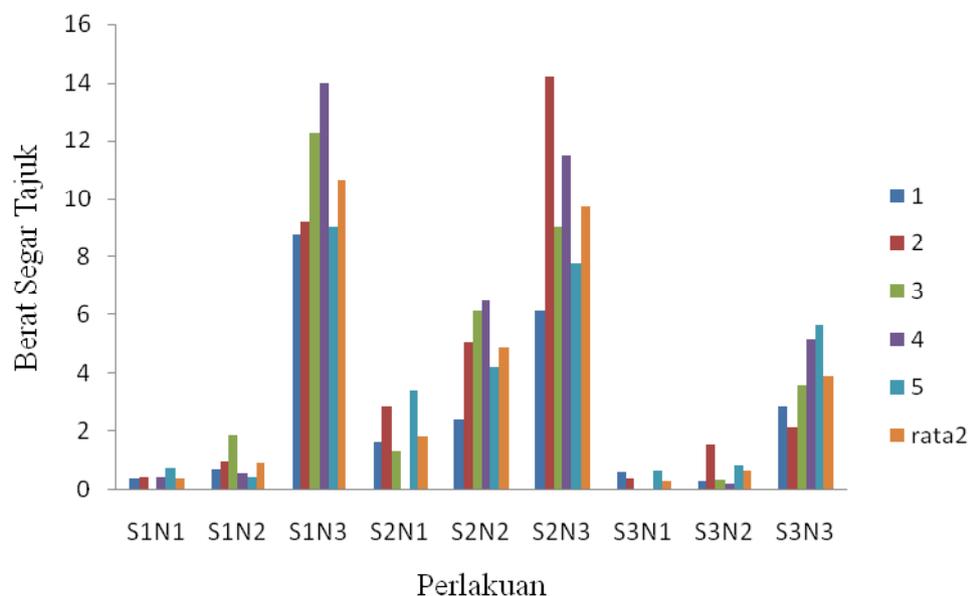
Sutiyoso (2003<sup>b</sup>) mengatakan daun kailan yang mengalami kekurangan unsur Mg dapat juga sebagai akibat dari kelebihan unsur kalsium, gejalanya adalah tampak bercak kuning di antara tulang daun yang masih muda dan sudah tua. Kekurangan unsur Mg menyebabkan gejala bercak kuning di antara tulang daun pada daun tua, sedangkan defisiensi Fe menyebabkan berkurangnya jumlah dan ukuran kloroplas.

Menurut Sutiyoso (2009), kebutuhan unsur Mg untuk sayuran batang dan daun adalah 75 ppm dan unsur K sebesar 350 ppm. Selain itu Fe (besi) juga berperan penting dalam pembentukan klorofil yaitu sebagai katalisator atau koenzim. Keberadaannya sangat diperlukan pada saat pembentukan klorofil dan sangat penting untuk aktivasi oksigen. Semakin oksigen terlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen.

Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap oleh tanaman, tanaman akan memiliki pertumbuhan yang cepat dan menghasilkan kadar hijau daun semakin banyak.

### E. Berat Segar Tajuk

Jumlah daun tidak hanya dapat mempengaruhi luas daun tetapi juga akan mempengaruhi berat segar tajuk pada suatu tanaman. Makin banyak jumlah daun, maka berat segar tajuk cenderung meningkat diikuti dengan besarnya luas daun suatu tanaman. Akar yang banyak juga akan mendukung pertumbuhan tajuk tanaman. Berat tanaman adalah bahan tanaman yang berada di bawah pengaruh gravitasi dan dapat diukur dengan cara penimbangan. Parameter ini merupakan indikator pertumbuhan yang paling representatif apabila bertujuan untuk mendapatkan penampilan keseluruhan tanaman atau suatu organ tertentu (Sitompul dan Guritno, 1995). Berat segar tajuk berhubungan dengan tingkat produksi sayuran yang dibudidayakan.



Gambar 5. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Segar Tajuk pada Tanaman Baby Kailan

Gambar 5. menunjukkan berat segar tajuk pada tanaman baby kailan pada sistem hidroponik DFT. Pada perlakuan mata air nutrisi AB mix (S1N3) menghasilkan berat segar tajuk terbesar dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini diduga akibat unsur hara yang dibutuhkan tersedia dengan cukup dan seimbang. Larutan nutrisi berfungsi sebagai sumber pasokan air dan mineral nutrisi yang merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman. Seperti halnya pada variabel jumlah daun, hal ini juga diduga akibat tingginya temperatur suhu larutan. Karsono *et. al.* (2007) mengatakan bahwa temperatur yang tinggi akan mengakibatkan reaksi kimia berjalan cepat sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih pesat.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Rerata Berat Segar Tajuk (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	0,396 a	S2N1	1,842 a	S3N1	0,328 a
S1N2	0,920 a	S2N2	4,864 b	S3N2	0,644 a
S1N3	10,65 b	S2N3	9,720 c	S3N3	3,882 b
S1N1	0,396 p	S1N2	0,920 p	S1N3	10,65 q
S2N1	1,842 q	S2N2	4,864 q	S2N3	9,720 q
S3N1	0,328 p	S3N2	0,644 p	S3N3	3,882 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf abc: membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pq : membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

Pada mata air nutrisi AB mix (10,654 g) menghasilkan rerata berat segar tajuk tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro (0,920 g) dan perlakuan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro (0,396 g). Pada air hujan, menunjukkan rerata berat segar tajuk yang berbeda nyata baik pada nutrisi NPK 150 g + unsur mikro, nutrisi NPK 75 g + unsur mikro dan nutrisi AB mix. Pada air sumur dalam nutrisi AB mix (3,882 g) cenderung lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan berat segar tajuk pada

perlakuan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro (0,644 g) dan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro (0,328 g).

Pada nutrisi NPK 150 g + unsur mikro dengan air hujan (1,842 g) menghasilkan rerata berat segar tajuk cenderung lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan mata air (0,396 g) dan air sumur dalam (0,328 g). Pada nutrisi NPK 75 g + unsur mikro hasil rerata berat segar tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan air hujan (4,864 g) dan berbeda nyata dengan mata air (0,920 g) dan pada perlakuan air sumur dalam (0,644 g). Kedua perlakuan tersebut menunjukkan hasil berat segar tajuk yang tidak berbeda nyata antar keduanya. Pada nutrisi AB mix, air sumur dalam (3,882 g) cenderung menunjukkan hasil yang lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan pada perlakuan mata air (10,654 g) dan air hujan (9,720 g) (lihat tabel 5).

Dari data di atas diketahui bahwa pada mata air nutrisi AB mix (10,654 g) memberikan rerata berat segar tajuk tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini diduga karena pemberian nutrisi dan penggunaan air cukup memenuhi, serta aerasi yang baik pada daerah perakaran, sehingga cukup meningkatkan kadar oksigen terlarut. Sutiyoso (2009) menambahkan bahwa kadar oksigen terlarut yang cukup akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, bobot yang lebih besar, dan penampilan menarik.

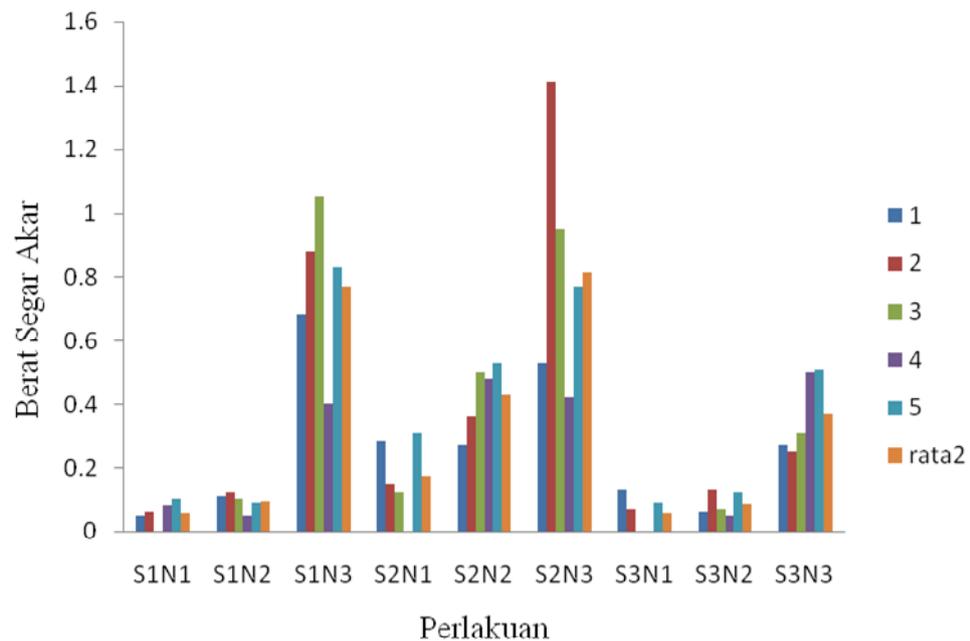
Pada air sumur dalam nutrisi NPK 150 g + unsur mikro cenderung memberikan hasil berat segar tajuk yang lebih rendah dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini karena pada lingkungan perakaran terisolasi dan terjadi endapan pada nutrisi, sehingga mengganggu penyerapan nutrisi dan proses fotosintesis terhambat, yang kemudian akan mempengaruhi berat segar tajuk pada baby kailan. Selain itu penggunaan busa sintetik sebagai pengganti anak semai mampu menyerap air dengan baik dan mampu memfasilitasi pertukaran gas yang keluar masuk melalui media, sehingga penggunaan busa sintetik dalam hal ini dapat membantu dalam mencukupi kebutuhan oksigen yang diperlukan oleh suatu tanaman. Menurut Tim Karya Tani Mandiri (2010) dilihat dari sifatnya, media tanam spons memiliki kelebihan yaitu

berdaya serap tinggi terhadap air dan unsur hara esensial yang biasanya diberikan dalam bentuk larutan (larutan nutrisi) serta memiliki sistem aerasi yang baik.

Berat segar suatu tanaman dipengaruhi oleh hasil fotosintesis serta kandungan air yang terkandung dalam tanaman tersebut. Dwijoseputro (1994), menyatakan bahwa berat segar suatu tanaman dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan fotosintat yang ada dalam sel-sel dan jaringan tanaman, sehingga apabila fotosintat yang terbentuk meningkat maka berat segar tanaman juga akan meningkat. Berat segar tajuk merupakan akumulasi fotosintat yang dihasilkan selama pertumbuhan. Hal ini mencerminkan tingginya serapan nutrisi yang diserap tanaman untuk proses pertumbuhan.

#### **F. Berat Segar Akar**

Akar mempunyai beberapa fungsi penting dalam budidaya tanaman diantaranya sebagai pencengkram, penyerap, pembawa air dan unsur hara, menampung (dan terkadang sebagai tempat penyimpanan) untuk mengasimilasi dan mensintesis fitohormon tertentu (Kahn and Stoffella, 1986). Fungsi perakaran dalam pertumbuhan tanaman adalah menyediakan unsur hara dan air yang dibutuhkan dalam proses metabolisme tanaman. Kemampuan suatu tanaman untuk dapat menyerap air dan unsur hara sangat dipengaruhi oleh kondisi akar tanaman tersebut. Bobot akar tanaman merupakan parameter yang paling sesuai untuk mengetahui biomassa total akar di dalam tanah.



Gambar 6. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Segar Akar pada Tanaman Baby Kailan

Gambar 6. menunjukkan berat segar akar tanaman baby kailan pada sistem hidroponik DFT. Perlakuan air hujan nutrisi AB mix (S2N3) menghasilkan berat segar akar terbesar dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal ini karena akar mampu menyerap air dan hara dengan baik. Menurut Islami dan Utomo (1995), untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, tanaman harus memiliki akar serta perakaran yang cukup luas dan dalam untuk memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan, namun apabila ketersediaan hara cukup bagi pertumbuhan, tanaman tidak selalu memerlukan sistem perakaran yang luas dan dalam.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Rerata Berat Segar Akar (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	0,058 a	S2N1	0,172 a	S3N1	0,058 a
S1N2	0,094 a	S2N2	0,428 b	S3N2	0,086 a
S1N3	0,768 b	S2N3	0,816 b	S3N3	0,368 b
S1N1	0,058 p	S1N2	0,094 p	S1N3	0,768 q
S2N1	0,172 p	S2N2	0,428 q	S2N3	0,816 q
S3N1	0,058 p	S3N2	0,086 p	S3N3	0,368 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf ab: membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pq: membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

Pada mata air, hasil rerata berat segar akar tertinggi pada nutrisi AB mix (0,768 g) dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro (0,094 g) dan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro (0,058 g). Pada perlakuan air hujan nutrisi AB mix (0,816 g) menghasilkan rerata berat segar akar tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan pada nutrisi NPK 150 g + unsur mikro, namun tidak berbeda nyata pada nutrisi NPK 75 g + unsur mikro. Pada air sumur dalam nutrisi AB mix menghasilkan rerata berat segar akar cenderung lebih besar (0,368 g) dan berbeda nyata dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya. Pada nutrisi NPK 75 g + unsur mikro air hujan (0,428 g) menghasilkan rerata berat segar akar tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan pada mata air dan air sumur dalam. Pada nutrisi AB mix, air hujan (0,816 g) menghasilkan rerata berat segar akar lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan pada perlakuan air sumur dalam (0,368 g), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan mata air (0,768 g).

Dari data di atas dapat diketahui bahwa pada perlakuan air hujan nutrisi AB mix memberikan berat segar akar yang lebih besar daripada perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa pada perlakuan air hujan nutrisi AB mix sudah memenuhi kebutuhan nutrisi, air yang sesuai dan kadar oksigen pada daerah perakaran, karena kadar oksigen dalam larutan hara dapat meningkatkan respirasi dan penyerapan air serta mineral. Menurut Prihmantoro dan Indrani

(2003) pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N, P, dan Ca. Unsur N mampu memacu pertumbuhan akar Unsur P memacu pertumbuhan akar muda, dan unsur Ca membantu pertumbuhan ujung-ujung akar dan pembentukan bulu akar.

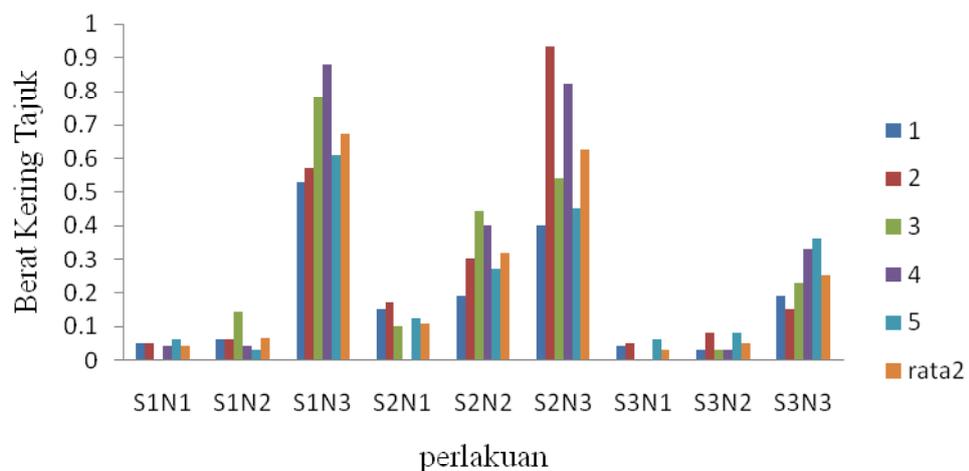
Selain itu pemberian aerasi cukup membantu dalam meningkatkan kadar oksigen terlarut. Oksigen diperlukan oleh tanaman untuk proses respirasi. Dari proses respirasi akan dihasilkan energi yang digunakan untuk penyerapan air serta mineral. Ketersediaan unsur hara yang cukup dan dapat diserap oleh akar tanaman menyebabkan tanaman dapat tumbuh optimal. Pada kondisi media yang optimal dan dukungan aerasi yang lancar dapat mendukung pertumbuhan akar dengan baik. Menurut Islami dan Utomo (1995), untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, tanaman harus memiliki akar serta perakaran yang cukup luas dan dalam untuk memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan, namun apabila ketersediaan hara cukup bagi pertumbuhan, tanaman tidak selalu memerlukan sistem perakaran yang luas dan dalam.

Pada air sumur dalam, berat segar akar pada nutrisi NPK 150 g + unsur mikro cenderung memberikan berat segar akar yang lebih rendah dibandingkan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro dan nutrisi AB mix. Hal ini diduga karena penyerapan larutan nutrisi oleh akar kurang maksimal sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman baby kailan yang menyebabkan bobot akar kurang maksimal. Menurut Armstrong and Drew (2002), gangguan akar yang terjadi sebagai akibat kekurangan oksigen (deoksigenasi) adalah pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang tidak sempurna serta menurunnya hasil panen. Hal ini dapat di atasi dengan penggunaan aerator yang berfungsi untuk pertukaran gas di daerah perakaran tanaman sehingga oksigen yang dibutuhkan tanaman tercukupi dan akar tidak mengalami pembusukan. Menurut Sutiyoso (2003<sup>b</sup>), akar yang berada dalam air yang berkadar oksigen terlampaui rendah tidak dapat melakukan respirasi dengan sempurna sehingga energi yang dihasilkan hanya sedikit dan tidak cukup kuat untuk dapat menyerap hara. Unsur-unsur hara yang terserap sedikit atau tidak

terserap sama sekali sehingga timbul banyak gejala defisiensi dan produksi rendah.

### G. Berat Kering Tajuk

Bahan kering tanaman dipandang sebagai manifestasi dari semua proses dan peristiwa yang terjadi dalam pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, parameter ini dapat digunakan sebagai ukuran global pertumbuhan tanaman dengan segala peristiwa yang dialaminya (Sitompul dan Guritno, 1995). Berat kering tanaman merupakan akibat dari pertumbuhan dan hasil bersih proses asimilasi  $O_2$  sepanjang pertumbuhan tanaman serta mencerminkan status nutrisi tanaman yang sangat bergantung pada laju fotosintesis. Perkembangan tanaman merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarah pada akumulasi berat kering (Salisbury dan Ross, 1995).



Gambar 7. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Kering Tajuk pada Tanaman Baby Kailan

Gambar 7. menunjukkan berat kering tajuk pada tanaman baby kailan pada sistem hidroponik DFT. Dari gambar di atas dapat dilihat hasil tertinggi pada perlakuan mata air nutrisi AB mix (S1N3). Berat kering tajuk dipengaruhi berat segar tajuk dan proses fotosintesis, jika fotosintesis berjalan dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan juga banyak, yang nantinya akan digunakan untuk pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman, misalnya

daun dan batang, sehingga berat tajuk semakin besar. Hubungan berat segar tajuk dan berat kering tajuk umumnya linier. Berat kering tajuk berkaitan dengan jumlah daun, luas daun, dan berat segar tajuk, dimana semakin banyak jumlah daun, luas daun semakin besar, berat segar tajuk semakin besar, dan berat kering tajuk juga semakin meningkat.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Rerata Berat Kering Tajuk (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	0,040 a	S2N1	0,108 a	S3N1	0,030 a
S1N2	0,066 a	S2N2	0,320 b	S3N2	0,050 a
S1N3	0,674 b	S2N3	0,628 c	S3N3	0,252 b
S1N1	0,040 p	S1N2	0,066 p	S1N3	0,674 q
S2N1	0,108 q	S2N2	0,320 q	S2N3	0,628 q
S3N1	0,030 p	S3N2	0,050 p	S3N3	0,252 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf abc: membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pq : membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

Dari data di atas diketahui bahwa pada perlakuan mata air nutrisi AB mix memberikan rerata berat kering tajuk yang lebih besar dari perlakuan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro dan nutrisi NPK 75 g. Hal ini diduga bahwa perlakuan mata air nutrisi AB mix sudah cukup memenuhi kebutuhan air dan nutrisi, sehingga mampu meningkatkan berat kering baby kailan. Berat kering tajuk dipengaruhi berat segar tajuk dan proses fotosintesis. Jika fotosintesis berjalan dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan juga banyak, yang nantinya akan digunakan untuk pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman, seperti daun dan batang, sehingga berat tajuk semakin besar. Hubungan berat segar tajuk dan berat kering tajuk umumnya linier.

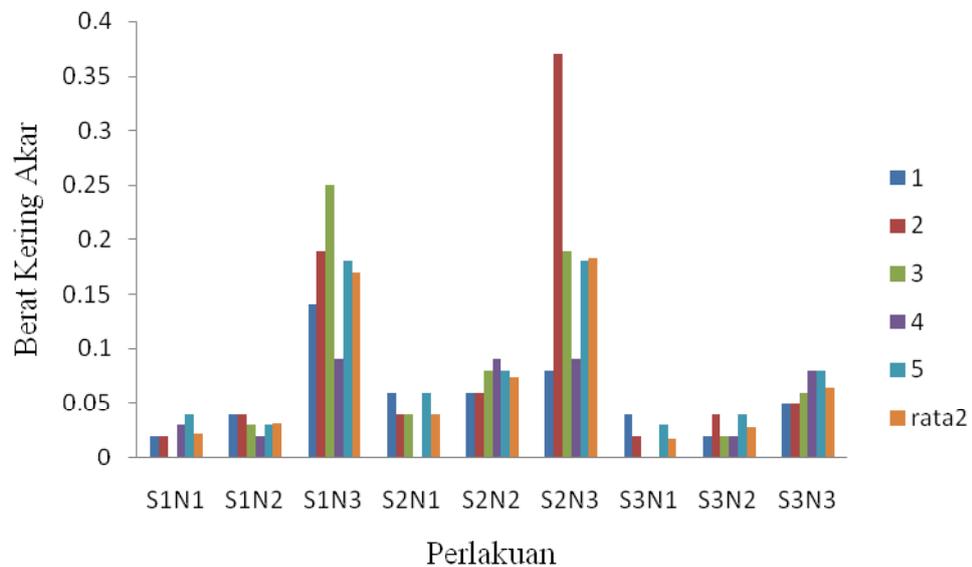
Optimalnya fotosintesis berpengaruh terhadap berat kering brangkasan. Hal ini didukung oleh Harjadi (1994) yang menyatakan bahwa berat kering

suatu tanaman ditentukan oleh optimalnya fotosintesis. Hasil fotosintesis yang ditimbun akan menurun, karena berat kering dipengaruhi oleh timbunan karbohidrat di dalam tubuh tanaman. Lebih lanjut Gardner *et al.* (1991) mengatakan bahwa fotosintesis mengakibatkan meningkatnya berat kering tumbuhan karena pengambilan CO<sub>2</sub>, sedangkan proses katabolisme respirasi menyebabkan pengeluaran CO<sub>2</sub> dan mengurangi berat kering dari tanaman. Produksi fotosintat yang lebih besar memungkinkan untuk membentuk seluruh organ tanaman yang seperti daun dan akar yang kemudian menghasilkan produksi bahan kering yang lebih besar (Sitompul dan Guritno, 1995).

Berat kering tajuk berkaitan dengan jumlah daun, luas daun, dan berat segar tajuk, dimana semakin banyak jumlah daun, luas daun semakin besar, berat segar tajuk semakin besar, dan berat kering tajuk juga semakin meningkat. Pada perlakuan air sumur dalam, nutrisi NPK 150 g + unsur mikro menghasilkan rerata berat kering tajuk terendah dibandingkan pada nutrisi NPK 75 g + unsur mikro dan nutrisi AB mix. Hal tersebut diduga karena penyerapan unsur hara yang dilakukan akar mengalami hambatan meskipun nutrisi dan air yang tersedia cukup bagi pertumbuhan tanaman baby kailan.

#### **H. Berat Kering Akar**

Kemampuan suatu tanaman untuk dapat menyerap air dan unsur hara sangat dipengaruhi oleh kondisi akar tanaman tersebut. Menurut Islami dan Utomo (1995) kondisi akar yang baik akan tercermin dari bobot kering akar. Bobot akar tanaman merupakan parameter yang paling sesuai untuk mengetahui biomassa total akar di dalam tanah. Berat kering akar berfungsi untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan akar, hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa definisi pertumbuhan sebagai peningkatan bahan kering.



Gambar 8. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Berat Kering Akar pada Tanaman Baby Kailan

Hubungan berat segar akar dan berat kering akar umumnya linier. Berat kering akar dipengaruhi oleh berat segar akar. Semakin besar berat segar akar, maka semakin besar berat keringnya. Gambar 8. menunjukkan berat kering akar pada tanaman baby kailan pada sistem hidroponik DFT. Pada perlakuan air hujan nutrisi AB mix (S2N3) menghasilkan berat kering akar terbesar dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal ini dikarenakan akar mampu menyerap air dan nutrisi dengan baik, sehingga kebutuhan akan suplai hara tercukupi dan proses respirasi dapat berjalan dengan lancar, apabila proses respirasi berjalan dengan lancar maka akar dapat menghasilkan banyak energi untuk meningkatkan produktivitas dan pertumbuhan tanaman. Selain itu pemberian aerasi melalui aerator akan menyebabkan kadar oksigen terlarut dan udara meningkat dan menimbulkan aliran air yang mengakibatkan suhu air relatif sama dan stabil pada kisaran suhu rendah di semua titik.

Hasil uji T terhadap pengaruh perlakuan penggunaan macam air dan nutrisi pada tanaman baby kailan adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Rerata Berat Kering Akar (g) Baby Kailan Umur 6 MST Hasil Budidaya Hidroponik Sistem DFT dengan berbagai Sumber Air dan Nutrisi

Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata	Perlakuan	Rerata
S1N1	0,022 a	S2N1	0,040 a	S3N1	0,018 a
S1N2	0,032 a	S2N2	0,074 b	S3N2	0,028 a
S1N3	0,170 b	S2N3	0,182 b	S3N3	0,064 ab
S1N1	0,022 p	S1N2	0,032 p	S1N3	0,170 q
S2N1	0,040 p	S2N2	0,074 q	S2N3	0,182 q
S3N1	0,018 p	S3N2	0,028 p	S3N3	0,064 p

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu sel menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t taraf 5%
- Huruf ab: membaca berdasarkan perbedaan nutrisi pada satu macam air
- Huruf pq: membaca berdasarkan perbedaan macam air pada satu nutrisi

Pada mata air nutrisi AB mix (0,170 g) menghasilkan rerata berat kering akar tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro dan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro. Pada air hujan nutrisi AB mix (0,182 g) menghasilkan rerata berat kering akar tertinggi dan berbeda nyata dengan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro, namun tidak berbeda nyata dengan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro. Pada air sumur dalam nutrisi AB mix (0,064 g) cenderung menghasilkan rerata berat kering akar lebih besar dibandingkan dengan nutrisi NPK 75 g + unsur mikro dan nutrisi NPK 150 g + unsur mikro.

Pada nutrisi NPK 150 g + unsur mikro dengan air hujan (0,040 g) menghasilkan rerata berat kering akar tertinggi namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan mata air (0,022 g) dan air sumur dalam (0,018 g). Pada nutrisi NPK 75 g + unsur mikro hasil rerata berat kering akar tertinggi terdapat pada air hujan (0,074 g) dan berbeda nyata dengan mata air (0,032 g) dan air sumur dalam (0,028 g). Pada nutrisi AB mix menghasilkan rerata berat kering akar tertinggi pada air hujan (0,182 g) dan berbeda nyata dibandingkan air sumur dalam (0,064 g).

Dari data di atas diketahui bahwa pada air hujan nutrisi AB mix memberikan rerata berat kering akar yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa tanaman membentuk akar yang lebih banyak

apabila tumbuh dalam keadaan cukup air. Selain itu volume larutan nutrisi yang cukup besar dan suhu dalam bak/ kolam penanaman relatif rendah, sehingga kandungan oksigen terlarut cukup tinggi, maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap tanaman, tanaman akan memiliki pertumbuhan yang cepat dan menghasilkan produktifitas yang tinggi dan berkualitas. Berat kering akar dipengaruhi oleh berat segar akar, semakin tinggi nilai berat segar akar, maka semakin tinggi berat keringnya. Menurut Islami dan Utomo (1995), untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, tanaman harus memiliki akar serta perakaran yang cukup luas dan dalam untuk memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan.

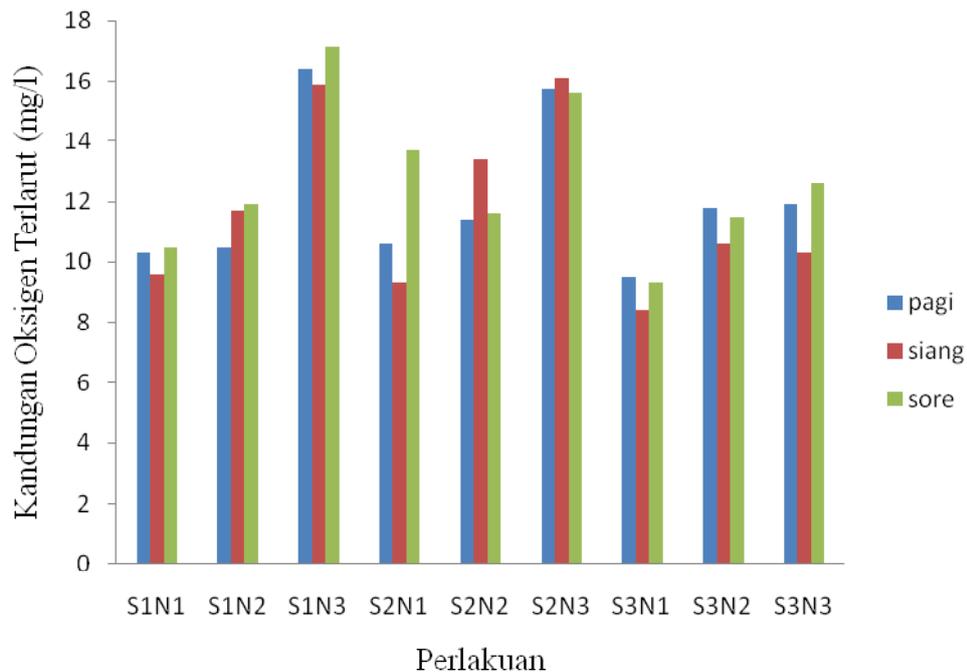
Sistem perakaran tanaman sendiri lebih dikendalikan oleh sifat genetik dari tanaman dan dapat pula dipengaruhi oleh kondisi media tumbuh tanaman. Menurut Lakitan (2010), faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah penghalang mekanik, suhu media, aerasi, ketersediaan air, dan ketersediaan unsur hara. Faktor media tanaman berkaitan erat dengan daya dukungnya terhadap pertumbuhan akar sebagai organ yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara sehingga semakin baik pertumbuhan akar maka semakin baik pula pertumbuhan tanaman.

Menurut Sutiyoso (2003<sup>a</sup>), akar yang berada dalam air yang berkadar oksigen terlampau rendah tidak dapat melakukan respirasi dengan sempurna sehingga energi yang dihasilkan hanya sedikit dan akar tidak cukup kuat untuk dapat menyerap hara yang tersedia. Unsur-unsur hara yang terserap sedikit atau tidak terserap sama sekali menyebabkan terjadinya gejala defisiensi unsur hara dan produksi rendah.

## I. Oksigen Terlarut (DO)

Akar tanaman memerlukan oksigen untuk melakukan respirasi. Respirasi tersebut diperlukan untuk menghasilkan energi. Selain itu, juga digunakan untuk menyerap hara dan memompanya ke atas, jika kadar oksigen di dalam air terlampau rendah maka respirasi akan berkurang. Akibatnya, energi yang

dihasilkan sedikit, daya serap air menurun, dan tanaman layu meskipun akarnya terendam air. Selain itu, tanaman akan kurus karena kekurangan suplai hara (Karsono *et. al.*, 2007).



Gambar 9. Diagram Batang Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Kandungan Oksigen Terlarut pada Tanaman Baby Kailan

Gambar 9. menunjukkan kadar oksigen terlarut pada hidroponik sistem DFT. Perlakuan S1N3 (mata air, nutrisi AB mix) menghasilkan kadar oksigen terlarut tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain pada sore hari (pukul 16.00 WIB) yaitu sebesar 17,1 mg/l. Perlakuan S2N3 (air hujan, nutrisi AB mix) menghasilkan kadar oksigen terlarut tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain pada siang hari (pukul 12.00 WIB) yaitu sebesar 16,1 mg/l. Perlakuan S1N3 (mata air, nutrisi AB mix) menghasilkan kadar oksigen terlarut tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain pada pagi hari (pukul 07.00 WIB) yaitu sebesar 16,4 mg/l. Pada waktu tanaman panen, hasil tertinggi diperoleh pada waktu sore hari yaitu sekitar 17,1 mg/l. Sirkulasi nutrisi berjalan dengan baik pada saat tanaman berumur 6 MST.

Kadar oksigen terlarut yang cukup bervariasi ini dipengaruhi oleh kedalaman larutan dan suhu larutan nutrisi di dalam bak/ kolam penanaman. Semakin dalam volume larutan nutrisi, semakin rendah suhu larutan nutrisi, maka kadar oksigen terlarut semakin tinggi, demikian pula sebaliknya. Selain itu, pada beberapa variabel pengamatan dapat terlihat bahwa pada pagi dan sore hari jumlah oksigen terlarut cukup banyak. Kadar oksigen terlarut yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, bobot yang lebih besar, dan penampilan menarik.

Hal ini juga didukung dengan adanya aerator. Menurut Sutiyoso (2009) penggunaan aerator atau mesin udara yang meniupkan udara ke dalam air dapat memperkaya kadar oksigen terlarut. Oksigen diperlukan oleh tanaman untuk proses respirasi atau pemapasan. Dari proses ini akan dihasilkan energi yang digunakan untuk penyerapan air dan hara dari dalam larutan. Bila konsentrasi oksigen terlalu kurang, respirasi akan mengendur dan pertumbuhan tanaman terhambat.

Menurut Izzati, I.R (2006), oksigen terlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen. Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap tanaman, tanaman akan memiliki pertumbuhan yang cepat dan menghasilkan produktifitas yang tinggi dan berkualitas.

Keberadaan oksigen dalam sistem hidroponik sangat penting. Rendahnya oksigen menyebabkan permeabilitas membran sel menurun, sehingga dinding sel makin sukar untuk ditembus, akibatnya tanaman akan kekurangan air. Hal ini dapat menjelaskan mengapa tanaman akan layu pada kondisi tanah yang tergenang. Tingkat oksigen di dalam pori-pori media mempengaruhi perkembangan rambut akar (Anonim, 2012).

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Adanya perbedaan macam air dan nutrisi dalam budidaya sistem hidroponik DFT dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*).
2. Perlakuan mata air nutrisi AB mix (S1N3) memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman baby kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) yang ditunjukkan melalui variabel jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan oksigen terlarut.

### B. Saran

1. Perlu adanya perbaikan atau modifikasi pada sistem agar hasil yang diperoleh optimal.
2. Perlu adanya kajian ulang penggunaan pupuk NPK pada hidroponik DFT agar diperoleh hasil yang optimal.
3. Sebaiknya pada bak sistem hidroponik DFT berwarna gelap untuk mengantisipasi berkembangnya lumut di dalam larutan nutrisi.
4. pada daerah yang kesulitan air dapat menggunakan air hujan untuk budidaya tanaman secara hidroponik, karena rerata hasil dari penggunaan air hujan tidak jauh beda dengan penggunaan mata air.