

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Kebutuhan Daya**

Daya listrik merupakan jumlah energi listrik yang digunakan untuk melakukan usaha atau kerja. Pada penelitian ini usaha atau kerja berupa pompa air pengontrol pemberian larutan nutrisi pada tanaman bayam merah dengan sistem hidroponik. Pada pengujian kebutuhan daya lama pengukuran daya dilakuakn selama 2 jam kemudian didapatkan tegangan listrik sebesar 204,8 V dan arus listrik sebesar 0,08 A yang diukur dengan AC power meter. Hasil pengukuran kebutuhan daya listrik yang digunakan selama proses pendistribusian nutrisi ke setiap tanaman bayam merah pada sistem hidroponik ini adalah 16,384 Watt/hari. Apabila timer yang dipasang mendeteksi sudah 10 menit, maka pompa akan berhenti beroperasi selama 20 menit mendatang. Pompa air berada dalam kondisi menyala sebanyak 48 kali dalam 24 jam. Pompa air bekerja selama 10 menit. Namun kebutuhan daya pompa air dalam kondisi tidak menyala adalah 0 watt. Sehingga setelah dikalikan dengan 48 kali penyiraman energi yang dihasilkan menjadi 786,432 W/menit. Dari hasil tersebut dikali dengan 60 menit untuk 1 jam menjadi 13,1072 Watt/jam. Setelah itu dikali dengan lama waktu penanaman bayam merah yaitu 28 hari menjadi 367,0016 Wh. Kemudian dibagi dengan 1000 menjadi 0,3670016 kWh (Lampiran 3).

#### **4.2. Debit**

Pengukuran debit air pada tanaman hidroponik 1 MST (Minggu Setelah Tanam) sampai panen 4 MST. Hasil pengukuran debit aliran tanaman bayam merah disajikan pada (Lamipran 3). Pada 1 MST hingga 4 MST nilai tertinggi debit terdapat pada 1 MST yaitu 0,3630 L untuk waktu 10 menit air nutrisi yang mengalir dan nilai terendah terdapat pada 4 MST yaitu 0,1452 L. Hasil pengukuran debit aliran menunjukkan bahwa minggu pertama hingga minggu keempat berbeda. Minggu pertama lebih besar dari pada minggu ke dua, ketiga

dan keempat. Pada umur tanaman 4 MST lebih kecil jika dibandingkan dengan umur tanaman 3 MST, 2 MST dan 1 MST hal tersebut disebabkan oleh pergerakan air dalam talang pada umur 4 MST jika dibandingkan umur tanaman sebelumnya. Sebaliknya dalam talang pada umur 1 MST laju alirannya lebih besar dan pergerakan air dalam talang lebih cepat. Menurut Lingga (2011), semakin banyak akar yang terdapat pada talang maka semakin lambat laju aliran, jika perakaran yang terdapat di talang sedikit maka kecepatan aliran yang terjadi di talang semakin besar.

Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Sibarani (2005), bahwa penambahan akar di setiap minggunya mengakibatkan kecepatan aliran air di dalam talang dapat berkurang, semakin banyak air yang diserap oleh akar maka proses penguapan oleh permukaan akar akan lebih cepat. Kecepatan aliran air di dalam talang dihasilkan oleh debit aliran yang berbeda dan kecepatan aliran berpengaruh terhadap penyerapan nutrisi oleh akar. Hal ini juga disebabkan dengan adanya proses transpirasi yaitu air yang diserap oleh akar akan diuapkan ke atmosfer melalui proses ini (Harjoko, 2009).

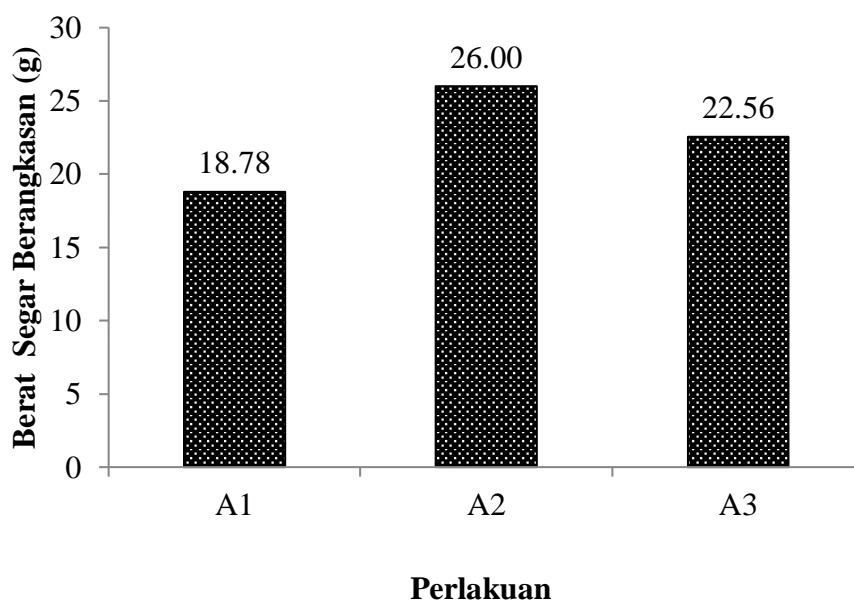
### **4.3. Pertumbuhan Tanaman**

Pertumbuhan tanaman meliputi: berat segar berangkasan, berat kering berangkasan, berat kering akar, tinggi tajuk tanaman, dan jumlah daun.

#### **4.3.1. Berat Segar Berangkasan**

Hasil dari berat berangkasan yang tinggi disebabkan karena penyerapan air dan unsur hara yang baik atau optimum oleh tanaman. Berat segar berangkasan didapatkan dari pengukuran hasil panen tanaman bayam merah selama 4 MST. Hasil pengamatan (Gambar 4.1) menunjukkan bahwa perlakuan A<sub>2</sub> mampu menghasilkan berat segar berangkasan tertinggi yaitu 26,00 g. Sedangkan pada perlakuan A<sub>1</sub> menghasilkan berat segar berangkasan terendah yaitu 18,78 g.

Hasil analisis keseragaman menunjukkan bahwa media berpengaruh terhadap berat segar berangkasan tanaman bayam merah. Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5% pengaruh media tanam terhadap berat segar berangkasan tanaman bayam merah yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.



Keterangan :

A<sub>1</sub> = Rockwool

A<sub>2</sub> = Sabut Kelapa

A<sub>3</sub> = Sabut Pinang

Gambar 4.1. Berat segar berangkasan tanaman bayam merah setiap perlakuan

Tabel 4.1. Hasil uji BNJ 5 % pengaruh media tanam terhadap berat segar berangkasan (gram) tanaman bayam merah

Perlakuan	Rata-rata	BNJ 5% = 2,107
A <sub>1</sub>	18,78	a
A <sub>3</sub>	22,56	b
A <sub>2</sub>	26,00	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ pengaruh media tanam terhadap berat segar berangkasan menunjukkan bahwa berat segar berangkasan pada perlakuan A<sub>2</sub> lebih besar dan berbeda nyata jika dibandingkan pada perlakuan A<sub>1</sub>. Hal ini disebabkan oleh berapa faktor antara lain penyerapan unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman. Berangkasan basah terberat terdapat pada A<sub>2</sub> karena pengaruh media organik yang terkandung pada media tanam serta faktor pemberian air pada tanaman. Media organik mampu menahan air dengan optimal. Hal ini menyebabkan tanaman tumbuh dengan baik, sedangkan pada A<sub>1</sub> menghasilkan berangkasan lebih ringan disebabkan karena media tanam memiliki kadar air yang

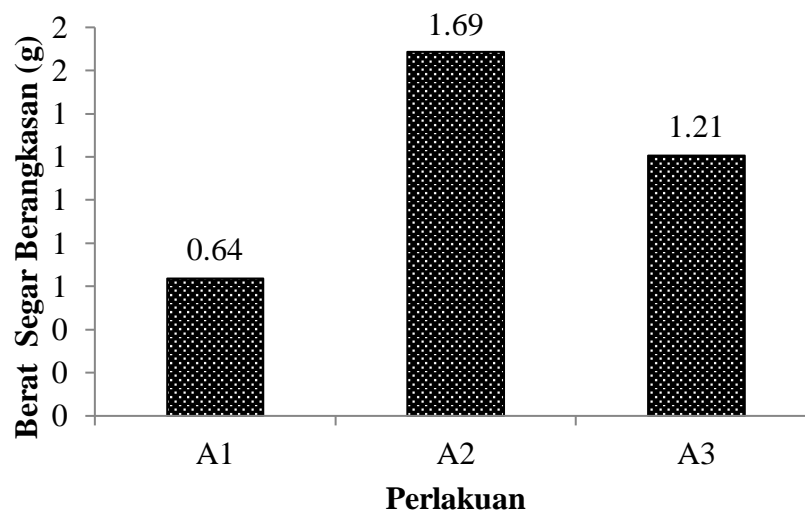
tinggi. Hal ini dapat menghambat pertumbuhan perakaran, sehingga pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Selain itu nilai pH sangat penting, karena mempengaruhi ketersediaan dan penyerapan beberapa unsur makro dan mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Nilai rata-rata pH pada penelitian ini yaitu 6,0 dan 6,4. Nilai pH yang berbeda diakibatkan oleh kondisi lingkungan di sekitar nutrisi.

Berat segar tanaman merupakan hasil proses metabolisme dari tanaman. Tanaman sayuran hidroponik memiliki kandungan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang ditanam di tanah. Berat segar tanaman dipengaruhi oleh keadaan nutrisi yang mampu diserap oleh akar. Berat segar tanaman akan meningkat dan diikuti oleh peningkatan berat akar (Salisbury dan Ross, 1995). Berat segar tanaman juga berhubungan dengan jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun maka semakin berat pula berat segar tanaman. Daun pada tanaman sayuran merupakan organ tanaman yang banyak mengandung air, sehingga apabila jumlah daun meningkat maka kadar air pada tanaman tersebut akan meningkat dan menyebabkan berat segar berangkasan tanaman juga meningkat (Polii, 2009).

#### **4.3.2. Berat Kering Berangkasan**

Berat kering berangkasan diukur setelah berangkasan basah dikeringkan ke dalam oven dengan suhu ruang pengovenan 60°C selama 24 jam. Berat kering tanaman menunjukkan keseimbangan antara proses respirasi dan fotosintesis yang dapat menunjukkan status nutrisi. Gambar hasil pengamatan rerata berat kering berangkasan tanaman bayam merah disajikan pada Gambar 4.2.

Hasil pengamatan berat kering berangkasan tanaman bayam merah yang tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub> yaitu 1,69 g, sedangkan yang tekecil terdapat pada perlakuan A<sub>1</sub> 0,64 g. Berdasarkan analisis keseragaman (Lampiran 5) perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap berat kering berangkasan tanaman bayam merah.



Keterangan :

A<sub>1</sub> = *Rockwool*

A<sub>2</sub> = Sabut Kelapa

A<sub>3</sub> = Sabut Pinang

Gambar 4.2. Berat kering berangkasan tanaman bayam merah setiap perlakuan

Hasil analisis keseragaman menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap berat kering berangkasan tanaman bayam merah. Selanjutnya dilakukan uji BNJ 5% pengaruh media tanam terhadap berat kering berangkasan tanaman bayam merah yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil uji BNJ 5 % pengaruh media tanam terhadap berat kering berangkasan (gram) tanaman bayam merah.

Perlakuan	Rata-rata	BNJ = 0,19
A <sub>1</sub>	0,64	a
A <sub>3</sub>	1,21	b
A <sub>2</sub>	1,69	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata

Hasil uji BNJ pengaruh media tanam berat berangkasan kering menunjukkan bahwa perlakuan A<sub>2</sub> menghasilkan berangkasan kering lebih berat yaitu 1,69 gram berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan A<sub>1</sub> 0,64 gram. Hal ini disebabkan karena media tanam memenuhi syarat tumbuh yang dibutuhkan tanaman bayam merah. Menurut Hadisoeganda (1996), bayam dapat dibudidayakan di dalam media tanam ber-pH netral baik di dataran tinggi maupun

rendah. Tanaman juga membutuhkan unsur hara yang dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses pembentukan berangkasan. Kekurangan unsur hara menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak wajar dan produktivitas yang rendah. A<sub>2</sub> adalah media tanam yang memiliki unsur hara paling tinggi dengan kandungan berupa unsur hara N, P, K, Ca, Mg dan Fe. Selain itu, sabut kelapa memiliki kemampuan menahan air yang baik. A<sub>1</sub> dan A<sub>3</sub> menghasilkan berat berangkasan lebih rendah karena media tanam memiliki kadar air yang tinggi sehingga menghambat pertumbuhan perakaran. Pertumbuhan perakaran yang terhambat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak maksimal dan berdampak pada berat berangkasan kering. Berat kering tanaman ditentukan oleh seberapa lama penyerapan efisiensi energi matahari oleh tanaman (Gardner *et al.*, 1991).

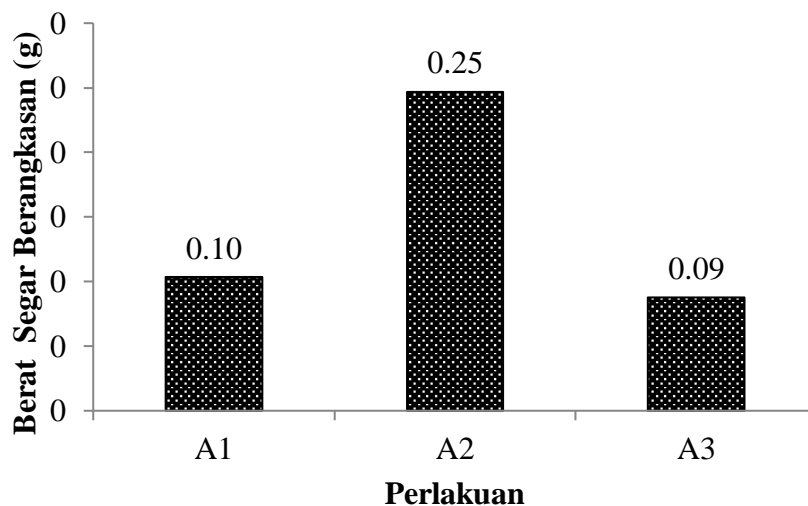
Akumulasi berat kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis. Cahaya matahari yang digunakan dalam proses fotosintesis diserap dalam jumlah yang besar, sehingga hasil asimilasi pada fotosintesis tersebut dibagikan ke organ tanaman seperti batang, daun, dan akar untuk mencapai berat kering maksimum sehingga bobot kering tanaman bergantung pada proses fotosintesis dan interaksi faktor-faktor lingkungan lainnya. Daun merupakan organ penghasil fotosintesis dimana terjadi proses perubahan energi cahaya menjadi energi kimia yang mengakumulasi dalam berat kering. Fotosintesis yang lebih besar akan membentuk organ tanaman yang lebih besar dan menghasilkan produksi bahan kering yang semakin besar (Sitompul dan Guritno, 1995).

#### **4.3.3. Berat Kering Akar**

Akar memiliki peran dalam pernyataan air dan nutrisi. Air dan nutrisi dibutuhkan untuk proses transpirasi, pelarut, pereaksi, translokasi unsur-unsur hara, fotosintesis, dan metabolisme tanaman (Tjitrosoepomo, 2005). Pengamatan berat akar tanaman bayam merah setelah 4 MST dengan cara menghitung berat kering akar yang disajikan pada Gambar 4.3.

Hasil pengamatan berat kering akar tanaman bayam merah dari 4 MST menunjukkan bahwa berat kering akar tanaman bayam merah rata-rata hasil berat kering akar tanaman bayam merah yang tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub> yaitu

0,25 gram sedangkan yang tekecil terdapat pada perlakuan A<sub>1</sub> 0,10 g. Berdasarkan analisis keseragaman (Lampiran 6), perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering berangkasan tanaman bayam merah sehingga tidak dilakukan uji BNJ lanjut (Gambar 4.3).



Keterangan :

A<sub>1</sub> = *Rockwool*

A<sub>2</sub> = Sabut Kelapa

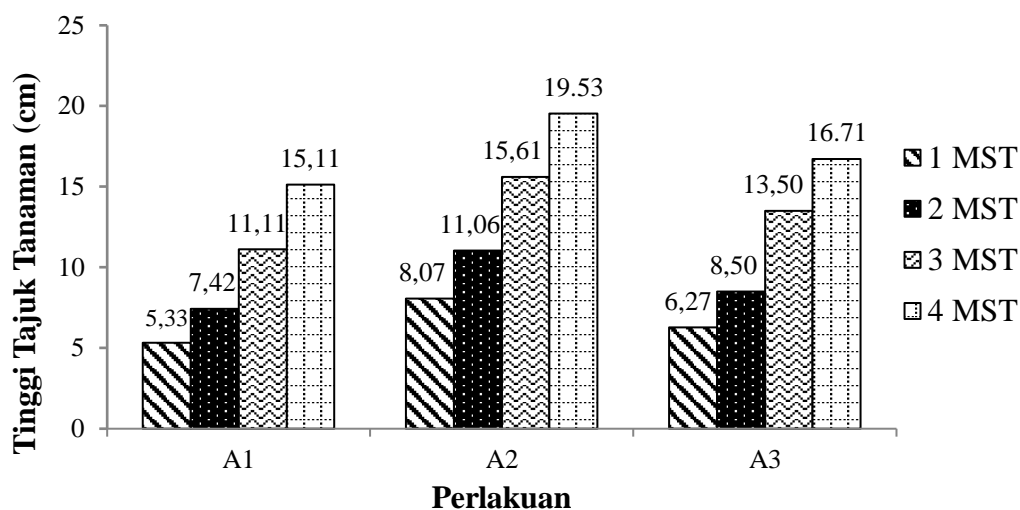
A<sub>3</sub> = Sabut Pinang

Gambar 4.3. Rerata berat kering akar tanaman bayam (g) setelah panen

Hasil analisis keseragaman menunjukkan bahwa media tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering akar tanaman bayam merah dikarenakan selisih nilai dari perlakuan A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> tidak besar. Hal ini disebabkan oleh karakteristik dari tanaman bayam merah yang memiliki jenis akar tunggang, sehingga ketika dilakukan penimbangan akar tidak jauh berbeda antara perlakuan A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub>.

#### 4.3.4. Tinggi Tajuk Tanaman

Tinggi tanaman bayam merah diperoleh dengan cara mengukur dari pangkal batang sampai herba. Tanaman bayam merah diamati pertambahan tinggi tajuknya selama 1 MST hingga 4 MST. Hasil pengukuran tinggi tajuk tanaman bayam merah dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Keterangan :

A<sub>1</sub> = *Rockwool*

A<sub>2</sub> = Sabut Kelapa

A<sub>3</sub> = Sabut Pinang

Gambar 4.4 Rerata tinggi tanaman bayam (cm) selama fase pertumbuhan.

Pada perlakuan A<sub>2</sub> menghasilkan pertambahan tinggi tajuk tanaman bayam merah tertinggi yaitu 8,07 cm, 11,06 cm, 15,61 cm, dan 19,53 cm sedangkan yang terendah dihasilkan oleh perlakuan A<sub>1</sub> yakni 5,33 cm, 7,42 cm, 11,11 cm, dan 15,11 cm.

Tabel 4.3. Hasil uji BNJ 5 % pengaruh media tanam terhadap tinggi tanaman (cm) tanaman bayam merah.

Perlakuan	Tinggi Tajuk Tanaman Setiap MST (cm)			
	1 MST BNJ = 0,065	2 MST BNJ = 0,303	3 MST BNJ = 0,607	4 MST BNJ = 1,271
A <sub>1</sub>	5,33 <sub>a</sub>	7,42 <sub>a</sub>	11,11 <sub>a</sub>	15,11 <sub>a</sub>
A <sub>2</sub>	8,07 <sub>b</sub>	11,06 <sub>b</sub>	15,61 <sub>b</sub>	19,53 <sub>b</sub>
A <sub>3</sub>	6,27 <sub>c</sub>	8,50 <sub>c</sub>	13,50 <sub>c</sub>	16,71 <sub>c</sub>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji BNJ pengaruh media tanam terhadap pertambahan tinggi tanaman bayam merah (Tabel 4.4) menunjukkan bahwa perbedaan tinggi tanaman meningkat sejalan dengan pertumbuhan umur tanaman 1 MST hingga 4 MST.

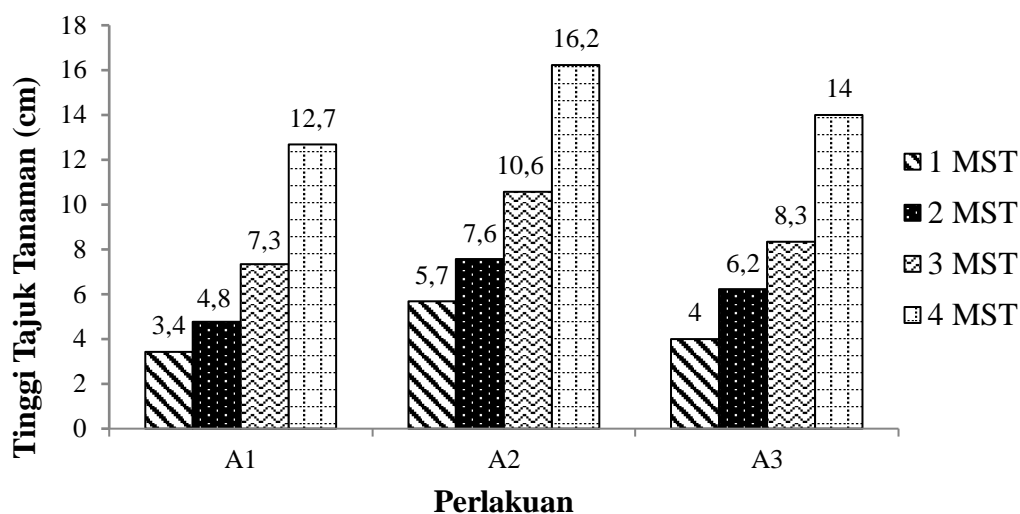


Tinggi tanaman pada perlakuan A<sub>2</sub> selalu mengalami kenaikan dan lebih tinggi jika dibandingkan pada perlakuan A<sub>1</sub> dan A<sub>3</sub>. Pada A<sub>2</sub> adalah media tanam yang memiliki unsur hara paling tinggi dengan kandungan berupa unsur hara N, P, K, Ca, Mg dan Fe. Selain itu, sabut kelapa memiliki kemampuan menahan air yang baik. A<sub>1</sub> dan A<sub>3</sub> menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah karena media tanam memiliki kadar air yang tinggi sehingga menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman yang terhambat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak maksimal dan berdampak pada berat berangkasan kering. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh nilai EC yang terdapat pada larutan nutrisi yang diberikan pada tanaman bayam merah yaitu 1,972 mS/cm. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Untung, 2004) bahwa nilai EC yang digunakan untuk tanaman bayam merah adalah 1.8 mS/cm sampai 2.3 mS/cm. Nilai EC pada perlakuan A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> adalah sama yang disebabkan karena penggantian air dan nutrisi langsung di ukur nilai EC, setelah air dan nutrisi yang terdapat pada *box* larutan nutrisi habis yang diakibatkan oleh proses evapotranspirasi. Pengukuran nilai EC dapat dilihat pada Lampiran 17.

Kandungan unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada nutrisi Abmix terutama unsur N, P, dan K mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Selain nilai EC, pertumbuhan tanaman hidroponik dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya nilai pH larutan nutrisi. Nilai pH cenderung mampu mempengaruhi ketersediaan unsur hara dalam nutrisi. Unsur hara P mampu membentuk energi ATP yang berfungsi untuk menyerap unsur hara lainnya seperti N yang digunakan untuk meningkatkan tinggi tanaman (Subandi *et al.*, 2015).

#### **4.3.5. Jumlah Daun**

Jenis tanaman bayam merah yang digunakan pada penelitian ini merupakan bayam merah dari dengan merek dagang MIRA. Pada umumnya, tanaman bayam merah yang dimanfaatkan adalah daunnya. Hal ini diperlukan pertumbuhan tanaman bayam merah yang baik agar dapat menghasilkan pertambahan jumlah daun bayam yang banyak. Pengamatan pertambahan jumlah daun bayam merah dilakukan selama masa pertumbuhan (1 MST) hingga masa panen (4 MST) yang disajikan pada Gambar 4.5.



Keterangan :

A<sub>1</sub> = *Rockwool*

A<sub>2</sub> = Sabut Kelapa

A<sub>3</sub> = Sabut Pinang

Gambar 4.5. Rerata jumlah daun tanaman bayam merah (helai) selama fase pertumbuhan.

Hasil perhitungan pada Gambar 4.5 menjelaskan hasil pertambahan jumlah daun tanaman bayam merah setiap perlakuan selama 1 MST hingga 4 MST. Gambar 4.5 menunjukkan pertambahan jumlah daun tanaman bayam merah yang tertinggi diperoleh perlakuan A<sub>2</sub> yaitu 5,7 helai, 7,6 helai, 10,6 helai, dan 16,2 helai dibandingkan perlakuan A<sub>1</sub> yaitu 3,4 helai, 4,8 helai, 7,3 helai, dan 12,67 helai.

Hasil analisis keragaman pertambahan jumlah daun tanaman bayam merah (Lampiran 12) menunjukkan bahwa perlakuan A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun tanaman bayam merah. Hasil tersebut dilanjutkan uji BNJ 5% (Tabel 4.4).

Tabel 4.4. Hasil uji BNJ 5 % pengaruh media tanam terhadap jumlah daun (helai) tanaman bayam merah.

Perlakuan	Jumlah Daun Setiap (MST)			
	1 MST BNJ = 0,19	2 MST BNJ = 0,44	3 MST BNJ = 0,44	4 MST BNJ = 0,30
A <sub>1</sub>	3,4 <sub>a</sub>	4,8 <sub>a</sub>	7,3 <sub>a</sub>	12,7 <sub>a</sub>
A <sub>2</sub>	5,7 <sub>b</sub>	7,6 <sub>b</sub>	10,6 <sub>b</sub>	16,2 <sub>b</sub>
A <sub>3</sub>	4 <sub>c</sub>	6,2 <sub>c</sub>	8,3 <sub>c</sub>	14 <sub>c</sub>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hasil uji BNJ pengaruh media tanam terhadap jumlah daun tanaman (Tabel 4.5) menunjukkan bahwa hasil pengamatan dari minggu pertama hingga minggu keempat menunjukkan jumlah daun pada perlakuan A<sub>2</sub> berbeda jika dibandingkan dengan A<sub>1</sub> dan A<sub>3</sub>. Pada A<sub>2</sub> adalah media tanam yang memiliki unsur hara paling tinggi dengan kandungan berupa unsur hara N, P, K, Ca, Mg dan Fe. Selain itu, sabut kelapa memiliki kemampuan menahan air yang optimal. A<sub>1</sub> menghasilkan jumlah daun yang lebih rendah karena media tanam memiliki kadar air yang tinggi sehingga menghambat pertumbuhan daun. Pertumbuhan daun yang terhambat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak maksimal dan berdampak pada berat berangkas kering. Selain itu, hal tersebut disebabkan oksigen yang terdapat di lapisan nutrisi yang tipis dapat meningkatkan proses respirasi akar dan banyaknya akar tanaman berfungsi untuk mengedarkan unsur hara seperti N dan Mg dan disalurkan ke daun. Jika oksigen yang terdapat pada sekeliling akar banyak maka proses respirasi akar akan berlangsung lancar sehingga membantu dalam penyerapan unsur N dan Mg yang berguna dalam proses pembentukan jumlah daun. Apabila penyerapan unsur N terhambat maka akan berpengaruh terhadap kerja fotosintesis karena unsur N berkaitan dengan sintesis klorofil yang berperan sebagai katalisator daun dan fiksasi CO<sub>2</sub> pada proses fotosintesis. Selain unsur N dan Mg juga berperan dalam pembentukan jumlah daun. Hal tersebut didukung oleh penelitian Subandi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur N dan Mg dalam tanaman meningkat maka klorofil daun akan terbentuk lebih banyak.

Jumlah daun tanaman terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan. Jumlah daun yang dihasilkan sebanding dengan tinggi tanaman. Tanaman dengan jumlah daun yang lebih banyak memperlihatkan tanaman tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman yang jumlah daun sedikit. Menurut Gardner *et al.* (1991), jumlah daun erat kaitanya dengan tinggi tanaman. Daun merupakan organ penghasil dan penyimpan hasil fotosintesis. Fotosintesis terjadi pada siang hari. Jumlah daun yang didukung oleh klorofil di dalam daun dengan bantuan sinar matahari, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O maka dapat meningkatkan laju fotosintesis.