

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian Kandungan Pupuk Limbah Cair Tahu

Setelah pupuk organik limbah cair tahu dibuat atau difermentasi selama 20 hari, selanjutnya dilakukan uji analisis kompos terhadap pupuk limbah cair tahu tersebut. Berdasarkan hasil uji pupuk cair di Laboratorium PT. Socfindo di Jalan Kolonel. Yos Sudarso No. 106, Medan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1. Hasil Uji Pupuk Organik Limbah Cair Tahu

No	Lab ID	Sample ID	Parameters	Result	Standard Specification	Analytical Method
1.	1900406	PUPUK LIMBAH CAIR TAHU	C-Org N-Kjehl P-Total K-Total Ratio C/N	20.31% 0.56 % 0.31 % 0.63 % 11.06%	SOC-LAB/IK/09 SOC-LAB/IK/03 SOC-LAB/IK/04 SOC-LAB/IK/04 SOC-LAB/IK/08	Walkey & Black Kjehldahl-Spectrophotometry Spectrophotometry Atomic Absorption Spectrophotometry -

Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kandungan C-organik pada limbah cair tahu terdapat 20,31%, kemudian kandungan nitrogen sebanyak 0,56%, lalu kandungan fosfor terdapat 0,31%, selanjutnya kandungan kalium sebanyak 0,63% dan yang terakhir memiliki rasio C/N 11,06%.

#### 4.1.1 Pembahasan Analisis Pupuk Limbah Cair Tahu

Fermentasi selama 20 hari mengalami perubahan karakter fisik berupa warna dan aroma. Warna awal pupuk limbah cair tahu yaitu coklat dan perubahan warna akhir kuning kecoklatan dan menghasilkan lapisan putih pada permukaannya. Aroma khas dari pupuk organik cair yaitu seperti aroma tapai. Pupuk limbah cair tahu mengalami perubahan warna dan aroma menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme perombak bahan organik selama proses fermentasi. Menurut Sundari *dkk* (2012) pembuatan pupuk organik cair dengan

proses fermentasi keberhasilannya ditandai dengan adanya lapisan putih pada permukaan, bau yang khas, dan pupuk yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan. Lapisan putih pada permukaan pupuk merupakan *actinomyces*, yaitu jenis jamur tumbuh setelah terbentuknya pupuk.

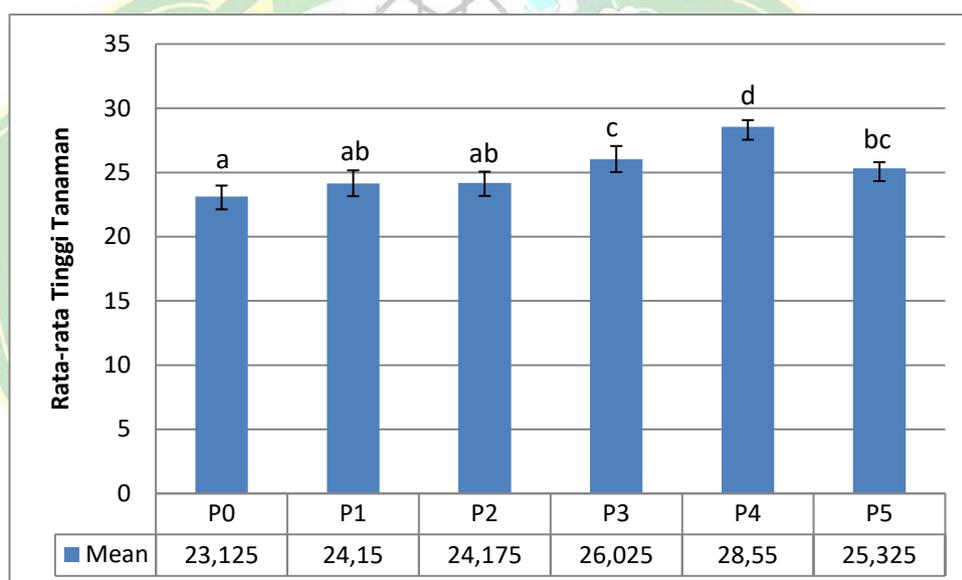
Hasil analisis pupuk limbah cair tahu yang telah dilakukan di Laboratorium PT. Socfindo didapat bahwa kandungan nitrogen yang terdapat di dalamnya adalah sebesar 0,56%. Nilai ini sudah memenuhi untuk standar pupuk. Syarat kadar nitrogen dalam pupuk minimum 0,40%. Nitrogen dapat berperan sebagai pembentukan zat hijau daun/klorofil pada tumbuhan. Kadar posfor pupuk limbah cair tahu hasil fermentasi adalah 0,31%. Nilai ini masih termasuk rendah sebab belum mencapai standar minimum. Kandungan posfor yang seharusnya terdapat pada pupuk adalah minimum 0,4%. Kandungan posfor digunakan untuk pertumbuhan bagi tanaman serta diubah menjadi humus oleh tanaman dan membuat tanah menjadi subur. Menurut (Sundari, *et al.*, 2012) kalium bagi tanaman berfungsi sebagai pengatur mekanisme fotosintesis translokasi, sintesa protein dan lain-lain. Syarat kandungan kalium pada pupuk organik cair minimum 0,20%. Kandungan kalium yang terdapat pada pupuk limbah cair tahu hasil fermentasi adalah 0,63%. Nilai ini sudah memenuhi untuk standar pupuk. Sehingga menutupi kekurangan dari posfor yang kurang di dalam pupuk limbah cair tahu.

Kandungan karbon dari limbah cair tahu hasil fermentasi adalah 20,31%. Nilai ini sudah memenuhi untuk standar pupuk, sebab syarat kandungan karbon yang bisa digunakan pada tanaman adalah 9,8-32%. Karbon merupakan hara makro yang berperan sebagai sumber energi yang dibutuhkan oleh tanaman. Sundari *dkk* (2012) menyatakan bahwa bahan organik yang mengalami proses pengomposan yang baik dan telah menjadi pupuk organik yang stabil mempunyai rasio C/N antara 10-20%. Hasil analisis pupuk limbah cair tahu yang telah dilakukan didapat bahwa rasio C/N 11,06%, hal tersebut membuktikan bahwa pupuk organik limbah cair tahu yang telah dibuat stabil dan sudah layak pakai. Bahan organik tidak dapat langsung digunakan atau dimanfaatkan oleh tanaman karena perbandingan C/N dalam bahan baku tersebut relative tinggi atau tidak

sama dengan C/N tanah. Nilai C/N tanah sekitar 10-12. Apabila bahan organik memiliki kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka produk tersebut dapat digunakan atau diserap tanaman. Prinsip pengomposan adalah menurunkan rasio C/N bahan organik sehingga sama dengan tanah (<20) (Sitompul, 2017).

## 4.2 Hasil Penelitian Tinggi Tanaman

Setelah melakukan pengamatan pada penelitian, didapatkan data tinggi tanaman bayam merah yang ditunjukkan dalam diagram batang. Hasil rata-rata tinggi tanaman bayam merah dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.1 Histogram dari Tinggi Tanaman Bayam Merah

Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman bayam merah tertinggi terdapat pada perlakuan P4 konsentrasi 20% dengan rata-rata  $28,55 \pm 0,525$ , kemudian perlakuan P3 konsentrasi 15% dengan rata-rata  $26,025 \pm 1,034$ , kemudian perlakuan P5 konsentrasi 25% dengan rata-rata  $25,325 \pm 0,471$  diikuti perlakuan P2 konsentrasi 10% dengan rata-rata  $24,175 \pm 0,888$ , kemudian perlakuan P1 konsentrasi 5% dengan rata-rata  $24,15 \pm 1,011$  dan yang terkecil adalah perlakuan P0 konsentrasi 0% dengan rata-rata  $23,125 \pm 0,853$ . Perlakuan P4

konsentrasi 20% lebih tinggi daripada perlakuan P0 konsentrasi 0% untuk tinggi tanaman bayam merah.

Dari diagram di atas juga dapat dilihat beda nyata antar perlakuan yaitu bahwa perlakuan P0 tidak berbeda dengan perlakuan P1 dan P2, tetapi berbeda dengan perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda dengan perlakuan P5, tetapi berbeda dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P3 tidak berbeda dengan perlakuan P5, tetapi berbeda dengan perlakuan P0, P1, P2 dan P4. Perlakuan P4 memiliki perbedaan dengan seluruh perlakuan.

#### **4.2.1 Pembahasan Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Cair Tahu terhadap Tinggi Tanaman Bayam Merah**

Berdasarkan hasil penelitian pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap tinggi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Peningkatan tinggi tanaman terjadi karena nitrogen memacu pertumbuhan meristem apikal sehingga tanaman bertambah panjang jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pernyataan ini juga dipaparkan oleh (Febrianna, 2018), yang menyatakan bahwa unsur nitrogen bagi tanaman memiliki fungsi utama untuk perkembangan vegetatif tanaman. Semakin meningkatnya jumlah nitrogen yang diserap oleh tanaman, maka jaringan meristematik pada titik tumbuh batang semakin aktif sehingga tanaman akan tumbuh tinggi.

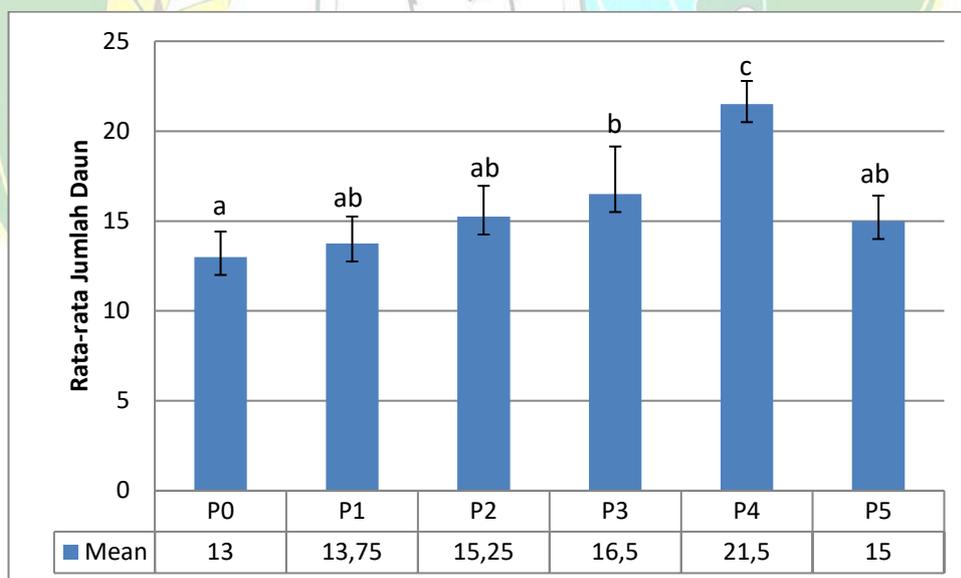
Pada parameter tinggi tanaman, pupuk limbah cair tahu yang diberikan kepada bayam merah memiliki pengaruh yang signifikan. Pengaruh yang optimal terdapat pada perlakuan P4 (konsentrasi 20%) dibandingkan pada perlakuan P0 (kontrol konsentrasi 0%). Perbedaan tinggi tanaman disebabkan oleh kemampuan menyerap hara yang berbeda pada setiap tanaman. Semakin tinggi konsentrasi pupuk yang diberikan maka akan lebih cepat meningkatkan perkembangan organ seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap lebih banyak hara dan air yang ada di tanah yang selanjutnya akan mempengaruhi tinggi tanaman bayam merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Marpaung (2014), semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan, maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman semakin

tinggi. Namun, pemberian dengan dosis yang berlebihan justru dapat mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman.

Adanya nitrogen yang cukup pada tanaman akan mempercepat proses pembelahan sel dengan baik karena nitrogen mempunyai peranan utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya pertumbuhan tinggi tanaman. Sehingga pada penelitian ini pupuk limbah cair tahu memiliki kandungan nitrogen yang tinggi sehingga mempengaruhi tinggi tanaman pada setiap perlakuan.

### 4.3 Hasil Penelitian Jumlah Daun

Setelah melakukan pengamatan pada penelitian, didapatkan data jumlah daun bayam merah yang ditunjukkan dalam diagram batang. Hasil rata-rata jumlah daun bayam merah dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.2. : Histogram dari Jumlah Daun Tanaman Bayam Merah

Dari gambar 4.2 menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman bayam merah terbanyak terdapat pada perlakuan P4 konsentrasi 20% dengan rata-rata  $21,5 \pm 1,291$ , kemudian perlakuan P3 konsentrasi 15% dengan rata-rata  $16,5 \pm 2,645$ , lalu perlakuan P5 konsentrasi 25% dengan rata-rata  $15 \pm 1,414$ , kemudian

perlakuan P2 konsentrasi 10% dengan rata-rata  $15,25 \pm 1,707$  diikuti perlakuan P1 konsentrasi 5% dengan rata-rata  $13,75 \pm 1,5$  dan yang terkecil adalah perlakuan P0 konsentrasi 0% dengan rata-rata  $13 \pm 1,414$ . Perlakuan P4 konsentrasi 20% memiliki jumlah daun lebih banyak daripada perlakuan P0 konsentrasi 0%.

Dari diagram di atas juga dapat dilihat beda nyata antarperlakuan yaitu bahwa perlakuan P0 tidak berbeda dengan perlakuan P1, P2 dan P5, tetapi berbeda dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda dengan perlakuan P3 dan P5, tetapi berbeda dengan perlakuan P4. Perlakuan P3 memiliki perbedaan dengan perlakuan P4 dan P0 sedangkan perlakuan P4 memiliki perbedaan dengan seluruh perlakuan.

#### **4.3.1 Pembahasan Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Cair Tahu terhadap Jumlah Daun Bayam Merah**

Berdasarkan hasil penelitian pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh terhadap jumlah daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Perlakuan pupuk limbah cair tahu dengan Konsentrasi 20% (perlakuan P4) memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 21,5. Hal ini menunjukkan perlakuan P4 (konsentrasi 20%) memiliki pengaruh signifikan terhadap perlakuan P0 (konsentrasi 0%) yang rata-ratanya yaitu 13. Hal ini dikarenakan adanya nitrogen yang dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat.

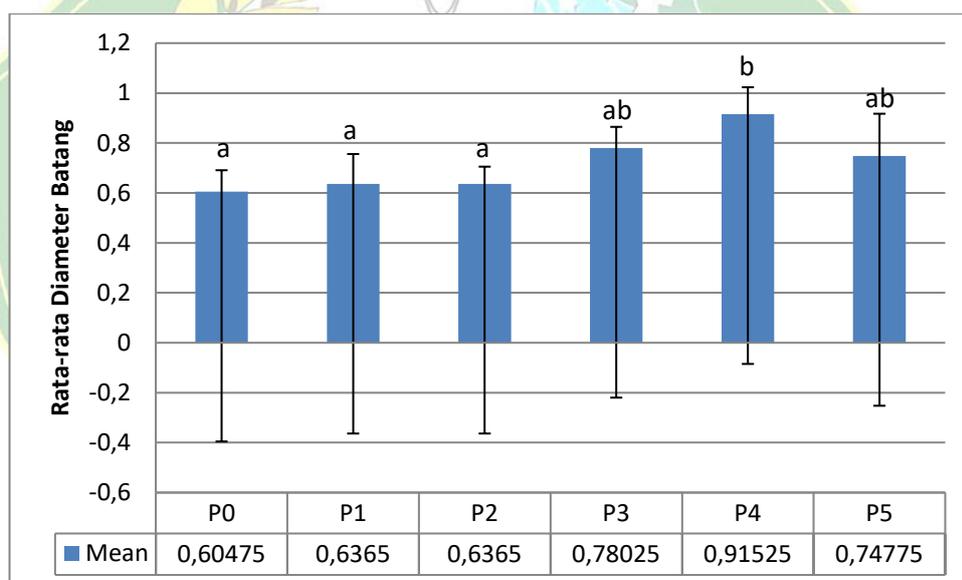
Febrianna (2018) mengatakan bahwa pemberian N dapat meningkatkan nilai warna hijau daun dan berhubungan dengan peningkatan hasil tanaman. Kelimpahan nitrogen juga mendorong pertumbuhan yang cepat termasuk perkembangan daun. Hal ini karena unsur N yang terkandung di dalam pupuk organik cair yang tersedia dapat diserap oleh tanaman bayam merah sehingga proses fotosintesis berjalan dengan lebih optimal. Selain itu kandungan karbon yang terdapat pada pupuk limbah cair tahu juga dapat merangsang perkembangan daun dan pelebaran kanopi daun yang berdampak baik bagi proses fotosintesis tanaman. Kandungan karbon yang terdapat pada pupuk limbah cair yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 20,31% yang merupakan nilai yang tinggi

sehingga mampu merangsang pertumbuhan daun pada tanaman bayam merah. Unsur kalium bagi tanaman juga berfungsi sebagai pengatur mekanisme fotosintesis translokasi, sintesa protein dan lain-lain

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa benar pemberian pupuk limbah cair tahu dapat membantu tanaman bayam merah dalam meningkatkan produktifitas melalui pertambahan jumlah daun.

#### 4.4 Hasil Penelitian Diameter Batang

Setelah melakukan pengamatan pada penelitian, didapatkan data diameter batang bayam merah yang ditunjukkan dalam diagram batang. Hasil rata-rata diameter batang bayam merah dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.3 : Histogram dari Diameter Batang Tanaman Bayam Merah

Dari gambar 4.3 menunjukkan bahwa diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan P4 konsentrasi 20% dengan rata-rata  $0,915 \pm 0,1079$ , kemudian perlakuan P3 konsentrasi 15% dengan rata-rata  $0,780 \pm 0,0843$ , lalu perlakuan P5 konsentrasi 25% dengan rata-rata  $0,747 \pm 0,1694$  diikuti perlakuan P2 konsentrasi 10% dengan rata-rata  $0,636 \pm 0,0686$  dan perlakuan P1 konsentrasi 5% dengan rata-rata  $0,636 \pm 0,1192$  dan yang terkecil adalah perlakuan P0 konsentrasi 0%

dengan rata-rata  $0,604 \pm 0,0861$ . Perlakuan P4 konsentrasi 20% lebih tinggi daripada perlakuan P0 konsentrasi 0% untuk diameter batang.

Dari diagram di atas juga menunjukkan beda nyata antar perlakuan yaitu bahwa perlakuan P0 tidak berbeda dengan perlakuan P1, P2, P3 dan P5, tetapi berbeda dengan perlakuan P4. Perlakuan P4 tidak berbeda dengan perlakuan P3 dan P5, tetapi berbeda dengan P0, P1 dan P2.

#### **4.4.1 Pembahasan Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Cair Tahu terhadap Diameter Batang Bayam Merah**

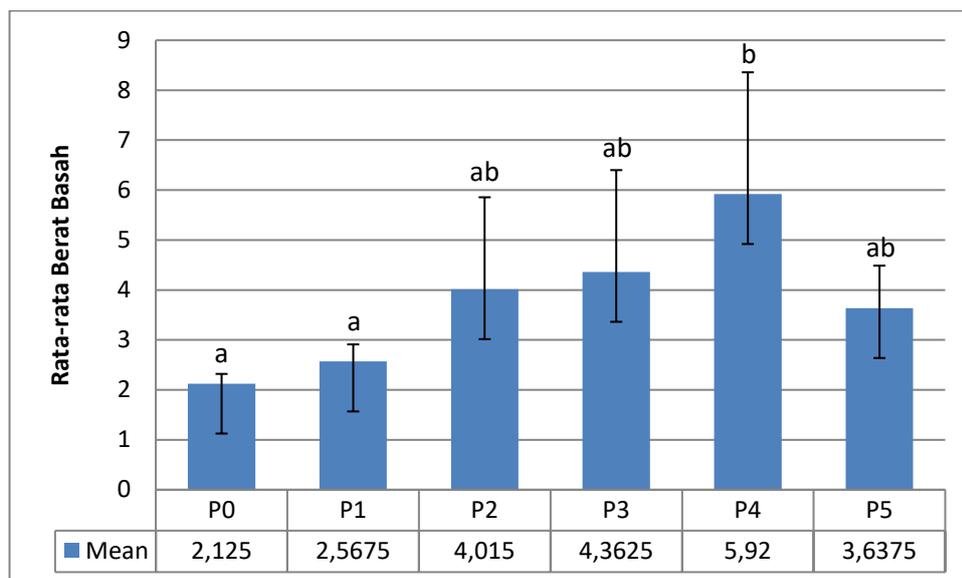
Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap diameter batang memberikan pengaruh yang signifikan. Pada gambar 4.3 terlihat bahwa perlakuan P4 (konsentrasi 20%) memberikan hasil diameter batang terbesar yaitu 0,915 dan berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol).

Hal ini disebabkan karena pupuk limbah cair tahu mengandung unsur hara nitrogen yang berfungsi untuk pembentukan asimilat, terutama karbohidrat dan protein serta sebagai bahan penyusun klorofil yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Adanya nitrogen yang cukup pada tanaman akan memperlancar proses pembelahan sel dengan baik karena nitrogen mempunyai peranan utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya pertumbuhan batang (Lakitan, 2015).

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk limbah cair tahu dapat membantu pertumbuhan tanaman bayam merah pada parameter diameter batang karena unsur hara yang terdapat pada pupuk cair limbah tahu yang dibutuhkan oleh tanaman teh mencukupi standard.

#### **4.5 Hasil Penelitian Berat Basah**

Setelah melakukan pengamatan pada penelitian, didapatkan data berat basah bayam merah yang ditunjukkan dalam diagram batang. Hasil rata-rata berat basah bayam merah dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 4.4 : Histogram dari Berat Basah Tanaman Bayam Merah

Dari gambar 4.4 menunjukkan bahwa berat basah tanam bayam merah tertinggi terdapat pada perlakuan P4 konsentrasi 20% dengan rata-rata  $5,92 \pm 2,438$ , kemudian perlakuan P3 konsentrasi 15% dengan rata-rata  $4,362 \pm 2,0377$ , lalu perlakuan P2 konsentrasi 10% dengan rata-rata  $4,015 \pm 1,8413$  diikuti perlakuan P5 konsentrasi 25% dengan rata-rata  $3,637 \pm 0,8495$ , kemudian P1 konsentrasi 5% dengan rata-rata  $2,567 \pm 0,3426$  dan yang terkecil adalah perlakuan P0 konsentrasi 0% dengan rata-rata  $2,125 \pm 0,1943$ . Perlakuan P4 konsentrasi 20% signifikan lebih tinggi daripada perlakuan P0 konsentrasi 0%

Dari diagram di atas juga menunjukkan beda nyata antar perlakuan yaitu bahwa perlakuan P0 dan P1 tidak berbeda dengan perlakuan P2, P3 dan P5, tetapi berbeda dengan perlakuan P4. Sedangkan perlakuan P4 berbeda dengan seluruh perlakuan.

#### 4.5.1 Pembahasan Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Cair Tahu terhadap Berat Basah Tanaman Bayam Merah

Berat basah merupakan berat tanaman saat masih hidup dan ditimbang langsung setelah panen sebelum tanaman menjadi layu karena kehilangan air. Berat basah juga merupakan hasil akumulasi fotosintat dalam bentuk biomassa

tanaman (diameter batang, jumlah daun dan panjang akar) dan kandungan air pada daun (Lakitan, 2105).

Berat basah tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan P4 (konsentrasi 20%) dengan rata-rata berat basah yaitu 5,92 g memiliki pengaruh signifikan terhadap perlakuan P0 (kontrol) yaitu 2,125 g. Hal ini disebabkan karena berat basah berkorelasi positif dengan tinggi tanaman dan jumlah daun, sehingga semakin tinggi tanaman bayam merah dan makin banyak jumlah daunnya maka bobot berat basah tanaman bayam merah juga akan meningkat.

Besarnya berat basah tanaman pada perlakuan P4 (konsentrasi 20%) berhubungan dengan penyerapan unsur makro N, P dan K. Menurut Nirmalayanti,*dkk* (2017) seperti yang diketahui bahwa unsur N berperan penting dalam pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis tanaman semakin baik. Semakin baiknya proses fotosintesis maka akan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman semakin baik. Selain itu unsur P dalam pupuk berhubungan erat dengan berat basah tanaman, dijelaskan bahwa unsur P yang terkandung dalam pupuk limbah cair tahu juga dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman terutama dalam berat basah tanaman.

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa jumlah daun pada tanaman dapat mempengaruhi hasil atau produktifitas tanaman, karena semakin banyak jumlah daun maka akan semakin tinggi pula berat basah yang dihasilkan.