

# PENGARUH VARIASI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN KACANG PANJANG DENGAN PEMAPARAN SUARA GARENGPUNG

## *THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER CONCENTRATION VARIATIONS ON BEAN PRODUCTIVITY*

Oleh: Hilda Afrianti Bahri, Ratnawati dan Lili Sugiyarto  
hildaafrianti77@gmail.com, ratnaagory@yahoo.com, lili\_sugiyarto@uny.ac.id  
Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pupuk organik cair terhadap luas bukaan mulut stomata dan produktivitas tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemaparan suara garengpung termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan pada bulan Februari 2016 hingga Juni 2016 di *green house* lantai 4 Laboratorium Biologi, FMIPA UNY. Populasi dalam penelitian ini adalah 120 benih tanaman kacang panjang

varietas Sabuk Ijo dan sampel dalam penelitian ini adalah 30 tanaman yang diambil secara acak. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan variasi konsentrasi pupuk organik cair yaitu 0 cc/l, 2 cc/l, 2,5 cc/l, 3 cc/l, 3,5 cc/l dan 4 cc/l pada tanaman yang terpapar gelombang suara garengpung termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz. Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain luas bukaan mulut stomata, aktivitas nitrat reduktase dan produktivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kacang panjang dan pemberian gelombang suara berpengaruh terhadap luas bukaan mulut stomata daun. Konsentrasi pupuk organik cair yang terbaik untuk produktivitas tanaman kacang panjang adalah 3,5 cc/l.

Kata kunci: kacang panjang (*Vigna sinensis* L.), pupuk organik cair, suara garengpung termanipulasi, produktivitas

### Abstract

*This research objective is to investigate the effect of liquid organic fertilizer concentration variations on the stomatal opening and snake bean plant productivity exposed to manipulated cicada sound wave at a frequency of 4.500 Hz. This research is an experimental research conducted in February 2016 to June 2016 at 4<sup>th</sup> floor greenhouse, Biology Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Science, YSU. The population of this research was 120 seedlings of Sabuk Ijo variety, 30 seedlings were taken randomly as the samples. This research was conducted by applying various concentration of liquid organic fertilizer namely 0 cc/l, 2 cc/l, 2,5 cc/l, 3 cc/l, 3,5 cc/l and 4 cc/l to plants exposed to the manipulated cicada sound wave at a frequency of 4.500 Hz. Parameters of this research were the stomatal opening, nitrate reductase activity, and plant productivity. Results show that the concentration variations of liquid organic fertilizer with exposure to cicada sound wave do not indicate significant effects to plant productivity and the application of cicada sound wave gives stomatal pores open wider. The fertilizer concentration showing optimum product of long beans plant productivity is 3,5 cc/l.*

Key words : snake beans (*Vigna sinensis* L.), liquid organic fertilizer, manipulated cicada sound, productivity

### PENDAHULUAN

Indonesia dikenal dengan sebutan “Negara Agraris” karena sebagian besar wilayahnya dikelola sebagai lahan pertanian yang dapat memberikan banyak hasil. Tanaman pertanian yang ditanam salah satunya adalah kacang panjang.

Kacang panjang merupakan anggota famili Fabaceae yaitu tanaman polong-polongan yang termasuk dalam golongan sayuran dan mengandung zat gizi cukup banyak di antaranya protein, vitamin A, tiamin, riboflavin, besi, fosfor, kalium, vitamin C, folat, magnesium, dan mangan (Haryanto dkk., 2007). Selain sebagai

bahan makanan, kacang panjang memiliki banyak kegunaan diantaranya sebagai pelestari lingkungan dan sebagai bahan pengobatan karena mengandung vitamin A yang berguna untuk mengatasi menoragia, *premenstruasi syndrome*, dan vaginitis.

Berdasarkan data Statistik Pertanian Hortikultura tahun 2013, kacang panjang termasuk jenis sayuran yang persentase produksinya kurang dari tujuh persen. Sementara itu menurut data statistik produksi hortikultura tahun 2013, produksi tanaman kacang panjang di Indonesia mengalami penurunan secara drastis semenjak tahun 2010 yaitu dari 489.449 ton menjadi 450.859 ton (Yul Harry Bahar, 2014: 23-70).

Pupuk merupakan suatu bahan yang mengandung unsur hara yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Berdasarkan sumber bahan yang digunakan, pupuk dapat dibedakan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik, sedangkan berdasarkan fasanya, pupuk dibedakan menjadi pupuk padat dan pupuk cair. Penggunaan pupuk organik cair dapat menjadi alternatif dalam pertanian selain penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah atau permukaan tanaman bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012).

Hasil penelitian Yeni Widyawati dkk, (2011) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *sonic bloom* yang memanfaatkan gelombang suara dengan frekuensi tinggi mampu merangsang mulut daun (stomata) tetap terbuka

sehingga dapat meningkatkan laju dan efisiensi penyerapan pupuk daun yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan produktivitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair terhadap luas bukaan mulut stomata dan produktivitas tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemaparan suara garengpung termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang melibatkan satu faktor dengan beberapa taraf sebagai perlakuan, sehingga rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **1. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2016-Juni 2016 dengan rincian sebagai berikut:

- a. Penelitian di lapangan meliputi persiapan lahan, penanaman tanaman kacang panjang dan pemaparan suara garengpung termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz.
- b. Penelitian di laboratorium meliputi pengamatan luas bukaan mulut stomata dan analisis aktivitas nitrat reduktase.

#### **2. Tempat Penelitian**

- a. Penelitian dilakukan dengan sistem lahan terbuka di *green house* lantai 4, Laboratorium Biologi, FMIPA, UNY.
- b. Pengamatan luas bukaan mulut stomata dan analisis aktivitas nitrat reduktase

dilakukan di Laboratorium Biologi, FMIPA, UNY.

### Target/Subyek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah 120 tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas Sabuk Ijo. Sampel dalam penelitian ini adalah 30 tanaman yang dipilih secara acak.

### Prosedur

1. Kegiatan Lapangan
  - a. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian
  - b. Menanam benih tanaman kacang panjang di *polybag* yang telah berisi tanah.
  - c. Memberikan paparan suara “garengpung” setiap hari selama satu jam pukul 07.00-08.00 WIB dan pukul 16.00-17.00 WIB pada tanaman kacang panjang.
  - d. Membuat variasi konsentrasi pupuk organik cair 0 cc/liter, 2 cc/liter, 2,5 cc/liter, 3 cc/liter, 3,5 cc/liter, dan 4 cc/liter.
  - e. Menyemprotkan sebanyak 15 ml pupuk organik cair pada tanaman kacang panjang setiap satu minggu sekali.
  - f. Menempelkan kertas mika pada permukaan bawah daun tanaman kacang panjang dengan lem *alteco* untuk mendapatkan cetakan stomata.
  - g. Menghitung jumlah, bobot dan panjang polong kacang panjang hasil panen.
  - h. Mengambil daun ketiga yang sudah membuka dari pucuk tanaman sebagai sampel pengamatan aktivitas nitrat reduktase pada saat pemanenan.
2. Kegiatan Laboratorium

*Pengaruh Variasi Konsentrasi .... (Hilda Afrianti Bahri) 41*

- a. Mengamati luas bukaan mulut stomata menggunakan mikroskop *Nikon Eclipse E200*.
- b. Melakukan analisis nitrat reduktase.

### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

1. Perhitungan Luas Bukaan Mulut Stomata

Data dikumpulkan dengan cara mengambil cetakan stomata daun ketiga yang sudah membuka dari tanaman kacang panjang menggunakan kertas mika berukuran 1x1 cm dan ditempelkan di permukaan bagian bawah dengan lem *alteco*. Cetakan daun yang telah diambil kemudian diamati dibawah mikroskop *Nikon Eclipse E200* dengan perbesaran 40x dan disimpan gambarnya, setelah didapatkan foto stomata, kemudian dikalibrasi dan dihitung luas bukaannya dengan menggunakan aplikasi mikrometri *Image Raster 3*.

2. Analisis Aktivitas Nitrat Reduktase

Daun ketiga yang sudah membuka dipetik dari pucuk tanaman kacang panjang sekitar pukul 09.00-10.00 pagi sebagai sampel pengamatan. Daun tersebut dicuci dengan air mengalir dan akuades, diiris halus (dihilangkan tulang daun) kemudian irisan daun diambil sebanyak 200 mg lalu dimasukkan ke dalam larutan buffer  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  pada pH 7,5 masing-masing 5 ml dalam tabung film kemudian ditutup dengan alumunium foil dan direndam selama 24 jam. Setelah 24 jam, larutan buffer dibuang dan diganti dengan larutan buffer yang baru sebanyak 5 ml. kemudian ditambahkan 0,1 ml 5 M  $\text{NaNO}_3$  pada tiap tabung film dan ditutup dengan

aluminium foil. Waktu penambahan  $\text{NaNO}_3$  dinyatakan sebagai waktu inkubasi 0. Inkubasi dilakukan selama 2 jam. Sementara itu ke dalam tabung reaksi yang lain diisikan reagen 0,2 ml sulfanilamid 1% yang dilarutkan dalam 3 N HCl dan 0,2 ml larutan naphthylethylendiamid 0,02%. Kemudian 0,1 ml filtrat yang telah diinkubasi selama 2 jam dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi reagen, HCl dan larutan naphthylethylendiamide. Tabung reaksi dikocok menggunakan vortex agar filtrat bercampur untuk mempercepat reaksi, didiamkan sekitar 15 menit sehingga terjadi reduksi  $\text{NO}_2^-$  dengan reagen pewarna yang akan memunculkan warna merah muda. Selanjutnya pada tabung reaksi ditambahkan akuades sebanyak 2,5 ml sebagai pengencer warna. Setelah itu larutan dalam tabung reaksi dimasukkan ke dalam kuvet spektrofotometer untuk diamati absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm di spektrofotometer.

### 3. Perhitungan Produktivitas Tanaman

Perhitungan produktivitas tanaman kacang panjang dilakukan dengan cara menghitung jumlah, panjang dan bobot polong kacang panjang setiap pemanenan 2 hari sekali. Data panjang dan bobot polong kacang panjang dihitung satu per satu setiap satu tanaman menggunakan meteran dan timbangan manual.

### Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *SPSS 16 for Windows* dengan analisis *One Way Anova* dan apabila terdapat

perbedaan rata-rata antarperlakuan maka dilakukan uji lanjut (uji pembandingan ganda) yang bertujuan untuk menguji perbedaan antarperlakuan dengan menggunakan uji Berganda Duncan/*Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Gambaran Umum Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas Sabuk Ijo. Benih tanaman yang digunakan berasal dari biji yang berwarna hitam putih. Tanaman ini memiliki daun yang berwarna hijau tua dan bunga yang berwarna putih keunguan dengan polong yang dihasilkan berwarna hijau muda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati produktivitas tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yang terpapar suara garengpung termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz dengan diberi perlakuan variasi konsentrasi pupuk organik cair.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain luas bukaan mulut stomata, aktivitas nitrat reduktase dan produktivitas tanaman kacang panjang (jumlah polong, panjang polong dan bobot polong).

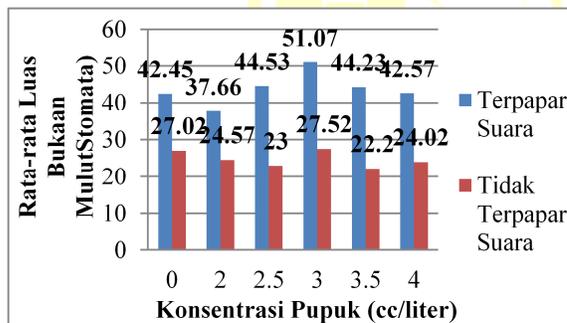
### 2. Faktor Edafik Media Tanam dan Faktor Klimatik Tempat Tumbuh Tanaman

Hasil pengukuran faktor edafik media tanam yang digunakan dalam penelitian yaitu mempunyai keasaman (pH) 5,6. Derajat keasaman (pH) tanah berkaitan dengan tersedianya unsur hara dan aktivitas biologi seperti kecepatan penguraian bahan organik

di dalam tanah (Lily Agustina, 2004: 25). Selain itu faktor klimatik tempat tanaman kacang panjang mempunyai suhu udara senilai 30,5°C, kelembaban udara sebesar 63%, intensitas cahaya 859 lux dan kecepatan angin 0,8 m/s. Kriteria ini sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kacang panjang yang dikemukakan oleh Tim Prima Tani (2011). Menurut Liany Rahayu (2015) kelembaban udara yang sangat tinggi akan menyebabkan pertumbuhan tanaman kacang panjang menjadi tidak subur, kurus, serta produksi dan kualitas polong rendah.

### 3. Luas Bukaannya Mulut Stomata

Berdasarkan perhitungan, didapatkan hasil rata-rata luas bukaan mulut stomata daun tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yang terpapar gelombang suara dan tidak terpapar gelombang suara dalam Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Rata-rata Luas Bukaannya Mulut Stomata Daun Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) yang Terpapar Suara dan Tidak Terpapar Suara.

Gambar 1 menunjukkan bahwa daun tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yang terpapar suara “garengpung” termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz memiliki rata-rata luas bukaan mulut stomata yang lebih lebar dibandingkan dengan luas

bukaan mulut stomata daun tanaman yang tidak terpapar suara.

Hal ini terjadi karena getaran yang dihasilkan oleh sumber bunyi beresonansi dengan organel sel, sehingga meningkatkan gerakan sitoplasma di dalam sel yang menyebabkan munculnya *microbubbles* (gelembung-gelembung) yang kemudian mendorong dinding sel penjaga. Oleh karena itu, turgorsitas mengalami peningkatan dan stomata dapat membuka secara maksimal.

Hasil uji normalitas luas bukaan mulut stomata tanaman yang terpapar suara dan tidak terpapar suara terdapat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Luas Bukaannya Mulut Stomata Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

| Perlakuan Konsentrasi Pupuk | Shapiro-Wilk |    |              |
|-----------------------------|--------------|----|--------------|
|                             | Statistik    | Df | Signifikansi |
| 0 cc/l                      | 0,915        | 5  | 0,499        |
| 2 cc/l                      | 0,815        | 5  | 0,106        |
| 2,5 cc/l                    | 0,955        | 5  | 0,772        |
| 3 cc/l                      | 0,928        | 5  | 0,585        |
| 3,5 cc/l                    | 0,912        | 5  | 0,480        |
| 4 cc/l                      | 0,934        | 5  | 0,621        |

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Luas Bukaannya Mulut Stomata Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) yang Tidak Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

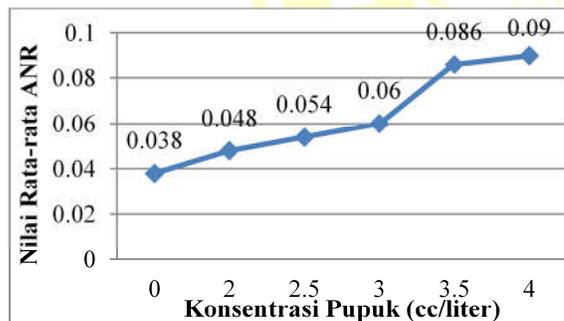
| Perlakuan Konsentrasi Pupuk | Shapiro-Wilk |    |              |
|-----------------------------|--------------|----|--------------|
|                             | Statistik    | Df | Signifikansi |
| 0 cc/l                      | 0,958        | 5  | 0,797        |
| 2 cc/l                      | 0,983        | 5  | 0,952        |
| 2,5 cc/l                    | 0,854        | 5  | 0,209        |

|          |       |   |       |
|----------|-------|---|-------|
| 3 cc/l   | 0,887 | 5 | 0,344 |
| 3,5 cc/l | 0,890 | 5 | 0,355 |
| 4 cc/l   | 0,923 | 5 | 0,548 |

Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi tanaman yang terpapar suara dan tidak terpapar suara dengan perlakuan variasi konsentrasi pupuk organik cair lebih besar dari 0,05, maka dapat dikatakan bahwa sebaran data luas bukaan mulut stomata terdistribusi normal. Selain itu juga dapat dikatakan bahwa gelombang suara “garengpung” termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz diterima oleh semua tanaman perlakuan.

#### 4. Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR) Tanaman Kacang Panjang

Hasil rata-rata pengukuran ANR dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Nilai Rata-rata ANR dari Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai ANR tertinggi terdapat pada tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 4 cc/liter, dan nilai ANR terendah terdapat pada tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 0 cc/liter atau dengan

kata lain, semakin besar konsentrasi pupuk yang diberikan semakin besar pula nilai aktivitas nitrat reduktase. Menurut Gardner *et al.* (1991), enzim nitrat reduktase tergantung pada ketersediaan hara nitrogen dalam media, dan aktivitasnya diinduksi oleh nitrat yang ada pada daun (Endang Anggarwulan, 2008).

Hasil uji anova nilai ANR tanaman kacang panjang yang terpapar suara terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Anova Nilai ANR Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

|                | Jumlah Kuadrat | Df | Kuadrat Rata-rata | F     | Sig.  |
|----------------|----------------|----|-------------------|-------|-------|
| Antar Kelompok | 0,011          | 5  | 0,002             | 3,424 | 0,018 |
| Dalam Kelompok | 0,015          | 24 | 0,001             |       |       |
| Jumlah         | 0,026          | 29 |                   |       |       |

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji Anova nilai ANR dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dengan perlakuan variasi konsentrasi pupuk organik cair memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa nilai ANR dari setiap tanaman perlakuan berbeda nyata, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Lanjut Duncan (DMRT) dengan taraf 5 % Nilai ANR Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair

| Konsentrasi pupuk | N | Nilai alfa ( $\alpha$ ) = 0.05 |   |   |
|-------------------|---|--------------------------------|---|---|
|                   |   | 1                              | 2 | 3 |
| 0 cc/l            | 5 | 0,0380                         |   |   |
| 2 cc/l            | 5 | 0,0480                         |   |   |

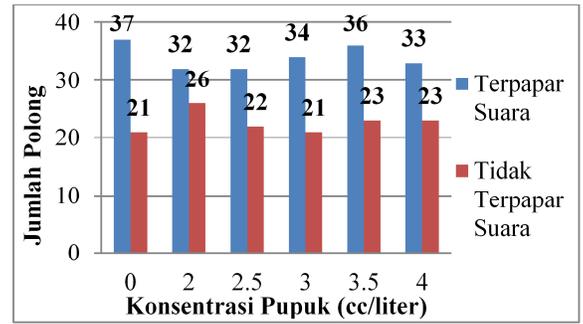
|          |   |        |        |        |
|----------|---|--------|--------|--------|
| 2,5 cc/l | 5 | 0,0540 | 0,0540 |        |
| 3 cc/l   | 5 | 0,0600 | 0,0600 | 0,0600 |
| 3,5 cc/l | 5 |        | 0,0860 | 0,0860 |
| 4 cc/l   | 5 |        |        | 0,0900 |
| Sig.     |   | 0,221  | 0,070  | 0,088  |

Hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tanaman kacang panjang dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 0 cc/liter dan 2 cc/liter memiliki nilai ANR yang berbeda nyata dengan tanaman yang diberi perlakuan konsentrasi pupuk 3,5 cc/liter dan 4 cc/liter, sedangkan tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk 2,5 cc/liter berbeda nyata dengan tanaman yang diberi perlakuan konsentrasi pupuk 4 cc/liter, namun tidak berbeda nyata dengan tanaman yang diberi perlakuan konsentrasi pupuk 3 cc/liter dan 3,5 cc/liter. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh daya tanaman yang berbeda-beda dalam mengefisiensi penangkapan cahaya untuk meningkatkan luas bukaan mulut stomata daun yang mempengaruhi daya respirasi yang akan menghasilkan energi untuk mereduksi  $\text{No}^{3-}$  menjadi  $\text{NO}^{2-}$ . Menurut Puranik dan Srivastava (1985), cahaya dapat meningkatkan aktivitas nitrat reduktase dengan cara mempercepat pengambilan nitrat (Endang Anggarwulan, 2008).

**5. Produktivitas**

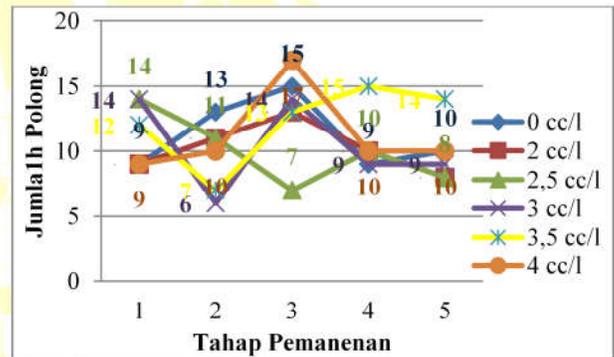
**a. Jumlah Polong**

Hasil perhitungan jumlah polong tiga tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dan tanaman yang tidak terpapar suara dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Pengaruh Suara Garengpung Termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz Terhadap Jumlah Polong Kacang Panjang hasil dari Tiga Tahap Pemanenan.

Grafik jumlah polong lima tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair terdapat pada Gambar 4.

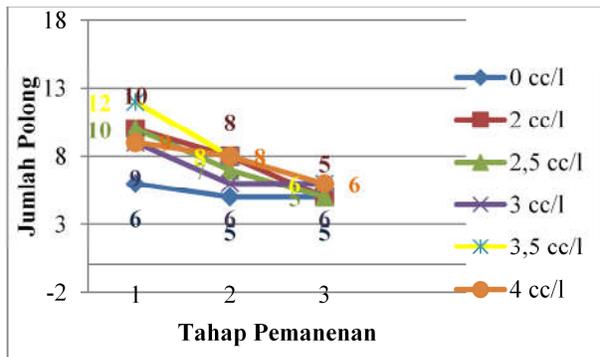


Gambar 4. Grafik Jumlah Polong Lima Tahap Pemanenan dari Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

Gambar 4 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan jumlah polong pada setiap tanaman perlakuan dari setiap tahap pemanenan. Jumlah polong tertinggi dari kelima tahap pemanenan adalah 61 yang diperoleh dari tanaman E yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3,5 cc/liter, sedangkan jumlah polong terendah dari lima tahap

pemanenan adalah 50 yang diperoleh dari tanaman C yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 2,5 cc/liter.

Grafik jumlah polong tiga tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Jumlah Polong Tiga Tahap Pemanenan dari Tanaman Kacang Panjang yang Tidak Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

Gambar 5 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan jumlah polong pada setiap tanaman perlakuan setiap tahap pemanenan. Jumlah polong tertinggi dari ketiga tahap pemanenan adalah 26 yang diperoleh dari tanaman E yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3,5 cc/liter, sedangkan jumlah polong terendah adalah 16 yang diperoleh dari tanaman A yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 0 cc/liter.

Hasil uji anova jumlah polong dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Polong Hasil dari Lima Tahap Pemanenan Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara

| Tahap Pemanenan |                | df | Sig.  |
|-----------------|----------------|----|-------|
| Panen 1         | Antar Kelompok | 5  | 0,534 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 2         | Antar Kelompok | 5  | 0,386 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 3         | Antar Kelompok | 5  | 0,571 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 4         | Antar Kelompok | 5  | 0,609 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 5         | Antar Kelompok | 5  | 0,724 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |

Hasil uji anova pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari lima tahap pemanenan pada setiap tanaman perlakuan yang terpapar suara lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong hasil produksi tanaman kacang panjang yang terpapar suara.

Hasil uji anova jumlah polong dari tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara terdapat pada Tabel 6.

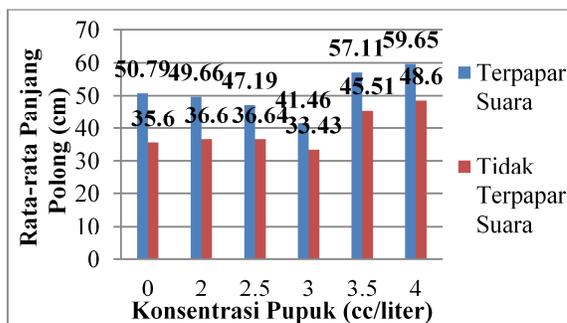
Tabel 6. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Polong Hasil dari Tiga Tahap Pemanenan Tanaman Kacang Panjang yang Tidak Terpapar Suara

| Tahap Pemanenan |                | Df | Sig.  |
|-----------------|----------------|----|-------|
| Panen 1         | Antar Kelompok | 5  | 0,409 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 2         | Antar Kelompok | 5  | 0,561 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 3         | Antar Kelompok | 5  | 0,700 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |

Hasil uji anova pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari tiga tahap pemanenan pada setiap tanaman perlakuan yang tidak terpapar suara lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong hasil produksi tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara.

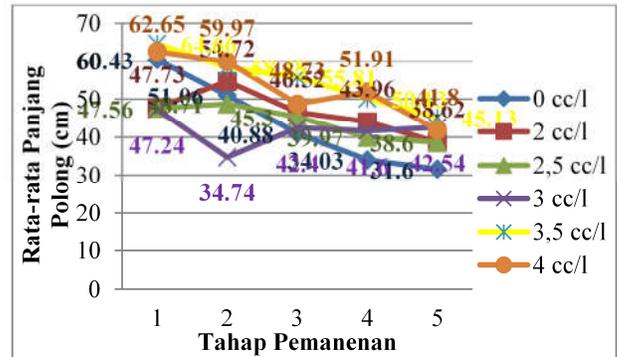
**b. Panjang Polong**

Hasil pengukuran rata-rata panjang polong tiga tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dan tanaman yang tidak terpapar suara dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengaruh Suara Garengpung Termanipulasi pada Frekuensi 4.500 Hz terhadap Rata-rata Panjang Polong Kacang Panjang (cm)

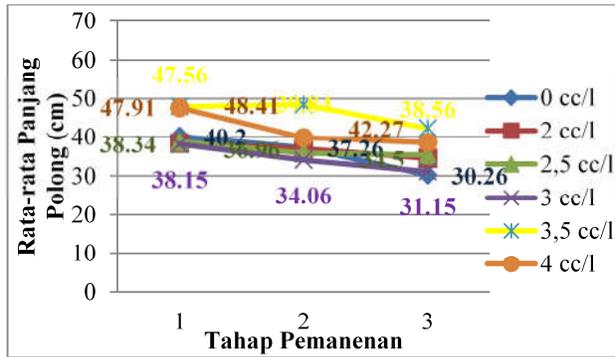
Grafik rata-rata panjang polong lima tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair terdapat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Rata-rata Panjang Polong Lima Tahap Pemanenan dari Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

Hasil perhitungan dari lima tahap pemanenan menunjukkan bahwa tanaman yang memiliki rata-rata panjang polong tertinggi adalah tanaman E yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3,5 cc/liter dengan rata-rata panjang polong sebesar 54,84 cm, sedangkan tanaman yang memiliki rata-rata panjang polong terendah adalah tanaman D yaitu tanaman dengan perlakuan pemberian konsentrasi pupuk organik cair 3 cc/liter yaitu dengan rata-rata panjang polong sebesar 41,70 cm.

Grafik rata-rata panjang polong tiga tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Rata-rata Panjang Polong Tiga Tahap Pemanenan dari Tanaman Kacang Panjang yang Tidak Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

Hasil perhitungan dari tiga tahap pemanenan menunjukkan bahwa tanaman yang memiliki rata-rata panjang polong tertinggi adalah tanaman E yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3,5 cc/liter dengan rata-rata panjang polong sebesar 46,19 cm, sedangkan tanaman yang memiliki rata-rata panjang polong terendah adalah tanaman D yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3 cc/liter yaitu dengan rata-rata panjang polong sebesar 34,45 cm.

Hasil uji anova panjang polong dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Panjang Polong Hasil dari Lima Tahap Pemanenan Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara.

| Tahap Pemanenan |                | Df | Sig.  |
|-----------------|----------------|----|-------|
| Panen 1         | Antar Kelompok | 5  | 0,076 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 2         | Antar Kelompok | 5  | 0,026 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 3         | Antar Kelompok | 5  | 0,465 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 4         | Antar Kelompok | 5  | 0,089 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 5         | Antar Kelompok | 5  | 0,614 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |

Hasil uji Anova pada Tabel 7 menunjukkan nilai signifikansi dari pemanenan pertama, ketiga, keempat dan kelima lebih besar dari 0,05 atau dengan kata lain panjang polong tidak berbeda nyata antartanaman. Sedangkan nilai signifikansi pada pemanenan kedua lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan panjang polong berbeda nyata. Kemudian dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf 5 % yang tertera pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Lanjut Duncan (DMRT) dengan taraf 5 % Rata-rata Panjang polong Hasil Panen Ke-2 dari Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara.

| Konsentrasi_pupuk | N | Nilai alfa ( $\alpha$ ) = 0.05 |         |
|-------------------|---|--------------------------------|---------|
|                   |   | 1                              | 2       |
| 3 cc/liter        | 5 | 34,7400                        |         |
| 2,5 cc/liter      | 5 | 48,7120                        | 48,7120 |
| 0 cc/liter        | 5 |                                | 51,0600 |
| 2 cc/liter        | 5 |                                | 54,7200 |

|              |   |       |         |
|--------------|---|-------|---------|
| 4 cc/liter   | 5 |       | 58,4800 |
| 3,5 cc/liter | 5 |       | 59,9700 |
| Sig.         |   | 0,069 | 0,182   |

Hasil uji DMRT pada Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata panjang polong hasil panen kedua pada tanaman kacang panjang yang terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3 cc/liter berbeda nyata dengan tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 0 cc/liter, 2 cc/liter, 3,5 cc/liter dan 4 cc/liter, namun tidak berbeda nyata dengan tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk 2,5 cc/liter.

Hasil uji panjang polong dari tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Panjang Polong Hasil dari Tiga Tahap Pemanenan Tanaman Kacang Panjang yang Tidak Terpapar Suara.

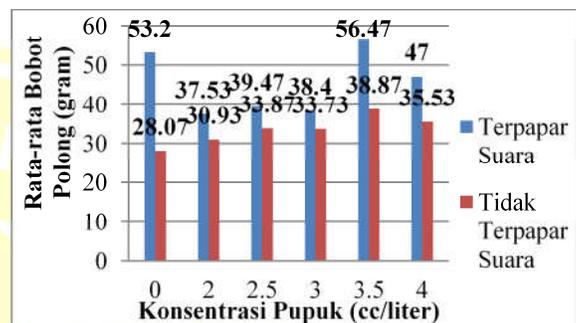
| Tahap Pemanenan |                | df | Sig.  |
|-----------------|----------------|----|-------|
| Panen 1         | Antar Kelompok | 5  | 0,163 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 2         | Antar Kelompok | 5  | 0,091 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 3         | Antar Kelompok | 5  | 0,104 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |

Hasil uji Anova pada Tabel 9 menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan panjang polong tidak berbeda nyata

antartanaman perlakuan atau dengan kata lain variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh terhadap panjang polong.

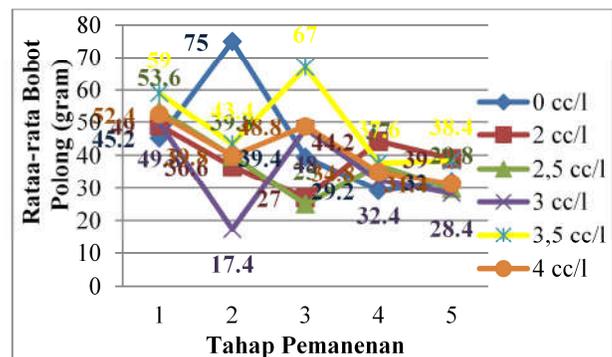
### c. Bobot Polong

Hasil rata-rata pengukuran bobot polong tiga tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dan tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pengaruh Suara Garengpung Termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz terhadap Rata-rata Bobot Polong Kacang Panjang (gram).

Grafik rata-rata bobot polong lima tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair terdapat pada Gambar 10.

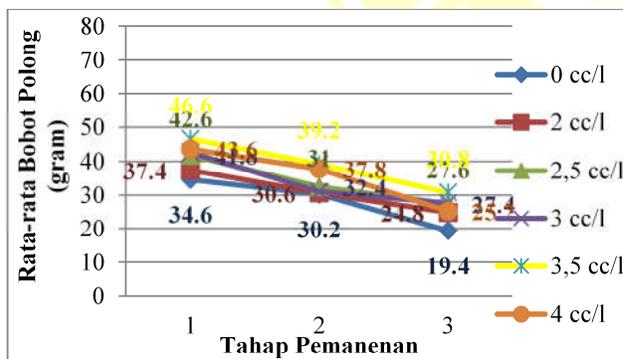


Gambar 10. Grafik Rata-rata Bobot Polong Lima Tahap Pemanenan dari Tanaman Kacang Panjang

yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair

Hasil perhitungan dari lima tahap pemanenan menunjukkan bahwa tanaman yang memiliki rata-rata bobot polong tertinggi adalah tanaman E yaitu tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 3,5 cc/liter dengan rata-rata bobot polong sebesar 49,08 gram, sedangkan tanaman yang memiliki rata-rata bobot polong terendah adalah tanaman D yaitu tanaman dengan perlakuan pemberian konsentrasi pupuk organik cair 3 cc/liter yaitu dengan rata-rata bobot polong sebesar 35,2 gram.

Grafik rata-rata bobot polong tiga tahap pemanenan dari tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Rata-rata Bobot Polong Tiga Tahap Pemanenan dari Tanaman Kacang Panjang yang Tidak Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair

Hasil perhitungan dari tiga tahap pemanenan menunjukkan bahwa tanaman yang memiliki rata-rata bobot polong

tertinggi adalah tanaman E yaitu tanaman dengan perlakuan pemberian konsentrasi pupuk organik cair 3,5 cc/liter dengan rata-rata bobot polong sebesar 38,87 gram, sedangkan tanaman yang memiliki rata-rata bobot polong terendah adalah tanaman A yaitu tanaman dengan perlakuan pemberian konsentrasi pupuk organik cair 0 cc/liter yaitu dengan rata-rata bobot polong sebesar 28,07 gram.

Hasil uji anova bobot polong dari tanaman kacang panjang yang terpapar suara terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Bobot Polong Hasil dari Lima Tahap Pemanenan Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara.

| Tahap Pemanenan |                       | df | Sig.  |
|-----------------|-----------------------|----|-------|
| Panen 1         | Antar Kelompok        | 5  | 0,942 |
|                 | Dalam Kelompok Jumlah | 24 |       |
| Panen 2         | Antar Kelompok        | 5  | 0,012 |
|                 | Dalam Kelompok Jumlah | 24 |       |
| Panen 3         | Antar Kelompok        | 5  | 0,275 |
|                 | Dalam Kelompok Jumlah | 24 |       |
| Panen 4         | Antar Kelompok        | 5  | 0,888 |
|                 | Dalam Kelompok Jumlah | 24 |       |
| Panen 5         | Antar Kelompok        | 5  | 0,943 |
|                 | Dalam Kelompok Jumlah | 24 |       |

Hasil uji Anova pada Tabel 10 menunjukkan nilai signifikansi dari pemanenan pertama, ketiga, keempat dan kelima lebih besar dari 0,05 atau dengan kata lain bobot polong tidak berbeda nyata

antartanaman perlakuan. Sedangkan nilai signifikansi pada pemanenan kedua lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bobot polong berbeda nyata antartanaman perlakuan pada tahap pemanenan kedua. Kemudian dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf 5 % yang tertera pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Lanjut Duncan (DMRT) dengan taraf 5 % Rata-rata Bobot Polong Hasil Panen Ke-2 dari Tanaman Kacang Panjang yang Terpapar Suara.

| Konsentrasi<br>_pupuk | N | Nilai alfa ( $\alpha$ ) = 0.05 |         |
|-----------------------|---|--------------------------------|---------|
|                       |   | 1                              | 2       |
| 3 cc/liter            | 5 | 17,4000                        |         |
| 2 cc/liter            | 5 | 36,6000                        |         |
| 2,5 cc/liter          | 5 | 39,8000                        |         |
| 4 cc/liter            | 5 | 39,8000                        |         |
| 3,5 c/liter           | 5 | 43,4000                        |         |
| 0 cc/liter            | 5 |                                | 75,0000 |
| Sig.                  |   | 0,099                          | 1,000   |

Hasil uji DMRT pada Tabel 11 menunjukkan bahwa rata-rata bobot polong hasil panen kedua pada tanaman kacang panjang yang terpapar suara dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 0 cc/liter berbeda nyata dengan tanaman dengan perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 2 cc/liter; 2,5 cc/liter; 3 cc/liter; 3,5 cc/liter dan 4 cc/liter.

Hasil uji anova bobot polong dari tanaman kacang panjang yang tidak terpapar suara terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Bobot Polong Hasil dari Tiga Tahap Pemanenan Tanaman Kacang Panjang yang Tidak Terpapar Suara.

| Tahap Pemanenan |                | df | Sig.  |
|-----------------|----------------|----|-------|
| Panen 1         | Antar Kelompok | 5  | 0,606 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 2         | Antar Kelompok | 5  | 0,184 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |
| Panen 3         | Antar Kelompok | 5  | 0,339 |
|                 | Dalam Kelompok | 24 |       |
|                 | Jumlah         | 29 |       |

Hasil uji Anova pada Tabel 12 menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan bobot polong tidak berbeda nyata antartanaman perlakuan pada ketiga tahap pemanenan, atau dengan kata lain variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh terhadap bobot polong

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari semua parameter produktivitas yaitu jumlah polong, panjang polong dan bobot polong tanaman yang terpapar suara memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak terpapar suara. Hal ini disebabkan karena luas bukaan mulut stomata daun tanaman yang terpapar suara lebih lebar, sehingga membantu jalannya laju fotosintesis. Selain itu juga dapat menyerap unsur hara lebih banyak, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman. Unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium serta unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk organik cair akan meningkatkan pembelahan sel, termasuk dalam jaringan daun, sehingga terjadi peningkatan fotosintesis dan karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman.

Unsur hara ini menghasilkan pengaruh yang kompleks terhadap pembentukan dan produksi karbohidrat (Kemas Ali, 2012:274-305).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair yang menghasilkan produktivitas jumlah polong, panjang polong dan bobot polong tertinggi yaitu 3,5 cc/liter, sedangkan konsentrasi pupuk yang menghasilkan produktivitas panjang polong dan bobot polong terendah adalah 3 cc/liter dan untuk jumlah polong 0 cc/liter. Menurut Rinsema (Pardono, 2009), pemberian pupuk yang tepat dalam hal macam, dosis, waktu pemupukan, dan cara pemberiannya akan dapat mendorong pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman baik kualitas maupun kuantitas.

Berdasarkan data hasil penelitian juga dapat dilihat bahwa pemberian berbagai variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap parameter produktivitas jumlah polong, panjang polong dan bobot polong dari tanaman yang terpapar suara maupun yang tidak terpapar suara. Hal ini kemungkinan terjadi karena kandungan unsur hara dari pupuk organik cair yang digunakan tidak dalam bentuk tersedia dan bisa juga karena unsur hara yang terkandung jumlahnya sedikit sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman kacang panjang. Menurut Simamora dan Salundik, pupuk organik memang mengandung beberapa unsur hara mikro dan makro yang dibutuhkan oleh tanaman, namun kandungan unsur hara tersebut dalam jumlah yang relatif sedikit,

sehingga walaupun pupuk organik telah diberikan namun belum dapat memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tanaman dalam waktu singkat karena pada umumnya tanaman memerlukan unsur hara yang banyak untuk kelangsungan hidupnya.

## **Simpulan dan Saran**

### **Simpulan**

1. Pemaparan suara “garengpung” termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz berpengaruh terhadap luas bukaan mulut stomata daun yang dibuktikan dengan luas bukaan mulut stomata tanaman yang terpapar suara lebih lebar dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi paparan suara.
2. Variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produktivitas (jumlah, bobot polong dan panjang polong) tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yang terpapar suara “garengpung” termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz.
3. Konsentrasi pupuk organik cair bagi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemaparan suara “garengpung” termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz yang memberikan hasil produktivitas jumlah polong, panjang polong dan bobot polong terbaik adalah 3,5 c/liter.

### **Saran**

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan alat yang mempunyai *speaker* di setiap sisi karena dalam penelitian ini *speaker* yang digunakan hanya terdapat di kedua sisi, sehingga belum dapat meletakkan

sumber suara secara tepat yang menyebabkan efek gelombang suara belum homogen.

2. Dilakukan penelitian yang sama untuk mengetahui pengaruh pemaparan gelombang suara terhadap panjang masa panen karena dari hasil penelitian, tanaman yang terpapar suara memiliki masa panen yang lebih panjang dibandingkan dengan tanaman yang tidak terpapar suara.

## DAFTAR PUSTAKA

Eko Haryanto, Tina Suhartini, dan Estu Rahayu. 2007. *Budidaya Kacang Panjang*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Endang Anggarwulan Isnaini dan Choirul Latifa. 2009. Kandungan Nitrogen Jaringan, Aktivitas Nitrat Reduktase, dan Biomassa Tanaman Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) pada Variasi Naungan dan Pupuk Nitrogen. *Nusantara Bioscience* 1: 65-71. Surakarta: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Hadisuwito.

*Pengaruh Variasi Konsentrasi .... (Hilda Afrianti Bahri) 53*  
2012. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.

Kemas Ali H. 2012. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Liany Rahayu. 2015. Identifikasi dan Deskripsi Fungi Penyebab Penyakit pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Lily Agustina. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Rineka Cipta.

Pardono. 2009. Pengaruh Pupuk Organik Air Kencing Sapi dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) *Agrosains* 11(1) :11-14.

Yeni Widyawati., Nur Kadarisman., dan Agus Purwanto. 2011. Pengaruh Suara “Garengpung” (*Dundubia manifera*) Termanipulasi pada Peak Frekuensi ( $6,07 \pm 0,04$ ) 10 Hz Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Kacang Dieng (*Vicia Faba* Linn). *Prosiding, Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta : FMIPA UNY.

Yul Harry Bahar. 2014. *Statistik Produksi Hortikultura 2013*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.