

Pengaruh variasi kadar pupuk daun terhadap pertumbuhan dan produktivitas beberapa jenis sayuran buah dengan pemaparan suara belalang termanipulasi

(The effect of foliar fertilizer dosage variations to the growth and productivity of some fruit vegetables exposed to manipulated grasshopper sound)

Ratnawati*, Agus Purwanto, Budiwati*, Suratsih*, Rahma Ayu Maharani, dan Decy Lukitasari**

**Jurdik Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY),
Kampus Karangmalang, Sleman, DI Yogyakarta 55281
faks. (0274) 548203 dan e-mail: ratnaagung@yahoo.com*

***Jurdik Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY),
Kampus Karangmalang, Sleman, DI Yogyakarta 55281, faks. (0274) 548203*

diterima 2 Desember 2013, disetujui 3 Februari 2014

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis pupuk daun yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman sayuran dengan pemaparan gelombang suara termanipulasi pada frekuensi 4500 Hz. Penelitian ini menggunakan tanaman tomat varietas Intan, tanaman cabai varietas Kresna, dan tanaman kacang panjang varietas paradetavi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak kelompok yang dilakukan pada bulan Desember 2012 sampai Oktober 2013, tanaman tomat bertempat di Desa Rowobayem, Kab. Purworejo. Tanaman cabai di desa Ngalas, Kabupaten Klaten dan tanaman kacang panjang di Desa Kricaa, Kab. Magelang Parameter yang diamati adalah luas bukaan stomata, luas daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan berat cabai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi dosis pupuk daun pada tanaman tomat hanya berpengaruh pada berat basah batang dan berat kering batang. Pada tanaman cabai variasi dosis pupuk daun memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering dan berat basah daun. Dosis pupuk daun yang optimum memberikan pengaruh paling baik pada tanaman tomat adalah dosis 1,75 cc/l, pada tanaman cabai 1,25 gram/l dan pada tanaman kacang panjang 1,25 gram/l.

Kata kunci: gelombang suara, tomat, cabai, kacang panjang, pertumbuhan

Abstract

The study aims to investigate the optimal dosage of foliar fertilizer to the growth and productivity of some fruit vegetables exposed to manipulated grasshopper sound on the frequency of 4500 Hz. "Intan" variety tomato, "Kresna" variety chili and "parade tavi" variety snake bean was treated in 6 dosages of foliar fertilizer, This research is an experimental research using randomized blok design conducted from December, 2012 to October, 2013 at Rowobayem, Kabupaten Purworejo, at Ngalas, Kabupaten Klaten, and at Kricaan, Mesir, Salam Kabupaten Magelang. Parameters measured were the area of stomatal opening, leaf area, plant fresh weight, plant dry weight and the yield. Research results show that there is a significant effect of dosage variation of foliar fertilizer on tomato plants on the plant fresh weight, plant dry weight, and tomato weight; on chili plants on leaf fresh and dry weight, dry weight of leaf and chili weight. Meanwhile, the optimal dosage of foliar fertilizer for tomato plants is 1.75 cc/l, for chili plants is 1.25 g/l and that for snake bean plants is 1.25 g/l.

Key words: sound wave, chili, tomato, snake bean, growth

Pendahuluan

Tanaman seperti tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.), cabai (*Capsicum frutescens* Linn.) dan kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman yang mudah tumbuh. Tanaman sayuran tersebut menjadi kebutuhan yang penting bagi manusia. Semakin banyak masyarakat yang mengkonsumsi, semakin meningkat pula kebutuhannya sehingga peningkatan produktivitas cabai perlu diusahakan. Pada beberapa waktu terakhir banyak penelitian yang menunjukkan bahwa pemaparan gelombang suara pada tumbuhan dengan frekuensi tertentu atau dengan alat yang biasa dikenal dengan "Sonic Bloom" dapat membuat stomata membuka lebih besar. Jika pada saat stomata membuka optimal disemprotkan pupuk daun pada dosis yang optimal maka tanaman tidak hanya menyerap air namun sekaligus menyerap zat makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman dengan cepat, sehingga diharapkan proses metabolisme pada tumbuhan akan berjalan dengan baik daripada yang hanya menggunakan pupuk saja ataupun dengan yang hanya menggunakan gelombang suara saja. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan dan berdasarkan komunikasi personal dengan Galuh Kemala Sari Gunawan Putri, diketahui bahwa pemaparan suara "garengpung" termanipulasi pada *peak frequency* 4500 Hz dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebesar 1,5 - 2 kali dari hasil pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat yang tanpa perlakuan suara, dan pada penelitian yang telah dilakukan dalam [1] (berdasar dari komunikasi personal) bahwa penelitian yang dilakukan dengan *peak frequency* 4500 Hz pada tanaman cabai (*Capsicum frutescens* Linn.) diperoleh peningkatan hasil panen dua kali lipat.

Frekuensi yang berpengaruh optimal pada produktivitas tanaman sudah banyak ditemukan, namun konsentrasi dosis pupuk daun yang optimal pada tumbuhan yang terpapar gelombang suara termanipulasi pada frekuensi yang optimal belum banyak ditemukan. Oleh karenanya, pada frekuensi optimal yang telah ditemukan kami tertarik untuk meneliti dosis pupuk daun yang optimal agar dapat menghasilkan produktivitas tanaman sayuran yang tinggi.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan pola acak kelompok satu faktor yang dilakukan pada bulan Desember 2012 - Oktober 2013. Perlakuan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dilakukan di Desa Rowobayem, Kabupaten Purworejo, tanaman cabai (*Capsicum frutescens* Linn.) dilakukan di Desa Ngalas, Kabupaten Klaten dan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dilakukan di Kricaa Mesir Salam, Magelang.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) varietas Intan, tanaman cabai (*Capsicum frutescens* Linn.) varietas Kresna dan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas parade tavi hasil semai sebanyak 35 tanaman yang diambil secara acak.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan pola acak kelompok satu faktor. Berdasar pada uji pendahuluan terhadap tanaman yang terpapar gelombang suara termanipulasi pada frekuensi 4500 Hz, perlakuan yang diujikan untuk tanaman cabai (*Capsicum frutescens* Linn.) dan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) menggunakan pupuk Gandasil D dan Gandasil B dengan konsentrasi pupuk daun untuk tanaman cabai (*Capsicum frutescens* Linn.) yaitu 0 g/l, 1 g/l, 1,25 g/l, 1,5 g/l dan kontrol, tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yaitu 0 g/l, 1 g/l, 1,25 g/l, 1,5 g/l, 1,75 g/l, 2 g/l dan kontrol. Untuk tanaman tomat pupuk daun yang digunakan adalah pupuk "Super Max" dengan konsentrasi pupuk daun yaitu 1 cc/l; 1,25 cc/l; 1,5 cc/l; 1,75 cc/l; 2 cc/l dan kontrol (0 cc/l).

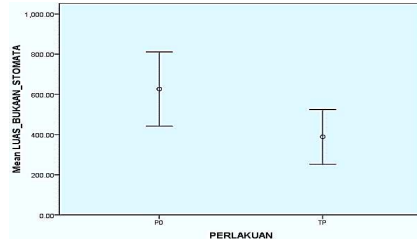
Seluruh perlakuan yang diujikan diulang sebanyak 5 kali. Langkah kerja mulai dari penyemaian benih, pengolahan tanah, pindah tanam, pembuatan larutan pupuk, perlakuan pemaparan dengan gelombang suara termanipulasi untuk tanaman tomat dan kacang panjang menggunakan suara garengpung dan tanaman cabai menggunakan suara belalang termanipulasi pada frekuensi 4500 Hz, setiap pagi selama 1 jam pada pukul 07.30 - 08.30 dan setiap sore pada pukul 15.00 - 16.00 pada tanaman, dilanjutkan pengambilan cetakan stomata, pemanenan, pengukuran luas daun dengan metode gravimetri, pengukuran berat basah, pengeringan, pengukuran berat kering, dan pengamatan stomata.

Data kemudian dianalisis dengan SPSS for Windows 16 analisis varian untuk lebih dari dua kelompok data yang berasal dari eksperimen satu faktor pola acak kelompok. Apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5%.

Hasil dan Diskusi

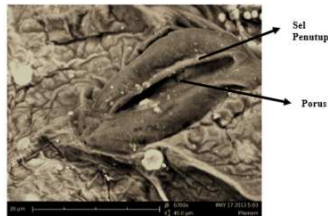
Tanaman Tomat

a. Pembukaan Stomata Tanaman Tomat

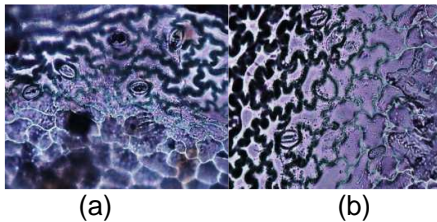


Gambar 1. Grafik luas bukaan stomata dengan pemaparan suara dan tanpa pemaparan suara.

Hasil Penelitian menunjukkan luas bukaan stomata daun yang terpapar suara lebih tinggi daripada luas bukaan stomata yang tidak terpapar suara. Hal ini terlihat seperti Gambar 1.



Gambar 2. “scanning electron” stomata tanaman tomat dengan perbesaran 6700x (koleksi pribadi Ratnawati dan Budiwati).



Gambar 3. Perbandingan stomata yang (b) terpapar suara dan (a) tanpa pemaparan Suara.

Pemaparan gelombang suara dapat memperpanjang waktu pembukaan stomata yang

mengakibatkan proses transpirasi terus berlangsung, sehingga waktu penyerapan unsur hara juga menjadi lebih panjang.

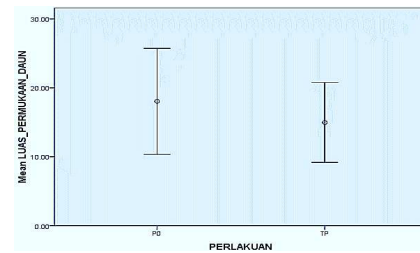
b. Pertumbuhan Tanaman Tomat

Pertumbuhan merupakan pembelahan dan pemanjangan sel serta peningkatan berat bahan kering [2].

Perbedaan pertumbuhan antara tanaman yang terpapar gelombang suara dan yang tidak terpapar gelombang suara terlihat sangat jelas dari perbedaan tinggi tanaman, diameter batang, dan juga waktu pembungaan yang memiliki selisih yang cukup signifikan.

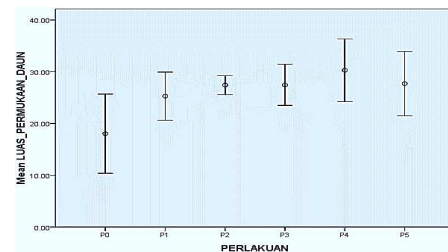
1) Luas Daun Tanaman Tomat

Daun berfungsi sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Atas dasar ini luas daun akan menjadi pilihan parameter utama [3].



Gambar 4. Grafik luas daun tomat yang terpapar suara dan tidak terpapar suara.

Gambar 4 menunjukkan luas daun tertinggi terdapat pada luas daun tanaman tomat yang terpapar suara.



Gambar 5. Grafik luas daun tanaman tomat yang terpapar suara dan mendapat variasi dosis pupuk daun.

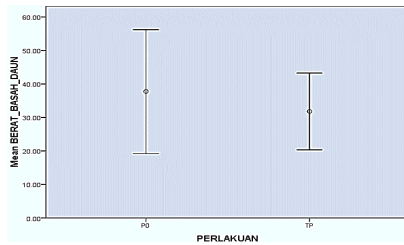
Gambar 5 menunjukkan luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan dosis 1,75 cc/l.

2) Berat Basah

Menurut [3], berat basah merupakan parameter untuk mengetahui biomassa awal tanaman yang akan dibandingkan dengan

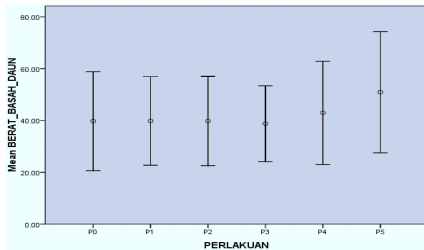
biomassa akhir sehingga dapat diperoleh besar penyusutan biomassa.

a) Daun



Gambar 6. Grafik berat basah daun yang terpapar suara dan tidak terpapar suara.

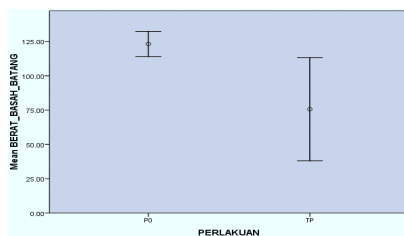
Gambar 6 menunjukkan berat basah daun yang tertinggi terdapat pada perlakuan yang terpapar suara.



Gambar 7. Grafik berat basah daun yang terpapar suara dan variasi dosis pupuk daun.

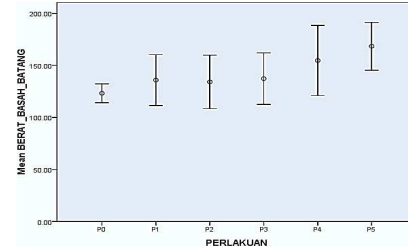
Gambar 7 menunjukkan berat basah daun yang tertinggi terdapat pada perlakuan dosis pupuk daun 2 cc/l.

b) Batang



Gambar 8. Grafik berat basah batang yang terpapar suara.

Gambar 8 menunjukkan berat basah batang yang tertinggi terdapat pada perlakuan tanaman tomat yang terpapar suara “garengpung” termanipulasi pada frekuensi 4500 Hz.

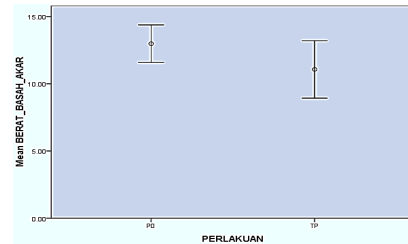


Gambar 9. Grafik berat basah batang yang terpapar suara dan variasi dosis pupuk daun.

Gambar 9 menunjukkan berat basah batang yang tertinggi terdapat pada perlakuan dosis pupuk daun 2 cc/l.

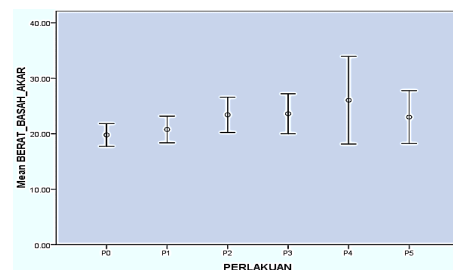
Analisis *Univariate* menunjukkan perlakuan variasi dosis pupuk daun terhadap tanaman tomat yang terpapar gelombang suara “garengpung” berpengaruh signifikan terhadap berat basah batang.

c) Akar



Gambar 10. Grafik berat basah akar yang terpapar suara.

Gambar 10 menunjukkan berat basah akar yang tertinggi terdapat pada berat basah akar yang terpapar suara.



Gambar 11. Grafik Berat Basah Akar yang Terpapar Suara dan Variasi Dosis Pupuk Daun.

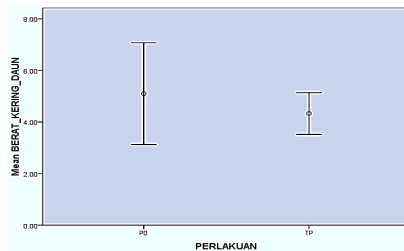
Gambar 11 menunjukkan berat basah akar yang tertinggi pada perlakuan dosis pupuk daun 1,75 cc/l.

Hasil dari analisis *Univariate* menunjukkan perlakuan variasi dosis pupuk daun terhadap tanaman tomat yang terpapar gelombang suara tidak berpengaruh terhadap berat basah akar.

3) Berat Kering

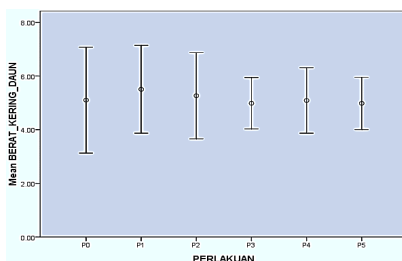
Menurut [4], pertumbuhan tanaman merupakan fungsi dari keefisiennya dalam memproduksi berat kering. Berat kering tanaman dipengaruhi oleh sumbangan unsur hara tanaman dan ketersediaan air. Unsur hara yang cukup diserap akan mempengaruhi peningkatan berat kering tanaman. Apabila proses penyerapan unsur hara mendapat hambatan, maka produksi berat kering akan mengalami penurunan.

a) Daun



Gambar 12. Grafik berat kering daun.

Gambar 12 menunjukkan bahwa berat kering daun yang tertinggi terdapat pada berat kering daun dari tanaman tomat yang terpapar suara termanipulasi pada frekuensi 4500 Hz.



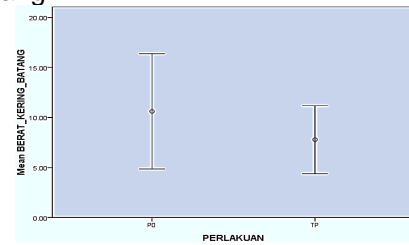
Gambar 13. Grafik berat kering daun yang terpapar suara dan variasi dosis pupuk daun.

Gambar 13 menunjukkan berat kering daun yang tertinggi pada perlakuan dosis pupuk daun 1 cc/l.

Analisis *Univariate* menunjukkan perlakuan pemberian variasi dosis pupuk daun

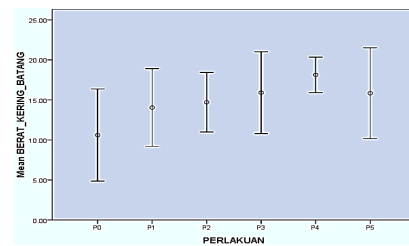
terhadap tanaman tomat yang terpapar suara tidak berpengaruh terhadap berat kering daun.

b) Batang



Gambar 14. Grafik berat kering batang yang terpapar suara.

Gambar 14 menunjukkan bahwa berat kering batang yang tertinggi terdapat pada berat kering batang dari perlakuan tanaman tomat yang terpapar suara.

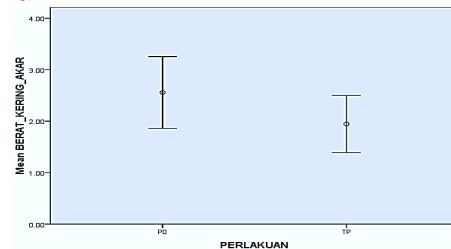


Gambar 15. Grafik Berat Kering Batang yang Mendapatkan Pemaparan Suara dan Variasi Dosis Pupuk Daun.

Gambar 15 menunjukkan berat kering batang yang tertinggi pada perlakuan dosis pupuk daun 1,75 cc/l.

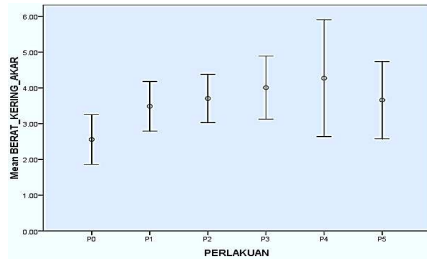
Analisis *Univariate* menunjukkan perlakuan pemberian variasi dosis pupuk daun terhadap tanaman tomat yang terpapar suara terhadap berat kering batang.

c) Akar



Gambar 16. Grafik Berat Kering Akar yang Terpapar Suara.

Gambar 16 menunjukkan berat kering akar yang tertinggi pada berat kering akar dari tanaman tomat yang terpapar suara.



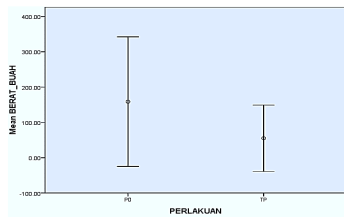
Gambar 17. Grafik berat kering akar yang terpapar suara dan variasi dosis pupuk daun.

Gambar 17 menunjukkan berat kering akar yang tertinggi pada perlakuan dosis pupuk daun 1,75 cc/l.

Analisis *Univariate* menunjukkan bahwa perlakuan pemberian variasi dosis pupuk daun terhadap tanaman tomat yang terpapar suara tidak berpengaruh terhadap berat kering akar.

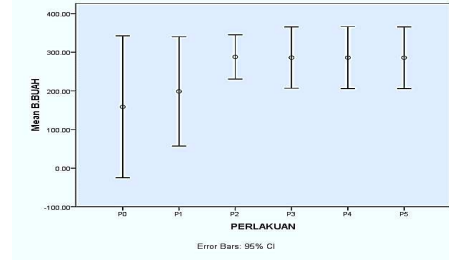
d) Produktivitas

Produktivitas merupakan hasil panen tanaman yang berupa komponen hasil panen, salah satunya buah. Komponen hasil panen dipengaruhi oleh pengelolaan, genotip, dan lingkungan [2].



Gambar 18. Grafik berat buah tomat yang terpapar suara dan tidak terpapar suara.

Gambar 18 menunjukkan berat buah tomat hasil panen masing-masing tahap pemanenan, tertinggi pada hasil panen tanaman tomat yang terpapar suara.

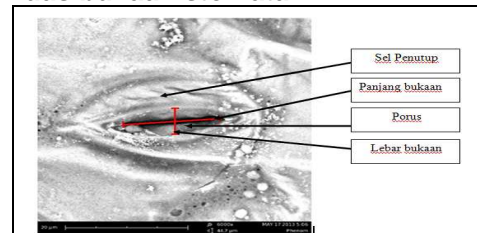


Gambar 19. Grafik berat buah tomat yang terpapar suara dan variasi dosis pupuk daun.

Gambar 19 menunjukkan berat buah tomat dari setiap panen tertinggi pada perlakuan dosis 1,25 cc/l.

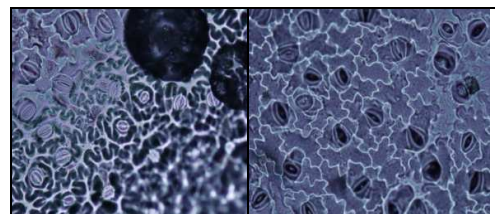
Tanaman Cabai

a. Luas bukaan stomata



Gambar 20. Gambar *scanning electron* stomata tanaman cabai dengan perbesaran 6000x (koleksi pribadi Ratnawati dan Budiwati).

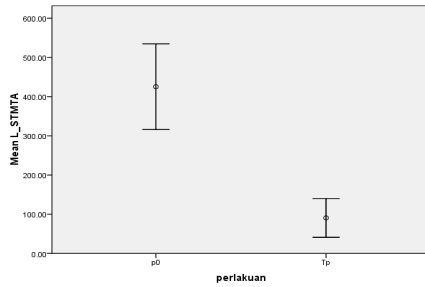
Dari hasil penelitian dapat terlihat bahwa pemaparan suara memberikan pengaruh pada luas pembukaan stomata.



Gambar 21. tidak terpapar suara

Gambar 22. terpapar gelombang suara

Gambar 21 dan 22 menunjukkan stomata pada tanaman yang diberi pemaparan suara membuka lebih besar dibandingkan stomata tanaman yang tidak terpapar suara.

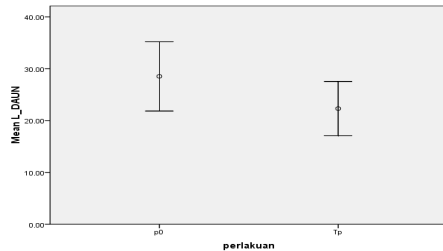


Gambar 23. Grafik Pengaruh Gelombang Suara terhadap Luas Bukaan Stomata.

Gambar 23 menunjukkan stomata membuka lebih lebar pada tanaman yang diberi perlakuan gelombang suara, sehingga diharapkan translokasi unsur hara melalui daun bisa lebih optimal.

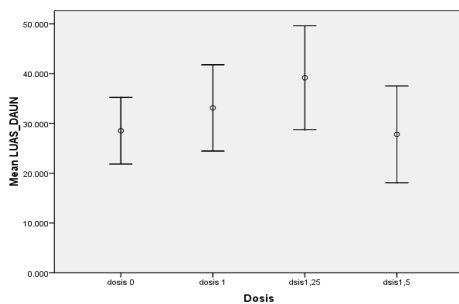
b. Pertumbuhan Tanaman Cabai

Luas daun



Gambar 24. Grafik pengaruh pemaparan suara termanipulasi terhadap luas daun.

Gambar 24 menunjukkan daun pada tanaman yang diberi pemaparan suara memiliki luas daun yang lebih besar dibandingkan pada tanaman tanpa pemaparan suara.

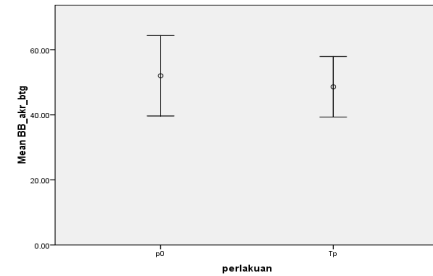


Gambar 25. Grafik pengaruh dosis pupuk terhadap luas daun pada tanaman yang terpapar suara termanipulasi.

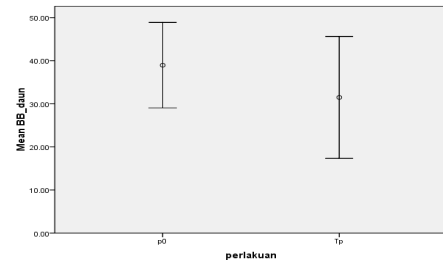
Gambar 25 menunjukkan luas daun paling besar terdapat pada daun yang terpapar suara pada dosis pupuk 1,25 g/l.

Hasil uji statistika menunjukkan bahwa pemberian variasi dosis pupuk pada tanaman yang terpapar gelombang suara tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap luas daun.

1) Berat basah

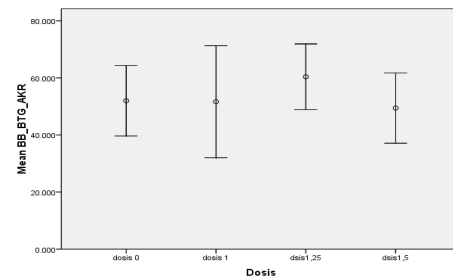


Gambar 26. Grafik pengaruh pemaparan suara terhadap berat basah batang dan akar.



Gambar 27. Grafik pengaruh pemaparan suara terhadap berat basah daun tanaman.

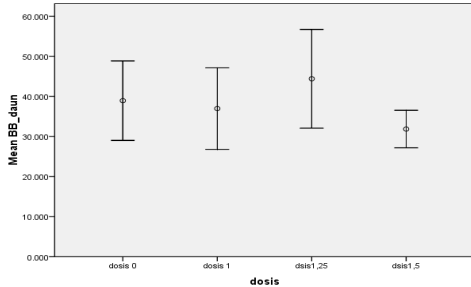
Pada Gambar 26 dan 27 terlihat adanya perbedaan berat basah batang + akar dan daun antara tanaman yang diberi pemaparan suara dengan yang tidak diberi perlakuan pemaparan suara. Tanaman yang diberi perlakuan suara memiliki berat basah yang lebih besar.



Gambar 28. Pengaruh dosis pupuk terhadap berat basah batang + akar pada tanaman yang terpapar suara termanipulasi.

Gambar 28 menunjukkan berat basah batang + akar tanaman paling besar pada dosis 1.25 g/l.

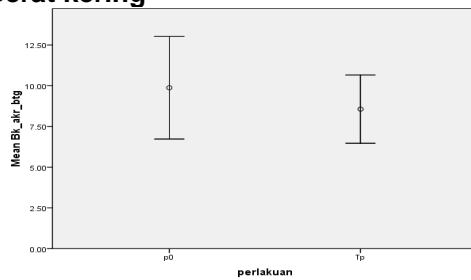
Analisis terhadap berat basah akar + batang menunjukkan bahwa pemberian variasi dosis pupuk pada tanaman memberikan pengaruh terhadap berat basah akar + batang.



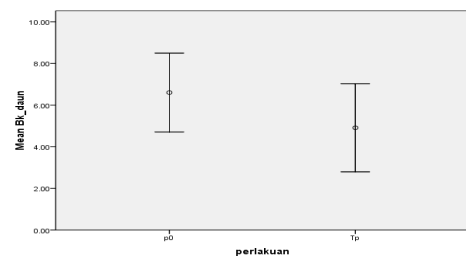
Gambar 29. Pengaruh dosis pupuk terhadap berat basah daun tanaman yang terpapar suara.

Gambar 29 menunjukkan berat basah daun terbesar pada dosis 1.25 g/l. Analisis berat basah daun menunjukkan variasi dosis pupuk berpengaruh pada berat basah daun yang terpapar suara.

2) Berat kering

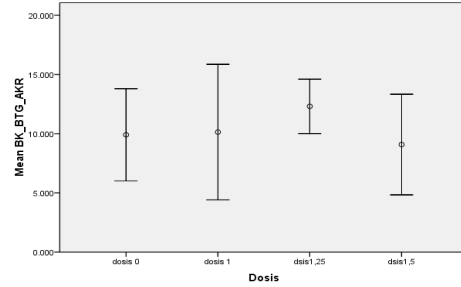


Gambar 30. Grafik pengaruh pemaparan gelombang suara termanipulasi terhadap berat kering akar dan batang tanaman.



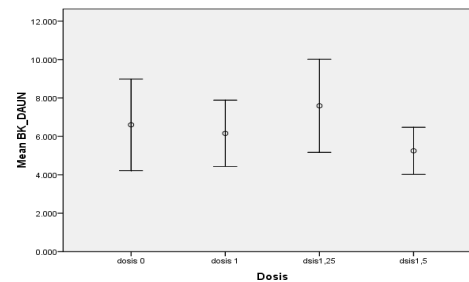
Gambar 31. Grafik Pengaruh Pemaparan Gelombang Suara Termanipulasi terhadap Berat Kering Daun Tanaman.

Gambar 30 dan 31 menunjukkan berat kering batang + akar dan daun yang terpapar suara lebih besar dari pada yang tidak terpapar suara.



Gambar 32. Pengaruh dosis pupuk terhadap berat kering batang + akar pada tanaman yang terpapar suara.

Gambar 32 menunjukkan berat kering batang + akar terbesar pada dosis 1.25 g/l. Analisis berat kering batang + akar menunjukkan pemberian variasi dosis pupuk pada tanaman tidak memberikan pengaruh yang terhadap berat kering batang + akar.



Gambar 33. Pengaruh dosis pupuk terhadap berat kering daun pada tanaman yang terpapar suara.

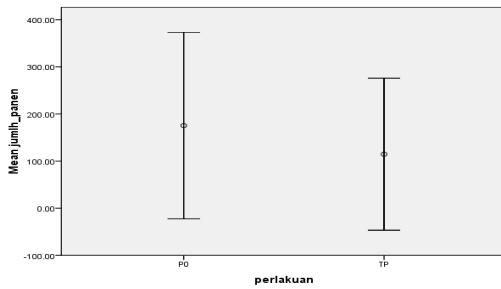
Gambar 33 terlihat bahwa berat kering daun terbesar pada dosis 1.25 g/l.

Analisis berat kering daun menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada berat kering daun pada tanaman yang terpapar gelombang suara.

Dalam [5] dinyatakan bahwa 90% berat kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Proses fotosintesis yang terhambat akan menyebabkan rendahnya berat kering tanaman.

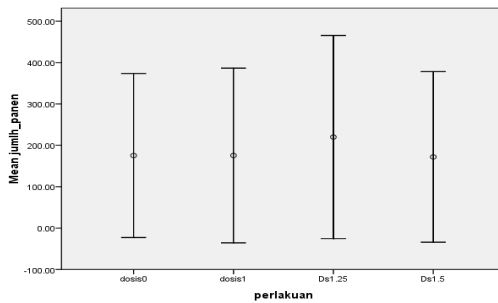
Berat kering pada daun tidak hanya dipengaruhi dari hasil fotosintesis saja namun menurut [6] pertambahan luas daun sangat penting, karena pengaruhnya terhadap total produksi bahan kering mendekati 70%, sedangkan sumbangan tingkat fotosintesa hanya 30%. Rata rata luas daun paling besar terdapat pada dosis 1,25 g/l, hal ini berpengaruh juga terhadap berat kering tumbuhan yang paling baik pada dosis 1,25 g/l.

3) Produktivitas



Gambar 34. Grafik pengaruh pemaparan suara termanipulasi terhadap hasil buah cabai.

Gambar 34 menunjukkan bahwa pemaparan gelombang suara memiliki pengaruh terhadap hasil panen tanaman cabai.



Gambar 35. Pengaruh pemberian variasi dosis pupuk daun terhadap hasil buah cabai pada tanaman yang terpapar suara.

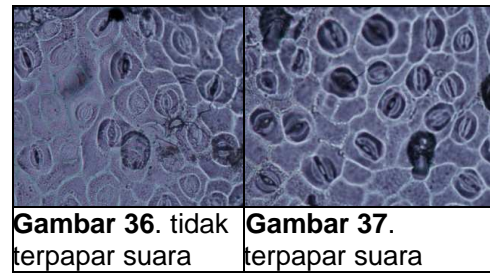
Gambar 35 menunjukkan bahwa hasil buah cabai sampai pemanenan ke 4 masih mengalami peningkatan dan hasil terbaik terdapat pada dosis 1,25 g/l dan hasil cabai terendah pada dosis 1.5 g/l.

Hasil panen cabai antara tanaman yang terpapar suara dan tidak terpapar oleh suara memiliki perbedaan yang cukup besar. Hal ini dapat terlihat dari awal pembentukan bunga pada tanaman yang terpapar suara mulai muncul bunga pada hari ke 33 setelah tanam, namun pada tanaman cabai yang tidak terpapar suara mulai berbunga pada hari 42 setelah tanam.

Hasil panen tanaman cabai ini dipengaruhi oleh banyak faktor. Kesuburan tanaman, penyakit pada tanaman dan faktor lingkungan juga mempengaruhi hasil panen. Hasil panen cabai pada tanaman yang terpapar gelombang suara paling besar pada dosis 1.25 g/l.

1. Tanaman Kacang Panjang

a. Luas bukaan stomata

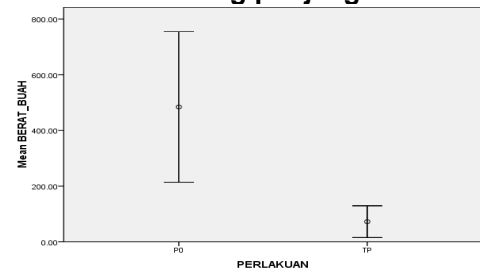


Gambar 36. tidak terpapar suara

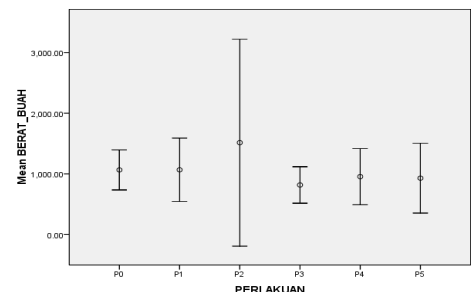
Gambar 37. terpapar suara

Gambar 36 dan Gambar 37 menunjukkan stomata pada tanaman yang diberi pemaparan suara membuka lebih besar dibandingkan stomata pada daun yang tidak terpapar suara.

b. Berat basah kacang panjang

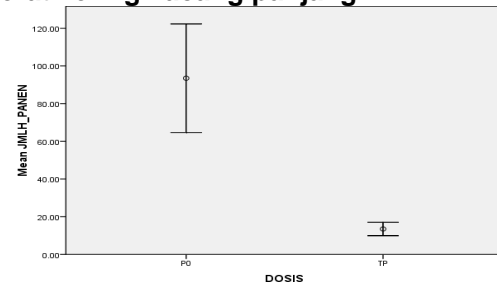


Gambar 38. Grafik berat kacang panjang antara perlakuan suara dan tidak terpapar suara.

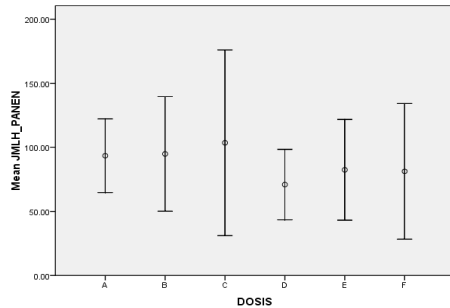


Gambar 39. Grafik panen kacang panjang dengan perlakuan variasi dosis pupuk.

c. Berat kering kacang panjang



Gambar 40. Grafik pengaruh pemaparan suara terhadap hasil kacang panjang.



Gambar 41. Pengaruh pemberian variasi dosis pupuk daun terhadap hasil panen kacang panjang pada tanaman yang terpapar suara.

[4] S. S. Harjadi, Pengantar Agronomi, PT. Gramedia, Jakarta, 1983.

[5] A. H. Fitter dan R. K. Hay, Fisiologi Lingkungan Tanaman, UGM Press, Yogyakarta, 1991.

[6] H. B. Jumin, Dasar Dasar Agronomi, Rajawali Pers, Jakarta, 2010.

Kesimpulan

1. Variasi dosis pupuk daun pada tanaman tomat variasi dosis pupuk hanya berpengaruh pada berat basah batang dan berat kering batang, pada tanaman cabai memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering dan berat basah daun pada tanaman yang terpapar gelombang suara belalang termanipulasi pada frekuensi 4500 Hz.
2. Dosis pupuk daun yang optimum terhadap pertumbuhan tanaman yang terpapar gelombang suara termanipulasi pada frekuensi 4500 Hz pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) adalah dosis pupuk 1,75 cc/l, pada tanaman cabai (*Capsicum frutescens* Linn.) adalah 1,25 gram/l, pada pertumbuhan tanaman kacang panjang adalah 1,25 gram/l.

Pustaka

- [1] P. Widyaningsih, Skripsi, Tidak Dipublikasikan. Universitas Negeri Yogyakarta, 2012.
- [2] F. Gardner, R. Pearce, dan R.L. Mitchell, Fisiologi Tanaman Budidaya, Terjemahan Herawati Susilo, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 1991.
- [3] S. M. Sitompul dan B. Guritno, Analisis Pertumbuhan Tanaman, UGM Press, Yogyakarta, 1995.