

PRODUKTIVITAS DAN LUAS STOMATA CABAI BESAR DIPENGARUHI VARIASI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK DENGAN PEMAPARAN SUARA

RED PEPPER PRODUCTIVITY EFFECTED BY VARIOUS CONCENTRATION ORGANIC FERTILIZER

Oleh: Ika Nur Rahma, dan Ratnawati

ikanurrahma1395@gmail.com ; ratnaagory@yahoo.com

Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair dengan pemaparan suara garengpung termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz terhadap luas bukaan mulut stomata, produktivitas tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. cv. Trisula). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas perlakuan variasi konsentrasi pupuk organik yaitu 2,25 cc/L, 2,75 cc/L, 3,25 cc/L, dan 3,75 cc/L pada tanaman yang terpapar gelombang suara pada frekuensi 4.500 Hz dan pada tanaman yang tidak terpapar gelombang suara (kontrol). Data yang diperoleh dianalisis *One Way* ANOVA, apabila nilai signifikan dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf nyata 5%, Dari hasil disimpulkan bahwa pemaparan suara pada frekuensi 4.500 Hz memiliki pengaruh nyata terhadap luas bukaan stomata daun dan lama masa panen, namun pengaruh variasi konsentrasi terhadap produktivitas tanaman cabai merah besar tidak memberikan pengaruh yang baik. Konsentrasi pupuk organik cair yang optimum pada dosis 3,25 cc/ liter.

Kata kunci: Cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.), produktivitas, stomata, gelombang suara, pupuk organik cair.

Abstract

This research aimed to investigate the effect of giving various concentration of liquid organics fertilizer and manipulated sound wave, exposure on 4.500 Hz on the stomatal opening area, and its productivity of red chili plant (Capsicum annuum L. cv. Trisula) This research was experiment using randomized design (RAL) consisting of various concentration liquid organic fertilizers of 2,25 cc.L, 2,75 cc/L, 3,25 cc/L, and 3,75 cc/L applied to both plant with exposure treatment and with no sound wave exposure treatments. The datas were analyzed using One-Way ANOVA test, further Duncan test was performed with 5% maximum probability. The result shows that sound exposure in frequency 4500 Hz affects the stomatal opening areas and longer harvest time, but does not affect red chili productivity. The optimum concentration of liquid organic fertilizers is 3,25 cc/liter.

Keywords: red pepper (Capsicum annuum L.), productivity, stomata, sound exposure, liquid organic fertilizer.

PENDAHULUAN

Mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Dewasa ini, lahan pertanian banyak dimanfaatkan sebagai lahan pembangunan. Akibatnya, produksi hortikultura tidak dapat memenuhi komoditas pangan di Indonesia. Salah satu sayuran yang banyak

dibutuhkan yaitu cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.).

Menurut data BPS (2015: 5-6), produksi cabai nasional terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Meskipun produksi cabai terus meningkat namun harga cabai tetap berfluktuasi sepanjang tahun. Hal ini karena cabai merupakan tanaman musiman. Pada musim

panen, harga akan turun sedangkan di luar musim panen harga cabai akan naik. Selain itu, fluktuasi harga cabai juga disebabkan oleh faktor hujan, biaya produksi dan panjangnya saluran distribusi (Farid dan Subekti, 2012: 225). Dengan ini, banyak penelitian dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman cabai.

Pemaparan suara pada tumbuhan dengan frekuensi tertentu atau dengan alat dikenal dengan “*Sonic Bloom*” dapat membuat stomata membuka lebih besar (Sofia Latifah, 2014: 12). Mekanisme membukanya stomata dengan efek gelombang suara dapat dikatakan bahwa suara terpancar akan mengenai sitoplasma. Sitoplasma tersusun atas air dan beberapa bahan kimia terlarut (Istamar Syamsuri 2003 :5). Selain itu, pemberian gelombang suara dapat memperpanjang masa panen tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) (Hilda Afrianti Bahri, 2016: 85).

Pemberian pupuk dalam pertumbuhan tanaman cabai dapat memberikan fluktuasi produksi hasil panen. Keuntungan pupuk organik cair yaitu mengandung unsur hara lengkap, asam-asam organik, memperbaiki dan menjaga struktur tanah, penyangga pH tanah, menjaga kelembaban tanah, tidak merusak lingkungan aman dipakai dalam jumlah besar. Tiga cara umum pemberian pupuk cair menurut Zaitun (1999: 9) yaitu : (1) pemberian langsung pada tanah, (2) pemberian melalui irigasi, (3) Penyemprotan pada tanaman.

Penentuan cabai merah sebagai objek penelitian dengan tujuan dalam upaya peningkatan produktivitas, karena cabai merupakan tanaman yang memiliki cadangan makanan di atas tanah. Tanaman cabai merah

juga dipilih karena saat buah berwarna hijau masih bisa melakukan fotosintesis. Buah cabai berwarna hijau terdapat kloroplas muda, dimana kloroplas muda juga aktif membelah, khususnya bila organ yang mengandung kloroplas terpapar cahaya (Salisbury dan Ross, 1995: 21).

Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair dengan perpaduan suara “garengpung” (*Dundubia manifera*) termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz terhadap luas bukaan stomata dan lama masa panen tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. cv. Trisula) sehingga dapat diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman cabai merah besar.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Waktu dan Tempat Penelitian

Persiapan lahan, penanaman benih tanaman cabai merah besar dengan pemberian suara frekuensi 4500 Hz dan pemberian pupuk organik cair dilakukan pada bulan Desember 2017-April 2018. Persiapan lahan, penanaman benih tanaman cabai pembandingan dengan pemberian pupuk organik cair dilakukan pada bulan Maret-Juni 2018. Pengukuran aktivitas nitrat reduktase dilakukan pada bulan Februari-Juni 2018. Pengamatan luas bukaan mulut stomata dilakukan pada bulan Mei 2018. Penelitian dilakukan di *Roof Laboratory* dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika

dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah 100 tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L. cv. Trisula) atau cabai sayur, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah tanaman cabai merah besar sebanyak 20 tanaman yang dipilih secara acak.

Prosedur

1. Kegiatan Lapangan
 - a. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian.
 - b. Menanam benih tanaman cabai merah di polybag yang telah berisi tanah.
 - c. Memberikan paparan suara garengpung (*Dundubia manifera*) setiap hari selama satu jam pukul jam 07.00-08.00 WIB dan pukul 16.00-17.00 WIB pada tanaman cabai merah.
 - d. Membuat konsentrasi pupuk organik cair 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter, dan 3,75 cc/liter.
 - e. Menyemprotkan pupuk organik cair 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter, dan 3,75 cc/liter pada tanaman cabai merah setiap satu minggu sekali.
 - f. Menempelkan kertas mika pada permukaan bawah daun tanaman cabai merah dengan lem alteco untuk mendapatkan cetakan stomata.

- g. Menghitung jumlah, bobot dan panjang cabai merah hasil panen.
- h. Mengambil daun ketiga dari pucuk tanaman sebagai sampel pengamatan aktivitas nitrat reduktase sebelum dan saat pemanenan.

2. Kegiatan Laboratorium

- 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 cabai merah 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 mikrometer mikroskop.

2. Perhitungan produktivitas tanaman (berat basah buah cabai merah)

Perhitungan produktivitas tanaman cabai merah dilakukan dengan cara menimbang berat basah buah cabai merah setiap pemanenan 2 hari sekali, menggunakan timbangan manual dan mengukur panjang buah cabai merah menggunakan penggaris

3. Perhitungan Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)

Daun ketiga yang sudah membuka dari pucuk tanaman cabai merah sekitar pukul

09.00-10.00 pagi sebagai sampel. Daun dicuci dengan air mengalir dan akuades, dihilangkan tulang daun kemudian diiris halus, irisan dimasukkan ke dalam botol kedap cahaya berisi larutan buffer fosfat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) pH 7,5 5 ml direndam selama 24 jam. Setelah 24 jam, larutan buffer diganti yang baru sebanyak 5 ml kemudian tambahkan 0,1 ml 5 M NaNO_3 (waktu dinyatakan 0) pada tiap botol inkubasi 2 jam. Sementara itu, dimasukkan 0,2 ml sulfanilamid 1% yang dilarutkan dalam 3 N HCl dan 0,2 ml larutan naphthylethilendiamid 0,02% ke dalam tabung reaksi. Setelah inkubasi 2 jam, 0,1 ml filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi tersebut. Tabung reaksi di vorteks agar filtrat mudah mencampur, didiamkan sekitar 15 menit sehingga terjadi reduksi NO_2^- dengan reagen pewarna yang akan memunculkan warna merah muda. Kemudian ditambahkan akuades sebanyak 2,5 ml pada tabung reaksi sebagai pengencer warna. Larutan tersebut dimasukkan dalam kuvet spektrofotometer untuk diukur nilai absorbansi pada panjang gelombang 540 nm pada spektrofotometer.

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%, sedangkan perhitungan

Analisis Nitrat Reduktase menggunakan *paired sampled t-test* bertujuan untuk menguji hasil ANR pada sebelum panen dan saat masa panen.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Penelitian

Obyek dalam penelitian ini adalah tanaman cabai merah besar (*Capsicum annum L.*) kultivar Trisula. Tanaman cabai merah besar memiliki banyak varietas diantaranya adalah cabai merah (*C. annum var. longum*) dan cabai hijau (*C. annum var. annum*). Ciri umum cabai besar adalah batangnya tegak dengan ketinggian antara 50 sampai 90 cm, tangkai daunnya horisontal atau miring dengan panjang 1.5 – 4.5 cm, panjang daun antara 4 sampai 10 cm dan lebar antara 1.5 sampai 4.5 cm, buahnya berbentuk memanjang atau kebulatan dengan biji buahnya berwarna kuning kecoklatan.

2. Faktor Klimatik dan Edafik Media Tumbuh

Tabel 1. Faktor Klimatik dan Edafik Media Tanam Tanaman Cabai Merah Besar.

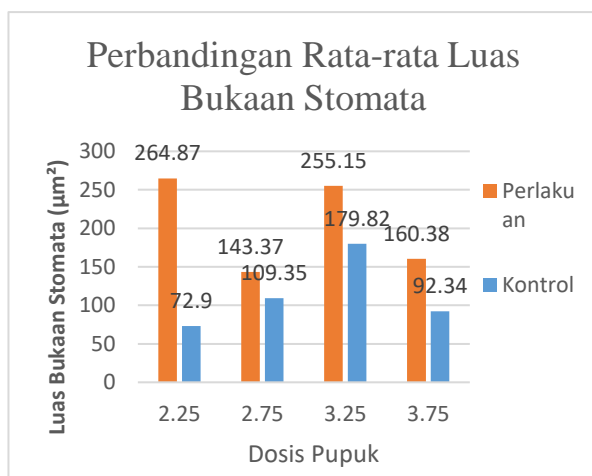
Parameter	Terpapar Suara	Tidak Terpapar Suara (Kontrol)
Kelembaban Tanah (%)	78	78
Keasaman Tanah (pH)	6,8	7
Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	28	28
Kelembaban Udara (%)	68	66
Intensitas Cahaya (x 10 lux)	685	629
Kecepatan Angin (m/s)	0	0

Hasil pengukuran faktor edafik media tanam yang digunakan dalam penelitian yaitu

mempunyai kelembaban tanah sebesar 78% dan keasaman (pH) 6,8. Derajat keasaman tanah sesuai syarat tumbuh optimum tanaman cabai merah yang dikemukakan oleh Harpenas (2010: 8) yaitu jika ditanam dengan pH antara 6-7. Selain itu, terdapat beberapa parameter dalam faktor klimatik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai merah besar antara lain suhu udara 28° C, kelembaban udara sebesar 68%, intensitas cahaya 685 lux, dan kecepatan angin 0 m/s. Kriteria ini sesuai dengan syarat tumbuh tanaman cabai merah besar yang dikemukakan oleh Tjahjadi (1991: 19).

3. Luas Bukaan Stomata

Daun tanaman cabai merah besar memiliki tipe stomata anisositik karena sel penutup yang dikelilingi 3 sel tetangga berukuran tak sama (Hidayat, 1995: 70). Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan rata-rata luas bukaan stomata daun tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) yang terpapar gelombang suara dan tidak



terpapar gelombang suara dalam Gambar 1

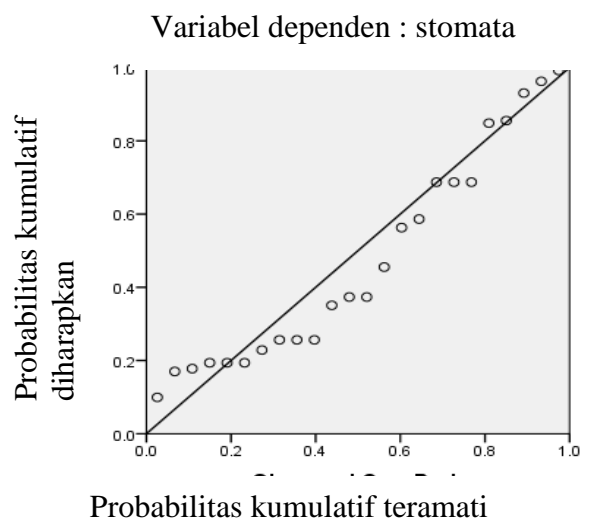
. Gambar 1. Histogram Rata-rata Luas Bukaan Stomata Daun Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum*

annuum L.) yang Terpapar Suara dan Tidak Terpapar Suara.

Gambar 1 menunjukkan bahwa tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) yang terpapar suara pada frekuensi 4.500 Hz memiliki rata-rata luas bukaan stomata lebih lebar dibandingkan luas bukaan stomata daun tanaman cabai merah besar yang tidak terpapar suara. Hal ini terjadi karena adanya getaran berasal dari gelombang suara memiliki efek terhadap suatu tanaman dengan cara memindahkan energi ke permukaan daun.

Hal ini terjadi karena gelombang suara dengan frekuensi 4.500 Hz menstimulasi organel sel, sehingga terjadi peningkatan gerakan sitoplasma kemudian menyebabkan munculnya *microbubbles* (gelembung-gelembung) yang akan mendorong sel penjaga. Akibatnya, turgositas sel meningkat dan stomata membuka secara maksimal.

Hasil uji normalitas luas bukaan stomata tanaman yang terpapar suara dan tidak terpapar suara ditunjukkan pada



Gambar 2.

Gambar 2. Plot Normalitas Luas Bukaannya Stomata Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) yang Terpapar dan Tidak Terpapar Suara.

Gambar 2 menunjukkan bahwa data luas bukaan stomata yang terpapar suara dan tidak terpapar suara terdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan pada histogram data yang diperoleh mendekati garis kurva, sedangkan pada plot normalitas, data terdistribusi mendekati garis linier. Jika data terdistribusi normal, maka dilakukan uji *One way ANOVA*.

Tabel 2. Uji Anova Luas Bukaannya Stomata Tanaman Cabai Merah Besar yang Terpapar dan Tidak Terpapar Suara.

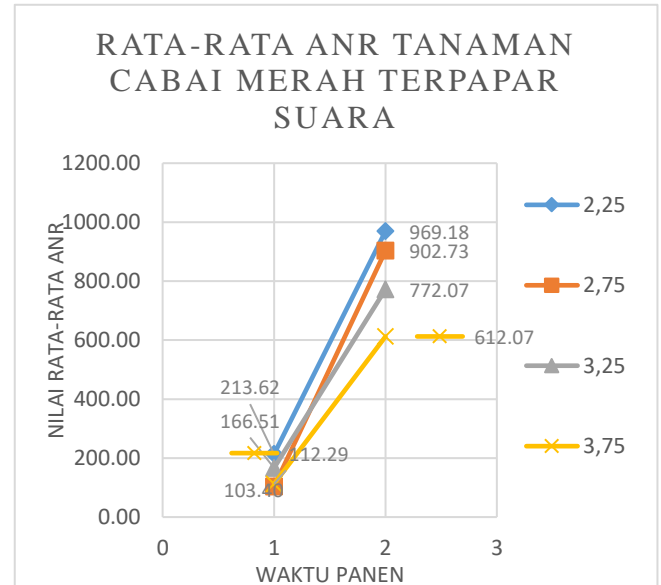
	Jumlah Kuadrat	Df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	51149,897	1	51149,897	7,823	0,011
Dalam Kelompok	143846,799	22	6538,491		
Jumlah	194996,695	23			

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil Uji Anova luas bukaan mulut stomata tanaman cabai merah besar yang terpapar suara dan tidak terpapar suara memiliki nilai signifikansi sebesar 0,011. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa pengaruh gelombang terhadap luas bukaan stomata tanaman cabai merah besar berbeda nyata, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Namun, hasil uji Anova ini tidak dapat di uji lanjut dikarenakan data yang didapatkan memiliki derajat kebebasan 1. Dari hasil yang didapatkan berbeda nyata, dengan ini dapat dikatakan bahwa gelombang suara pada frekuensi 4.500 Hz memiliki

pengaruh yang nyata dalam merangsang stomata untuk membuka lebih lebar.

4. Aktivitas Nitrat Reduktase

Nitrat reduktase merupakan salah satu enzim penting dalam proses asimilasi nitrat.



Berikut merupakan hasil dari Analisis Nitrat Reduktase pada tanaman cabai merah besar yang terpapar suara (Gambar 3) dan tidak terpapar suara (Gambar 4).

Gambar 3. Grafik Nilai Rata-rata ANR dari Tanaman Cabai Merah Besar yang Terpapar Suara dengan Pelaksanaan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair.

Gambar 3 menunjukkan grafik nilai rata-rata ANR tanaman cabai merah besar yang terpapar suara sebelum masa panen dan saat masa panen. Dari grafik di atas dapat dikatakan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata ANR yang terukur pada tanaman dengan perlakuan variasi konsentrasi 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter, dan 3,75 cc/liter. Peningkatan nilai rata-rata ANR tertinggi pada tanaman yang terpapar suara

adalah tanaman B yaitu tanaman yang diberi konsentrasi pupuk 2,75 cc/liter sebesar 799,33, sedangkan peningkatan nilai rata-rata ANR terendah pada tanaman yang terpapar suara adalah tanaman D yaitu tanaman yang diberi konsentrasi pupuk 3,75 cc/liter sebesar 499,78.

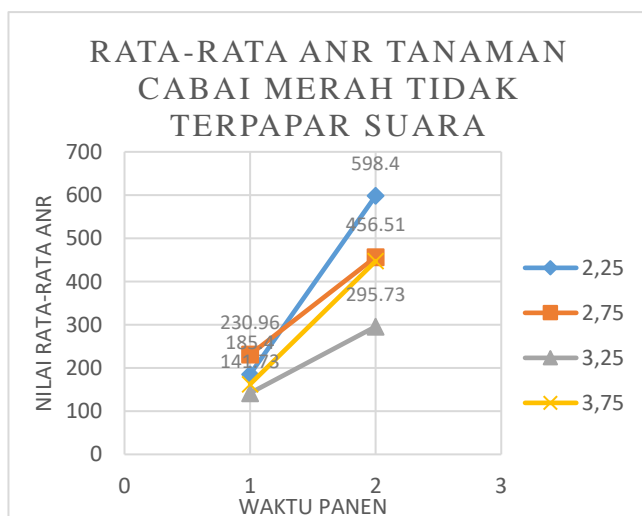
Tabel 3. Uji t Sampel Berpasangan Nilai ANR Tanaman Cabai Merah Besar yang Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair

	Perbedaan Berpasangan				t	df	Sig (2-tailed)	
	Rata-rata	Standar Deviasi	Standar Rata-rata Error	95% perbedaan interval terpercaya				
				Terendah				Tertinggi
Pair 1 Sebelum-Sesudah	-6,650E2	207,81139	59,98998	-797,09261	-533,01850	-11,086	11	0,000

Gambar 4 menunjukkan grafik nilai rata-rata ANR tanaman cabai merah besar

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) nilai ANR dari tanaman cabai merah besar yang terpapar suara dengan variasi konsentrasi pupuk organik cair pada masa sebelum panen dan saat panen memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa nilai ANR setiap tanaman perlakuan berbeda nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh terhadap nilai ANR

yang tidak terpapar suara sebelum masa panen dan saat masa panen. Dari grafik di atas dapat dikatakan bahwa terdapat peningkatan nilai rata-rata ANR yang terukur pada tanaman dengan perlakuan variasi konsentrasi 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter, dan 3,75 cc/liter. Peningkatan nilai rata-rata ANR tertinggi pada tanaman yang tidak terpapar suara adalah tanaman A yaitu tanaman yang diberi konsentrasi pupuk 2,25 cc/liter sebesar 413, sedangkan peningkatan nilai rata-rata ANR terendah pada tanaman yang tidak terpapar suara adalah tanaman C yaitu tanaman yang diberi konsentrasi pupuk 3,25 cc/liter sebesar 154.



tanaman sebelum panen dan saat masa panen.

Gambar 4. Grafik Nilai Rata-rata ANR dari Tanaman Cabai Merah Besar yang Tidak Terpapar Suara dengan

Tabel 4. Uji t Sampel Berpasangan Nilai ANR Tanaman Cabai Merah Besar yang Tidak Terpapar Suara dengan Perlakuan Variasi

	Perbedaan Berpasangan					t	df	Sig (2-tailed)
	Rata-rata	Standar Deviasi	Standar Rata-rata Error	95% perbedaan interval terpercaya				
				Terendah	Tertinggi			
Pair 1 Sebelum-Sesudah	-1,986E2	211,73119	61,12153	-333,17203	-64,11686	-3,250	11	0,008

Konsentrasi Pupuk Organik Cair

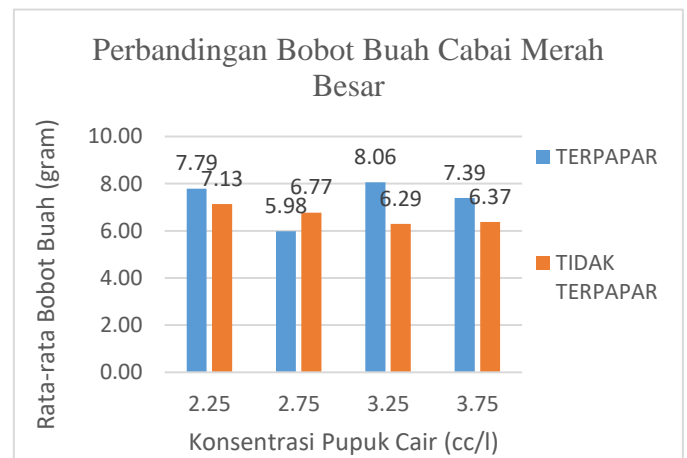
Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) nilai ANR dari tanaman cabai merah besar yang tidak terpapar suara dengan variasi konsentrasi pupuk organik cair pada masa sebelum panen dan saat panen memiliki nilai signifikansi sebesar 0,008. Nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05 yang berarti bahwa nilai ANR setiap tanaman perlakuan berbeda nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh terhadap nilai ANR tanaman sebelum panen dan saat masa panen

5. Produktivitas

a. Bobot Buah

Perhitungan bobot buah dilakukan dengan cara menimbang buah setiap pemanenan dari setiap tanaman perlakuan dengan konsentrasi pupuk organik cair yang berbeda. Hasil pengukuran bobot buah cabai merah besar dari tiga tahap pemanenan yang terpapar suara dan tidak terpapar suara dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Histogram Pengaruh Gelombang Suara Frekuensi 4.500 Hz terhadap bobot Cabai Merah Besar dari Tiga Tahap Pemanenan.



Gambar 12 menunjukkan bahwa tanaman cabai merah besar yang terpapar suara frekuensi 4.500 Hz pada konsentrasi 2,25 cc/liter, 3,25 cc/liter, dan 3,75 cc/ liter memiliki rata-rata bobot buah hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata bobot buah hasil panen dari tanaman yang tidak terpapar suara. Lain halnya dengan tanaman konsentrasi 2,75 cc/liter yang terpapar suara memiliki rata-rata bobot buah hasil produksi lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata bobot buah hasil produksi dari tanaman yang tidak

terpapar suara. Terjadinya perbedaan tersebut dikarenakan dalam penelitian bahwa teramati tanaman B banyak yang terserang hama, sehingga dalam pertumbuhan dan perkembangannya terhambat, dan berpengaruh pada hasil produksi tanaman tersebut. Dalam histogram tersebut terlihat bahwa rata-rata bobot buah tertinggi dari tiga tahap pemanenan yaitu dari tanaman C yaitu tanaman dengan pemberian dosis pupuk 3,25 c/liter dengan pemaparan suara 8,06 gr, sedangkan tanaman tanpa pemaparan suara tertinggi pada tanaman A sebesar 7,13 gr. Rata-rata bobot terendah yaitu pada tanaman B yaitu tanaman dengan pemberian pupuk organik cair 2,75 cc/liter dengan pemaparan suara sebesar 5,98 gr, sedangkan tanaman tanpa pemaparan suara terendah pada tanaman C.

Tabel 5. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Bobot Buah Hasil dari Sepuluh Tahap Pemanenan Tanaman Cabai Merah Besar yang Terpapar Suara

	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	28,158	3	9,506	0,761	0,523
Dalam Kelompok	449,494	36	12,486		
Jumlah	478,011	39			

Hasil Uji Anova pada Tabel 5 menunjukkan bahwa signifikansi dari kesepuluh tahap pemanenan pada setiap tanaman perlakuan yang terpapar suara adalah 0,523. Nilai signifikansi ini lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa pemberian variasi konsentrasi pupuk

organik cair dengan dosis 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter dan 3,75cc/liter tidak berpengaruh nyata terhadap Bobot buah hasil produksi tanaman cabai merah besar yang terpapar suara.

Tabel 6. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Bobot Buah Hasil dari Tiga Tahap Pemanenan Tanaman Cabai Merah Besar yang Tidak Terpapar Suara.

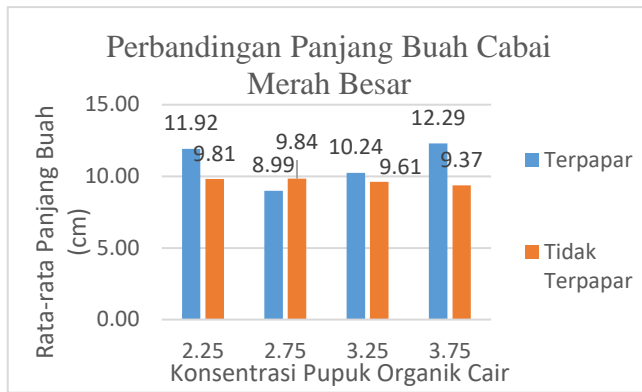
	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	4,728	3	1,576	2,875	0,103
Dalam Kelompok	4,386	8	0,548		
Jumlah	9,114	11			

Hasil Uji Anova pada Tabel 9

menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari tiga tahap pemanenan pada tanaman yang tidak terpapar suara adalah 0,103. Nilai signifikansi ini lebih besar dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan variasi konsentrasi 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter dan 3,75 cc/liter tidak berpengaruh nyata terhadap bobot buah hasil produksi tanaman cabai merah besar yang tidak terpapar suara.

b. Panjang Buah

Pengukuran panjang buah dilakukan mengukur panjang buah setiap kali pemanenan dari berbagai tanaman dengan variasi konsentrasi pupuk organik cair. rata-rata hasil pengukuran panjang buah setiap tiga tahap pemanenan dari tanaman cabai merah besar yang terpapar suara dan tanaman yang tidak terpapar suara dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Pengaruh Suara Gelombang pada Frekuensi 4.500 Hz terhadap Rata-rata Panjang Buah Cabai Merah

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi pupuk organik cair 2,25 cc/liter, 3,25 cc/liter, 3,75 cc/liter dari tanaman cabai merah besar yang terpapar suara memiliki rata-rata panjang buah lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata panjang buah hasil produksi dari tanaman yang tidak terpapar suara. Lain halnya pada konsentrasi pupuk organik cair 2,75 cc/liter dari tanaman cabai merah besar yang terpapar suara memiliki rata-rata panjang lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata panjang buah hasil panen dari tanaman yang tidak terpapar suara. Dalam histogram tersebut terlihat bahwa rata-rata panjang buah tertinggi dari tiga tahap pemanenan adalah tanaman D yaitu tanaman dengan pemberian dosis pupuk 3,75 c/liter dengan pemaparan suara 12,29 cm, sedangkan rata-rata panjang buah tertinggi tanpa pemaparan suara yaitu tanaman B sebesar 9,84 cm. Rata-rata panjang terendah pada tanaman B yaitu tanaman dengan pemberian pupuk organik cair 2,75 cc/liter dengan pemaparan suara sebesar 8,99 cm, sedangkan rata-rata panjang terendah tanpa

pemaparan suara yaitu tanaman C, tanaman dengan pemberian pupuk dosis 3,25 cc/liter.

Tabel 7. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Panjang Buah Hasil dari Sepuluh Tahap Pemanenan Tanaman Cabai Merah Besar yang Terpapar Suara.

	Jumlah Kuadrat	Df	Kuadrat-rata rata	F	Sig.
Antar kelompok	57,053	3	19,018	0,845	0,478
Dalam kelompok	809,835	36	22,495		
Jumlah	866,889	39			

Hasil Uji Anova pengaruh variasi konsentrasi pupuk organik cair terhadap panjang buah hasil dari sepuluh tahap pemanenan tanaman buah cabai merah besar yang terpapar suara (Tabel 10), menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,478. Nilai signifikansi ini lebih besar dari 0,05 dapat dikatakan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan variasi konsentrasi 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter dan 3,75 cc/liter tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang buah hasil produksi tanaman cabai merah besar yang terpapar suara.

Tabel 8. Uji Anova Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Panjang Buah Hasil dari Tiga Tahap Pemanenan Tanaman Cabai Merah Besar yang Tidak Terpapar Suara.

	Jumlah Kuadrat	Df	Kuadrat Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	0,438	3	0,146	0,328	0,806
Dalam Kelompok	3,564	8	0,446		
Jumlah	4,002	11			

Hasil Uji Anova pada Tabel 8 bahwa pengaruh variasi konsentrasi pupuk organik cair terhadap panjang buah hasil dari tiga tahap pemanenan tanaman buah cabai merah besar yang tidak terpapar suara menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,806. Nilai signifikansi ini lebih besar dari 0,05 dapat dikatakan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan variasi konsentrasi 2,25 cc/liter, 2,75 cc/liter, 3,25 cc/liter dan 3,75 cc/liter tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang buah hasil produksi tanaman cabai merah besar yang tidak terpapar suara.

Data hasil produktivitas menunjukkan bahwa tingkat produktivitas (berat dan panjang buah) tanaman cabai merah yang terpapar suara tertinggi pada tanaman C yaitu dengan dosis pupuk 3,25 cc/liter, sedangkan yang tidak terpapar suara tertinggi pada tanaman A yaitu dengan dosis 2,25 cc/liter. Hasil pengukuran ANR menunjukkan bahwa nilai ANR tertinggi pada tanaman cabai merah besar terpapar suara yaitu pada tanaman B dengan dosis pupuk 2,75 cc/liter, sedangkan pada tanaman tanpa perlakuan tertinggi yaitu pada tanaman A dengan dosis

2,25 cc/liter. Menurut Lehninger, 1994 dalam Fitriana, *et al.* (2012: 19) menyatakan bahwa nitrat yang diserap tanaman direduksi enzim nitrat reduktase menjadi nitrit yang kemudian akan direduksi lebih lanjut menjadi amonium. Amonium kemudian akan bergabung dengan hasil-hasil antara fotosintesis untuk membentuk asam amino atau persenyawaan nitrogen lain yang organik. Amonium yang dihasilkan dari reduksi nitrit bergabung dengan asam amino melalui biosintesis glutamin dan glutamat. Melalui proses transkripsi dan translasi, asam amino ini dirangkai menjadi protein. Protein akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan membentuk suatu biomasa, biomasa akan menentukan daya hasil tanaman. Aktivitas nitrat reduktase mempunyai korelasi positif terhadap produksi, berat kering, total nitrogen dan daya hasil tanaman (Hartiko 1983, dalam Fitriana *et al.*, 2012: 19). Dari hasil penelitian yang didapatkan bahwa nilai aktivitas nitrat reduktase berkorelasi negatif terhadap produktivitas tanaman cabai merah besar. Hal tersebut terjadi karena aktivitas nitrat reduktase terpengaruhi oleh faktor klimatik. Menurut Srivastava (1980: 729), tingkat aktivitas nitrat reduktase pada fase terang lebih tinggi dibandingkan fase gelap. Hal itu dikatakan bahwa cahaya mempengaruhi enzim nitrat reduktase. Selain itu, kasus dimana nitrat jaringan tidak berkorelasi dengan ANR, karena lebih banyak nitrat disimpan dalam cadangan makanan dibandingkan nitrat untuk metabolisme (Srivastava, 1980: 725).

6. Lama Masa Panen

Tanaman cabai merah besar pada dataran rendah biasanya akan dipanen pada umur tanaman antara 70-75 hari setelah tanam, sedangkan pada dataran tinggi, mulai dipanen pada umur tanam 95-100 hari setelah tanam.

Tabel 9. Perhitungan Jumlah, Berat dan Panjang Total Buah Cabai Merah Besar Hasil Panen dengan Pemaparan Gelombang Suara.

Tahap Pemanenan	Jumlah (buah)	Berat total (gr)	Panjang total (cm)
1	10	62,22	106,40
2	4	42,50	53,50
3	18	128,95	210,70
4	14	97,82	136,00
5	10	69,95	93,90
6	12	87,94	141,30
7	3	23,97	37,40
8	6	42,21	66,60
9	2	20,41	25,00
10	31	237,65	316,00
Total	110	813,33	1177,80

Tabel 9 menunjukkan data jumlah total, berat total dan panjang total buah tanaman cabai merah besar yang terpapar suara yang diberikan perlakuan variasi konsentrasi pupuk organik cair yang diperoleh dari sepuluh kali masa pemanenan yaitu 1 Maret, 7 Maret, 10 Maret, 11 Maret, 12 Maret, 14 Maret, 16 Maret, 22 Maret, 26 Maret, dan 27 Maret 2018. Hasil panen tertinggi pada masa ke-10 sebanyak 31 buah cabai merah besar dengan berat total sebesar 237,65 gram dan panjang total sebesar mencapai 316,00 cm. Perbedaan jumlah total panen dalam setiap masa panen terjadi karena menurut Ir. Budi Samadi (1997: 4-5), tangkai muncul dari percabangan atau ketiak daun dengan posisi buah menggantung, hal

tersebut menyebabkan pada awal panen jumlahnya masih sangat sedikit jika dibandingkan pada tahap akhir pemanenan. Pada masa pemanenan, tanaman cabai merah besar mengalami 3 kali pembungaan yaitu awal (sebelum panen), tahap 2 dan antara tahap pemanenan 7-9.

Tabel 10. Perhitungan Jumlah, Berat dan Panjang Total Buah Cabai Merah Besar Hasil Panen yang Tidak Terpapar Gelombang Suara.

Tahap Pemanenan	Jumlah (buah)	Berat (gram)	Panjang (cm)
1	8	35,09	72,94
2	5	21,41	49,01
3	9	47,29	93
Total	22	103,79	214,95

Tabel 13 menunjukkan data jumlah total, berat total, dan panjang total buah tanaman cabai merah besar yang tidak terpapar suara dengan perlakuan berbagai variasi konsentrasi pupuk organik cair diperoleh tiga kali masa pemanenan yaitu pada tanggal 6 Juni, 19 Juni dan 26 Juni 2018. Hasil panen tertinggi pada masa ke-3 terdapat 9 buah cabai merah besar yang dipanen dengan berat total sebesar 47,29 gram dan panjang total sebesar 93 cm. Hasil panen terendah pada masa panen kedua terdapat 5 buah cabai merah besar yang dipanen dengan berat total sebesar 21,41 gram dan panjang total 49,01 cm. Dari ketiga tahap pemanenan, tanaman cabai merah besar hanya mengalami satu kali pembungaan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi buah (bobot, panjang dan buah) tanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum*) yang terpapar suara termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz, namun berpengaruh nyata terhadap luas bukaan stomata dan lama masa panen tanaman cabai merah besar sebanyak sepuluh kali tahap pemanenan. Lain hal, pemberian variasi konsentrasi pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh nyata terhadap produksi buah (bobot, panjang dan jumlah buah), luas bukaan stomata dan lama masa panen tanaman cabai merah besar tanpa pemaparan gelombang suara pada frekuensi 4.500 Hz.
2. Konsentrasi pupuk organik cair bagi tanaman cabai merah besar dengan pemaparan suara termanipulasi pada frekuensi 4.500 Hz memberikan hasil produktivitas berat buah dan panjang buah terbaik adalah 3,25 cc/liter.

Saran

Saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut :

1. Keterbatasan lahan penelitian, dengan ini dalam penelitian selanjutnya, sebaiknya menyewa lahan pertanian yang lebih luas.
2. Faktor klimatik berfluktuasi setiap waktu, sehingga dalam penelitian selanjutnya pengukuran klimatik dilakukan setiap waktu.
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya dalam menentukan jarak antar dosis pupuk organik cair lebih besar karena dalam penelitian ini jarak dosis yang terlalu kecil tidak memberikan pengaruh yang baik untuk produktivitas tanaman cabai merah besar.

4. Dilakukan penelitian yang sama untuk mengetahui pengaruh pemaparan suara terhadap penyembuhan tanaman yang terserang hama karena dari hasil penelitian teramati penyembuhan tanaman terhadap hama dan penyakit lebih cepat dibandingkan tanaman yang tidak terpapar suara.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2011. *Kiat Sukses Berinovasi Cabai. Jakarta, Februari 2011*(Edisi 2-8, No. 3391 Tahun XLI). Jakarta : Agro Inovasi.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah Indonesia 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Bahri, Hilda Afrianti. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik Terhadap Produktivitas Tanaman Kacang Panjang dengan Pemaparan Suara Garengpong. *Jurnal Biologi UNY*. 1-15.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh. 2016. *Petunjuk Teknis Cabai Merah*, Banda Aceh.
- Farid, Miftah dan Subekti, Nugroho Ari. 2012. Tinjauan terhadap Prodksi, Konsumsi, Distribusi dan Dinamika Harga Cabe di Indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, vol 6(2).211-233.
- Fitriana, Junica, Pukan, Krispinus Kedati., dan Herlina, Lina. 2012. Aktivitas Enzim Nitrat Reduktase Kedelai Kultivar Burangrang Akibat Variasi Kadar Air Tanah pada Awal Pengisian Polong. *Jurnal FMIPA Universitas Negeri Semarang*. Hlm 1.
- Hidayat, Estiti Bambang. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji I*. Bandung: Biologi FMIPA ITB.
- Hadisuwito. 2012. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Latifah,Sofia, Ratnawati, dan Sugiyarto, Lili. 2017. Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk

- Organik terhadap Produktivitas Tanaman Tomat dengan Pemaparan Gelombang Suara. *Jurnal Prodi Biologi*, 6 (1), 9-19.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2006. *Pupuk Organik dan Pembenh Tanah. Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 02/pert/hk.060/2/2006.*
- Puranik RM, Srivastava HS. 1985. Increase In Nitrate Reductase Activity In Bean Leaves By Light Involves A Regulator Protein. *Agric Biol Chem* 49 (7) : 2099-2104.
- Salisbury, Frank B. dan Ross, C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan, Jilid 1.* Terjemahan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono. Bandung: ITB.
- Samadi, Budi. 1997. *Budidaya Cabai Merah Secara Konvensional.* Yogyakarta:Yayasan Pustaka Nusatama.
- Sasmitamihardja, Dardjat dan Siregar, A. 1990. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.* Bandung: FMIPA ITB.
- Srivastava, H.S. 1980. Regulation of Nitrate Reductase Activity in Higher Plants. *Phytochemistry*. 19. 725-733.
- Syamsuri, Istamar. 2003. *Biologi.* Jakarta: Erlangga.
- Zaitun. 1999. Efektivitas Limbah Industri Tapioka sebagai Pupuk Cair. *Tesis Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana.* Bogor: Institut Pertanian Bogor.