

## Pertumbuhan Generatif Benih Lama Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Di Bawah Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet 0,2 mT Yang Berbeda

Septi Pangestu<sup>1\*</sup>, Rochma Agustrina<sup>2</sup>, Eti Ernawati<sup>2</sup>, dan Sri Wahyuningsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 dan <sup>2</sup>Dosen Biologi FMIPA Universitas Lampung  
Jln. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

E-mail: *agustrina@gmail.com*

### ABSTRACT

Previous studies have shown that magnetic fields can increase seed vigor, growth, and tomato plant production. This study aims to examine the effect of 0.2 mT magnetic field exposure duration on the generative growth of tomatoes from old seeds. The study was conducted from January to April 2019 at the Botany Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, and at the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) one factor with 5 levels of treatment, namely positive control (SnM<sub>0</sub>) is a new seed without magnetic field exposure, negative control (SoM<sub>0</sub>) is an old seed without magnetic field exposure, an old seed with a long exposure period of 7 minutes 48 seconds (SoM<sub>7</sub>), 11 minutes 44 seconds (SoM<sub>11</sub>), 15 minutes 36 seconds (SoM<sub>15</sub>). Each treatment unit was repeated five times. The generative growth parameters measured were carbohydrate content, number of flowers, speed of fruit formation, number of fruits and number of seeds per fruit. The data obtained were analyzed by variance followed by Fisher's test at  $\alpha = 5\%$  to see the smallest difference between treatments. The results obtained indicate that the magnetic field of 0.2 mT can increase the generative growth of tomato plants from old seeds. Exposure to a magnetic field of 0.2 mT for 7 minutes 48 seconds gives the best results on parameters of carbohydrate content, speed of fruit formation, number of flowers, and number of small fruit seeds, 11 minutes 44 seconds on the number of flowers and number of fruits, 15 minutes 36 seconds large number of fruit seeds.

Keywords: Old Seeds, *Lycopersicum esculentum* Mill., Magnetic Field, and Generative Growth.

### PENDAHULUAN

Tomat merupakan jenis sayuran yang banyak dikenal masyarakat dan digunakan pada hampir setiap jenis masakan, atau bahkan dikonsumsi sebagai buah (Supriati dan Siregar, 2009). Manfaatnya yang multiguna membuat tomat menjadi salah satu komoditi penting sehingga permintaan pasar terhadap tomat selalu tinggi.

Selain kendala iklim, serangan hama dan penyakit, kendala lain yang dihadapi

dalam budidaya tomat adalah ketersediaan benih yang bermutu. Benih tomat yang disimpan terlalu lama atau kadaluarsa masa tanamannya memiliki potensi tumbuh dan daya kecambah yang tidak optimal, sehingga tidak jarang para petani hanya menyimpan benih tersebut dan hanya ditanam untuk keperluan konsumsi sendiri. Sejalan dengan pernyataan Marliah *et al.* (2010) bahwa benih-benih yang telah menurun kualitasnya seperti benih yang telah kadaluarsa atau telah mengalami kemunduran, apabila digunakan

dalam usaha budidaya tanaman akan menghasilkan pertumbuhan dengan hasil yang sangat terbatas. Dengan demikian dibutuhkan suatu alternatif untuk mengatasi masalah mengenai benih lama dalam budidaya agar dapat dimanfaatkan.

Medan magnet diketahui pengaruh positif terhadap pertumbuhan buah selama fase generatif pada tanaman tomat (De Souza *et al.*, 2005). Menurut Morejon *et al.* (2007) sifat fisika dan kimia air yang dipengaruhi medan magnet berubah menjadi lebih mudah diserap oleh biji. Medan magnet pula diketahui meningkatkan muatan negatif pada sel-sel tanaman sehingga akar lebih mudah menyerap ion-ion bermuatan positif seperti K, P, N, Ca, dan Mg (Bilalis *et al.*, 2013). Proses penyerapan air yang berjalan lancar mempercepat perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebagai akibat sehingga adanya peningkatan laju biosintesis molekul organik yang terbentuk (Gholami *et al.*, 2010).

Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan medan magnet mampu memperbaiki jaringan rusak pada benih lama yang kemampuan germinasinya menurun akibat kekurangan pati dan protein (Martinez *et al.*, 2014), dan penelitian Pertiwi (2011) membuktikan bahwa pemaparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik dapat meningkatkan produktivitas tanaman tomat. Pada penelitian dikaji pengaruh pemaparan medan magnet pada benih tomat lama (kadaluarsa) dengan lama pemaparan yang berbeda dan untuk melihat dampaknya terhadap fase pertumbuhan generatif.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari Januari sampai April 2019 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Alam, dan di Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Sumber medan magnet yang digunakan dalam penelitian ini adalah solenoida. Peralatan lain yang digunakan adalah spektrofotometer untuk mengukur kandungan karbohidrat pada fase generatif. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kadaluarsa dengan masa tanam yang berbeda yaitu 2016 dan 2020. Bahan untuk pengujian kandungan karbohidrat dan klorofil adalah larutan etanol 80%, fenol 5% dan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sedangkan untuk media tanam dan pemeliharaan tanaman menggunakan tanah dan kompos dengan perbandingan 3 : 1, dolomit serta pupuk NPK.

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Dengan 5 taraf perlakuan antara lain : kontrol positif (SnM<sub>0</sub>), kontrol negatif (SoM<sub>0</sub>), 7 menit 48 detik (SoM<sub>7</sub>), 11 menit 44 detik (SoM<sub>11</sub>), dan 15 menit 36 detik (SoM<sub>15</sub>). Dalam setiap perlakuan dilakukan 5 kali pengulangan. Parameter yang diukur adalah kandungan karbohidrat, kecepatan pembentukan buah, jumlah buah, jumlah bunga dan jumlah biji per buah. Data hasil pengukuran (variabel) pertumbuhan yang diperoleh dengan menggunakan Analisis Ragam (*Analysis of Variance*) atau Anova serta diuji lanjut dengan Fisher pada taraf nyata  $\alpha = 5 \%$  jika terdapat beda nyata antar perlakuan.

### **A. Tahap Persiapan**

Benih yang akan digunakan dipilih kemudian diletakkan pada cawan petri yang sudah dilapisi kertas germinasi dan diberi label sesuai perlakuan. Masing-masing

cawan diisi 50 benih. Benih kemudian direndam aquades selama 15 menit sebelum dipapar medan magnet.

## B. Tahap Perlakuan

### a. Pemaparan Medan Magnet

Benih yang telah direndam aquades selama 15 menit kemudian dipapar medan magnet 0,2 mT dengan lama paparan yang berbeda yaitu 7 menit 48 detik (SoM<sub>7</sub>), 11 menit 44 detik (SoM<sub>11</sub>), 15 menit 36 detik (SoM<sub>15</sub>), kontrol positif (SnM<sub>0</sub>) (tanpa pemaparan) dan kontrol negatif (SoM<sub>0</sub>) (tanpa pemaparan).

### b. Perkecambahan dan Penyemaian Benih

Benih yang telah diberi perlakuan paparan medan magnet kemudian dikecambahkan selama  $24 \pm 48$  jam sampai muncul bakal akar atau radikula. Setelah munculnya radikula sekitar 0,5 cm kemudian di semai dalam *polybag* kecil berukuran panjang 4 cm dan lebar 6 cm yang telah berisi medium tanam yaitu campuran tanah dan kompos dengan perbandingan 3 : 1. Semaian diletakkan pada tempat yang cukup sinar matahari namun tidak terlalu terik dan terlindung dari hujan. Semaian di siram setiap hari untuk menjaga kelembabannya (Andari, 2018).

### c. Penanaman Tomat

Bibit tomat dalam *polybag* kecil yang berumur 10 hari setelah semai dipindahkan ke dalam *polybag* besar berukuran 40 x 40 cm yang telah berisi media tanah dan humus dengan perbandingan 3:1. Kapur dolomit ditambahkan dalam media tanam sebanyak 1,6 gr/*polybag* seminggu sebelum penanaman. Setiap *polybag* yang telah berisi tanaman kemudian disusun secara acak.

## C. Tahap Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan dari awal benih ditanam hingga panen berakhir. Pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman, penyulaman, pemupukan dan pemasangan ajir.

## D. Pengambilan Data

### a. Kandungan Karbohidrat

Sebanyak 0,1 gram sampel daun dihaluskan dan dilarutkan dalam 10 ml aquadest dan disaring menggunakan kertas saring. Sebanyak 1 ml sampel dicampurkan ke dalam 1 ml fenol 5%, lalu dikocok, setelah itu ditambahkan 2 ml asam sulfat pekat dan 2 ml aquadest, kemudian didiamkan selama beberapa menit. Sampel kemudian dipanaskan selama 15 menit, setelah itu didinginkan dengan air mengalir. Pengukuran kandungan sampel glukosa dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 490 nm (Apriantono dan Fardiaz, 1989).

### b. Jumlah Bunga

Pengamatan jumlah bunga per tanaman dilakukan setiap hari mulai dari awal muncul bunga sampai semua bunga pada semua tanaman membentuk buah.

### c. Kecepatan Pembentukan Buah

Penghitungan kecepatan pembentukan buah dilakukan saat pertama kali munculnya buah pada tanaman. Setiap tanaman dari setiap perlakuan memiliki kecepatan pembentukan buah yang berbeda

### d. Jumlah Buah

Buah tomat dipanen saat tanaman berusia 63 hari setelah tanam, Jumlah buah dihitung dari rata-rata jumlah buah yang dihasilkan pada setiap tanaman.

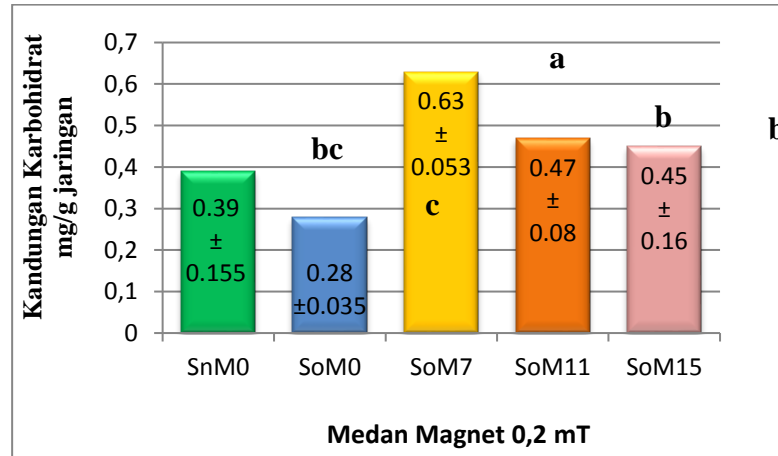
**e. Jumlah Biji**

Jumlah biji dihitung dengan terlebih dahulu memecah lima buah tomat termasak dari setiap unit perlakuan untuk diambil bijinya. Selanjutnya dihitung jumlah rata-rata setiap pengulangan.

**A. Kandungan Karbohidrat**

Hasil anara pada taraf  $\alpha = 5\%$  menunjukkan bahwa medan magnet memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan karbohidrat (Gambar 1).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**



Gambar 1. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT pada benih tomat terhadap kandungan karbohidrat. So= benih lama; Sn= benih baru; M= medan magnet 0,2 mT; 0 = tanpa perlakuan medan magnet; 7= dipapar medan magnet selama 7 menit 48 detik; 11= dipapar medan magnet selama 11 menit 44 detik; 15= dipapar medan magnet selama 15 menit 36 detik. Batang grafik yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Fisher *one way*  $\alpha = 5\%$ .

Hasil analisis beda nyata antar perlakuan menggunakan Fisher pada taraf 5 % (Gambar 1) menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat tertinggi diperoleh pada tanaman dari benih lama yang dipapar medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik (SoM<sub>7</sub>).

Hasil ini diduga bahwa perlakuan medan magnet selama 7 menit 48 detik merupakan waktu pemaparan yang optimum. Akibatnya energi dari medan magnetik mampu mempengaruhi unsur-unsur hara yang terkandung dalam tanaman sehingga proses arbsorpsi unsur-unsur hara dari

lingkungan terjadi lebih cepat dan metabolisme didalam sel pun meningkat. Penelitian ini didukung dengan hasil penelitiann sebelumnya Andari

(2018) dan Lusiati (2017) yang membuktikan bahwa medan magnet sebesar 0,2 mT selama 7 menit 48 detik mampu meningkatkan kandungan karbohidrat tanaman tomat.

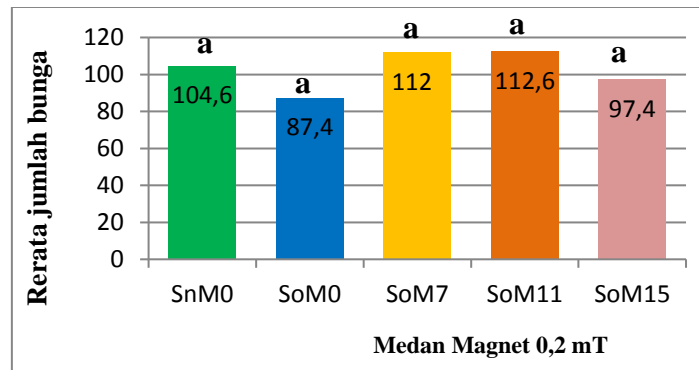
**B. Jumlah Bunga**

Hasil anara menunjukkan bahwa medan magnet tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah bunga (Gambar

2). Akan tetapi, analisis terhadap perbedaan antar rata-rata jumlah bunga (Gambar 2) menunjukkan bahwa pada tanaman yang berasal dari benih lama yang dipapar medan tanaman yang berasal pada perlakuan lainnya. Pada tanaman yang berasal dari benih lama yang telah dipapar medan magnet

magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik dan 11 menit 44 detik cenderung menghasilkan jumlah bunga lebih banyak dibandingkan

nilai rata-ratanya cenderung menunjukkan peningkatan



Gambar 2. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT pada benih tomat terhadap jumlah bunga. So= benih lama; Sn= benih baru; M= medan magnet 0,2 mT; 0= tanpa perlakuan medan magnet; 7= dipapar medan magnet selama 7 menit 48 detik; 11= dipapar medan magnet selama 11 menit 44 detik; 15= dipapar medan magnet selama 15 menit 36 detik. Batang grafik yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji anava *one way*  $\alpha = 5\%$ .

Diduga hasil ini memberikan bahwa paparan medan magnet pada benih lama mampu meningkatkan metabolisme sel sehingga dapat menghasilkan jumlah bunga lebih tinggi daripada pada tanaman kontrol positif. Hasil ini didukung dengan penelitian Martinez dkk. (2014) yang membuktikan bahwa medan magnet mampu memperbaiki jaringan sel yang rusak pada benih lama yang menyebabkan kemampuan germinasinya menurun akibat kekurangan pati dan protein.

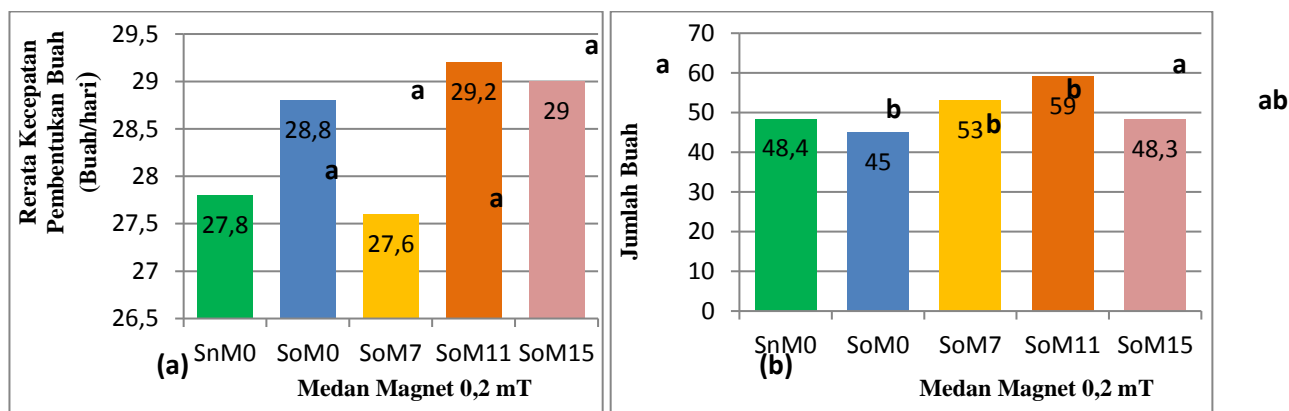
## B. Kecepatan Pembentukan Buah dan Jumlah Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa medan magnet tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kecepatan pembentukan buah (Gambar 3a) tetapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah buah (Gambar 3b). Analisis nilai rata-rata antar perlakuan (Gambar 3a) menunjukkan bahwa kecepatan pembentukan buah yang tertinggi diperoleh pada tanaman dari benih tua yang dipapar medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik (SoM<sub>7</sub>) dan kecepatan pembentukan buah terendah diperoleh pada tanaman dari benih

tua tanpa pemaparan medan magnet (SoM<sub>0</sub>). Hasil ini berbanding lurus dengan hasil kandungan karbohidrat (Gambar 1), dimana perlakuan medan magnet 7 menit 48 detik menghasilkan kandungan karbohidrat paling baik. Menurut Small *et al.* (2012) kandungan klorofil menentukan laju fotosintesis sehingga akan menentukan kandungan karbohidrat dan biomassa. Sehingga pada tanaman berbuah hasil asimilasi (karbohidrat) akan ditranslokasikan dalam produksi buah (Lestari, Sulichatun dan Sugiyarto, 2008).

Ketersediaan karbohidrat merupakan faktor yang sangat penting dalam perkembangan buah. Peningkatan jumlah buah terkait dengan hasil fotosintesis

(karbohidrat) yang digunakan selain untuk pertumbuhan dan perkembangan juga akan ditranslokasikan ke dalam jaringan penyimpanan seperti buah, apabila kebutuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan sudah tercukupi (Zamzami dan Aini, 2015). Hasil uji Fisher pada taraf  $\alpha = 5\%$  menunjukkan bahwa perlakuan paparan medan magnet 0,2 mT selama 11 menit 44 detik (SoM<sub>11</sub>) menghasilkan jumlah buah lebih banyak daripada perlakuan lainnya. Hasil ini selaras dengan penelitian Pertiwi (2011), yang menyatakan bahwa perlakuan medan magnet selama 11 menit 44 detik (SoM<sub>11</sub>) mampu meningkatkan jumlah buah paling banyak.

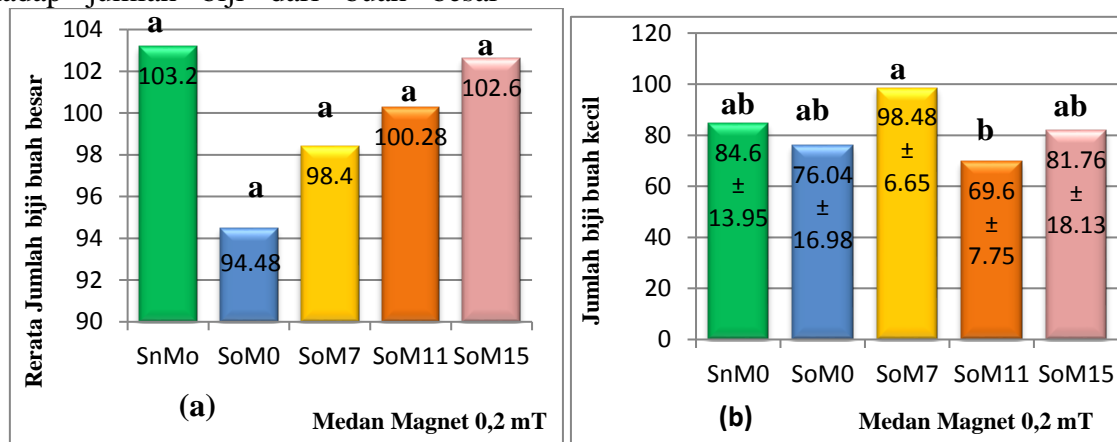


Gambar 3. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT pada benih tomat terhadap kecepatan awal pembentukan buah a), dan jumlah buah b), So= benih lama; Sn= benih baru; M= medan magnet 0,2 mT; 0= tanpa perlakuan medan magnet; 7= dipapar medan magnet selama 7 menit 48 detik; 11= dipapar medan magnet selama 11 menit 44 detik; 15= dipapar medan magnet selama 15 menit 36 detik. Batang grafik yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji anava  $\alpha = 5\%$ .

### C. Jumlah Biji Per Buah

Hasil anara pada taraf  $\alpha = 5\%$  menunjukkan bahwa medan magnet tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah biji dari buah besar

(Gambar 4a) tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah biji dari buah kecil (Gambar 4b).



Gambar 4. Pengaruh paparan medan magnet 0,2 mT pada benih tomat terhadap jumlah biji buah besar (a), dan jumlah biji buah kecil (b). So= benih lama; Sn= benih baru; M= medan magnet 0,2 mT; 0= tanpa perlakuan medan magnet; 7= dipapar medan magnet selama 7 menit 48 detik; 11= dipapar medan magnet selama 11 menit 44 detik; 15= dipapar medan magnet selama 15 menit 36 detik. Batang grafik yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji anara *one way*  $\alpha = 5\%$ .

Seperti juga pada jumlah buah kandungan karbohidrat juga diduga mempengaruhi jumlah biji baik pada buah besar maupun buah kecil. Jumlah biji pada tanaman dari benih lama meningkat dengan adanya perlakuan medan magnet. Pada buah kecil, perbedaan jumlah biji sangat nyata ( $\alpha = 5\%$ ). Perlakuan medan magnet yang menghasilkan jumlah biji pada buah kecil tertinggi adalah selama 7 menit 48 detik yang juga menghasilkan kandungan karbohidrat tertinggi. Tanvir *et al.*, (2012) melaporkan bahwa kemampuan tanaman untuk menghasilkan jumlah biji dan memasak bijinya tergantung pada pasokan hasil asimilasinya, sehingga produksi asimilat menentukan jumlah biji. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Pertiwi (2011) yang menyatakan

bahwa paparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik mampu meningkatkan jumlah biji.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa :

1. Medan magnet 0,2 mT mampu memperbaiki metabolisme pertumbuhan generatif pada benih lama (kadaluarsa).
2. Paparan medan magnet 0,2 mT selama 7 menit 48 detik memberikan hasil yang paling baik pada parameter kandungan karbohidrat, kecepatan pembentukan buah, dan jumlah biji buah kecil, 11 menit 44 detik pada

jumlah bunga dan jumlah buah, 15 menit 36 jumlah biji buah besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andari, A.A. 2018. Pertumbuhan Generatif Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) Dari Benih lama Dan Benih Baru Di Bawah Pengaruh Lamapemaparan Medan Magnet 0,2 mT Yang Berbeda. (Skripsi). Fmipa Universitas Lampung. Lampung.
- Apriantono, A. dan Fardiaz, D. 1989. *Analisa Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Bilalis, D.J.N., Katsenios, A. Efthimiadou, A. Karkanis, E. M. Khah, T. Mitsis. 2013. Magnetic Field Pre-sowing Treatment as an Organism Friendly Technique to Promote Plant Growth and Chemical Element Accumulation in Early Stages of Cotton. *Australian Journal of Crop Science*. 7(1): 46-50.
- De Souza, A., Garcia, D., Sueiro, L., Licea, L., and Porras, E. 2005. Pre-Sowing Magnetic Treatment of Tomato Seeds Effects on The Growth and Yield of Plants Cultivated Late in the Season. *Spanish Journal of Agricultural Research*. Pp. 113-122.
- Gholami, A., Saaed S., dan Hamid A. 2010. Effect of magnetic field on seed germinating of twoWheat Cultivars. *World Academy of Science Engineering and Technology*. 62 : 279-282.
- Lestari, G. W., Sulichatun., dan Sugiyarto. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Klorofil, dan Laju Respirasi Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L.) setelah Pemberian Asam Giberelat (GA3). *Bioteknologi*. 5 (1): 1.
- Lusiati. 2017. Uji Ketahanan Tomat F1 dari Parental Terpapar Medan Magnet 0,2 mT dan Diinfeksi (*Fusarium oxysporum*) terhadap Serangan Penyakit Layu Fusarium. (Tesis). Universitas Lampung. Lampung.
- Marliah, A., Jumini, Jamilah, 2010. Pengaruh Jarak Tanam Antar Barisan pada Sistem Tumpangsari Beberapa Varietas Jagung Manis dengan Kacang Merah terhadap Pertumbuhan dan Hasil. *J. Agrista* Vol. 14 (1): 30 – 38.
- Martínez, F.R., Pacheco, A.D., Aguilar, C.H., Pardo, G.P., and Ortiz, E.M. 2014. Effects Of Magnetic Field Irradiation On Broccoli Seed With Accelerated Aging. *Jurnal Acta Agrophysica*. 21(1) : 63-67.
- Morejon, L.P., Paloco, J.C.C., Abad, V dan Govea, A.P. 2007. *Simulation Of Pinus Tropicalis M. Seeds By Magnetically Treated Water*. International Agrophysics. Cuba. Pp 173-177.
- Pertiwi, A. 2011. Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet Terhadap Produktivitas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). (Skripsi). FMIPA Universitas Lampung. Lampung.



Tanvir, M.A., Ul-Haq, Z., Hannan, A., Nawaz, M.F., Siddiqui, M.T., and Shah, A. 2012. Exploring the Growth Potential of *Albizia Procera* and *Leucaena Leucocephala* as Influenced by Magnetic Fields. *Turk Journal Agric.* 36 : 757- 763.

Supriati, Y. dan Siregar, F.D. 2009. *Bertanam Tomat dalam Pot dan Polibag*. Penebar Swadaya: Jakarta.

Zamzami, M.N., dan Aini, N. 2015. Pengaruh jumlah tanaman per polibag dan pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun Kyuri (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3: 113-119.