

**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI ZAT PENGATUR TUMBUH
ALAMI PADA PERTUMBUHAN SEEDLING MANGGIS
(*Garcinia mangostana* L.)**

***THE EFFECT OF TYPES AND CONCENTRATIONS OF NATURAL PLANT
GROWTH REGULATOR OF GROWTH MANGGIS
SEEDLING (*Garcinia mangostana* L.)***

Tia Nur Nabila*, Rugayah, Agus Karyanto dan Setyo Widagdo

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jln. ProfDr. Soemantri Bojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
*E-mail: tianurnabila.tnn@gmail.com

ABSTRACT

*Mangosteen seedlings (*Garcinia mangostana* L.) derived from seeds are more desirable than shoot tips because they have sturdy plant structures and strong primary roots. However, the initial growth of seedling is mangosteen relatively slow due to the lack of lateral roots. Therefore, efforts should be made to accelerate the growth of seedling mangosteen. The objective of research was to find an effective technology for optimizing the growth of seedling mangosteen by using natural plant growth regulator onion extract and sprout extract with various concentrations. This research was conducted at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Lampung from October 2018 to March 2019. Research method that to be used was complete random design (CRD) using a single unstructured factor with treatment namely, onion extract at concentrations of 250, 500, and 750 g /L and sprout extracts at concentrations of 100, 200, and 300 g / L. The data obtained were analyzed by analysis of variance and the median value was separated by orthogonal contrast test at the 5% significance level. The results showed that administration of sprouts extract concentration of 100 g/L resulted in a longer primary length of roots and sum of secondary roots than concentrations of 200 and 300 g/L. Giving onion extract concentrations of 500 g/L agronomically further increases canopy growth (stem diameter and leaf area) compared to concentrations of 250 and 750 g / L.*

Keywords: onion extract, sprout extract, mangosteen, natural plant growth regulator

ABSTRAK

Bibit manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang berasal dari biji lebih diminati dibandingkan dari sambung pucuk karena memiliki struktur tanaman yang kokoh dan akar primer yang kuat. Namun demikian, pertumbuhan awal seedling manggis tergolong lambat akibat minimnya akar-akar lateral. Oleh karena itu perlu diupayakan cara untuk mempercepat pertumbuhan seedling manggis. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknologi yang efektif untuk mengoptimalkan pertumbuhan seedling manggis dengan penggunaan zat pengatur tumbuh alami ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah dengan berbagai konsentrasi. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah

Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Oktober 2018 hingga Maret 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal tidak terstruktur dengan perlakuan yaitu, ekstrak bawang merah pada konsentrasi 250, 500, dan 750 g/L dan ekstrak kecambah pada konsentrasi 100, 200, dan 300 g/L. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam dan dilakukan pemisahan nilai tengah dengan uji orthogonal kontras pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kecambah konsentrasi 100 g/L menghasilkan panjang akar primer lebih panjang dan jumlah akar sekunder lebih banyak dibandingkan konsentrasi 200 dan 300 g/L. Pemberian ekstrak bawang merah konsentrasi 500 g/L secara agronomis lebih meningkatkan pertumbuhan tajuk (diameter batang dan luas daun) dibandingkan konsentrasi 250 dan 750 g/L.

Kata kunci: ekstrak bawang merah, ekstrak kecambah, manggis, dan ZPT alami

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu buah khas daerah tropis yang sangat terkenal dengan julukan sebagai "Queen of Fruit" karena memiliki rasa yang lezat dan banyak digemari. Kulit buah manggis juga dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan, yaitu anti inflamasi, antibakteri, dan pereda infeksi serta luka (Widiastuti et al., 2010).

Buah manggis hingga tahun 2015 menjadi buah andalan ekspor Indonesia. Manggis telah menyumbangkan devisa terbesar dari jenis buah-buahan Indonesia. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia dalam Statistika Tanaman Buah dan Sayuran mencatat ekspor manggis pada 2015 mencapai US\$ 17,2 juta. Negara yang menjadi tujuan ekspor utama buah manggis adalah Thailand, Malaysia, dan Hong Kong. Produksi manggis Indonesia pada tahun 2017 mencapai 161.758 ton. Produksi paling besar dihasilkan oleh provinsi Jawa Barat mencapai 42.122 ton dan Sumatera Barat mencapai 34.422 ton, sedangkan produksi terendah dihasilkan oleh provinsi Nusa Tenggara Timur yaitu 5 ton (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2017).

Manggis secara umum diperbanyak melalui biji karena cara ini lebih mudah dan murah. Tanaman manggis memiliki sifat apomiksis yang menyebabkan secara genetis tanaman yang berasal dari biji pun akan memiliki sifat yang sama dengan induknya (Ropiah, 2009). Apomiksis ditandai dengan adanya proembryo adventitious, pertumbuhan secara vegetatif dari nucellar atau jaringan integumen, dan menghasilkan beberapa kecambah dari satu biji.

Kelemahan perbanyakan manggis melalui biji adalah masa vegetatif yang panjang sehingga memerlukan waktu sekitar 10-15 tahun untuk mulai berbuah. Hal ini disebabkan oleh minimnya pembentukan akar lateral sehingga penyerapan hara dan air akan lambat. Sistem perakaran manggis yang minim akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tajuk yang lama (Mansyah et al., 1999). Salahsatu cara untuk mengatasi masalah perakaran adalah penggunaan ZPT.

Penggunaan zat pengatur tumbuh alami sudah sering dilakukan untuk memacu pertumbuhan akar, seperti pemberian ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah. Bawang merah 45 hari setelah panen memiliki kandungan hormon Indole-3-Acetic Acid

(IAA) 0,75 ppm; 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (2,4 D) 2,82 ppm; a-Naphthalene acitic acid (NAA) 0,77 ppm; 6-Benzyl amino purine (BAP) 0,84 ppm (Yunindanova, 2018).

Pemberian ekstrak kecambah dapat berpotensi sebagai zat pengatur tumbuh alami dan telah banyak dilakukan pada beberapa jenis tanaman. Kecambah mengandung berbagai asam amino esensial salah satunya adalah triptofan 1,35% yang merupakan zat penting dalam proses biosintesis IAA, sehingga konsentrasi optimum ekstrak kecambah yang dapat meningkatkan pembentukan akar tanaman dengan baik yaitu setara 13.500 ppm triptofan (Amilah dan Astuti, 2006). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara pemberian ZPT alami ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah serta konsentrasi yang terbaik untuk pertumbuhan seedling manggis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2018 hingga Maret 2019. Alat-alat yang digunakan yaitu keranjang, polybag, ayakan tanah, jangka sorong, penggaris, gelas ukur, alat semprot injeksi, blender, gunting, saringan, kompor, pisau, dan baskom. Bahan-bahan yang digunakan yaitu buah manggis yang berasal dari Kota Agung, Lampung, bawang merah, kecambah kacang hijau, fungisida, pupuk BMG (Bio Max Grow), tanah, kompos, sekam, dan air.

Penelitian ini dilakukan dalam Rancangan Acak

Kelompok (RAK) yang disusun 3 blok sebagai ulangan. Perlakuan disusun dengan rancangan perlakuan faktor tunggal tidak terstruktur, dengan 2 jenis zat pengatur tumbuh alami dan berbagai macam konsentrasi, yaitu ekstrak bawang merah (B) 250 g/L (B1), ekstrak bawang merah 500 g/L (B2), ekstrak bawang merah 750 g/L (B3), ekstrak kecambah (K) 100 g/L (K1), ekstrak kecambah 200 g/L (K2), dan ekstrak kecambah 300 g/L (K3).

Seedling sebagai bahan tanam berasal dari hasil pengecambahan biji manggis dalam media campuran pasir : kompos = 2:1 yang telah berumur 40 hari dipindah dalam polybag ukuran 10x30 cm. Pembuatan ekstrak bawang merah yaitu menggunakan bawang merah yang telah diakarkan terlebih dahulu selama 40 hari, kemudian umbi bawang merah beserta akarnya diblender dan disaring filtratnya lalu ditambahkan air hingga 1 liter. Pembuatan ekstrak kecambah yaitu menggunakan kecambah kacang hijau kemudian diblender dan disaring filtratnya lalu ditambahkan air hingga 1 liter lalu dipanaskan sebentar dan dibiarkan hingga dingin. Pemberian ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah dilakukan pada 10 hari setelah pindah tanam ke polybag. Aplikasi dilakukan dengan cara disemprotkan menggunakan alat semprot injeksi ke dalam tanah sebanyak 50 ml/polybag.

Pengamatan dilakukan sejak 2 minggu setelah aplikasi hingga 14 minggu setelah aplikasi. Variabel yang diamati yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot tanaman manggis, panjang akar primer, dan jumlah akar sekunder.

Data yang diperoleh pada setiap percobaan

dilakukan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji orthogonal kontras untuk mengetahui respon seedling manggis terhadap semua perlakuan yang diterapkan. Semua pengujian dilakukan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman manggis

Hasil uji orthogonal kontras pada 14 minggu setelah aplikasi penggunaan ekstrak bawang merah atau kecambah pada berbagai konsentrasi tidak menunjukkan adanya pengaruh pada tinggi tanaman (Tabel 1).

Jumlah daun

Pertumbuhan jumlah daun terlihat sangat lambat pada semua perlakuan. Uji orthogonal kontras pada 14 minggu setelah aplikasi (MSA) tidak menunjukkan adanya perbedaan jumlah daun (Tabel 2).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

perkembangan daun sangat lambat, karena selama penelitian 7 minggu penambahan daun hanya 2-4 helai daun. Hasil penelitian Fatmawati dkk. (2010) menunjukkan bahwa kalus yang ditempatkan pada media in vitro dengan rasio sitokinin lebih tinggi daripada auksin menghasilkan tunas yang banyak dan akar yang sedikit, sebaliknya kalus yang ditempatkan pada media in vitro dengan rasio auksin lebih tinggi daripada sitokinin menghasilkan akar lebih banyak daripada tunas. Tingkat auksin tinggi akan menginduksi pertumbuhan akar, sedangkan jika tingkat sitokinin tinggi akan menginduksi pertumbuhan tajuk (Karjadi dan Buchory, 2007).

Diameter batang

Hasil uji orthogonal kontras menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah nyata meningkatkan diameter batang dibandingkan ekstrak kecambah dengan persen selisih 5,75%. (Tabel

Tabel 1. Hasil uji orthogonal kontras tinggi tanaman seedling manggis 14 MSA

Perbandingan	Nilai pengamatan	% Selisih	F-hitung
P1 : B vs K	6,29 vs 6,36	1,15	0,10 ^{tn}
P2 : B1 vs B2	6,42 vs 6,24	2,94	0,21 ^{tn}
P3 : B1 vs B3	6,42 vs 6,20	3,55	0,31 ^{tn}
P4 : K1 vs K2	6,18 vs 6,45	4,37	0,47 ^{tn}
P5 : K1 vs K3	6,18 vs 6,44	4,10	0,41 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak nyata pada taraf 5%

Tabel 2. Hasil uji orthogonal kontras jumlah daun seedling manggis 14 MSA

Perbandingan	Nilai pengamatan	% Selisih	F-hitung
P1 : B vs K	4,28 vs 4,30	0,44	0,00 ^{tn}
P2 : B1 vs B2	4,33 vs 4,33	0,00	0,00 ^{tn}
P3 : B1 vs B3	4,33 vs 4,17	4,00	0,13 ^{tn}
P4 : K1 vs K2	4,50 vs 4,33	3,85	0,13 ^{tn}
P5 : K1 vs K3	4,50 vs 4,06	10,93	0,90 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak nyata pada taraf 5%

3). Berdasarkan hasil yang diperoleh ekstrak bawang merah konsentrasi 500 g/L secara agronomis lebih meningkatkan diameter batang dibandingkan ekstrak bawang merah konsentrasi 250 g/L dengan nilai pengamatan 11,83 atau persen selisih 1,72%.

Luas daun

Hasil uji orthogonal kontras menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah dan ekstrak kecambah tidak adanya perbedaan pengaruh luas daun pada minggu 14 setelah aplikasi (Tabel 4). Berdasarkan hasil yang diperoleh ekstrak bawang merah konsentrasi 500 g/L secara agronomis lebih meningkatkan luas daun dibandingkan ekstrak bawang merah konsentrasi 250 g/L dengan nilai pengamatan 47,28 atau persen selisih 13,65.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah konsentrasi (250 g/L, 500 g/L, dan 750 g/L) tidak menunjukkan adanya

pengaruh yang nyata terhadap semua variabel pengamatan. Hal ini diduga karena pemberian ekstrak bawang merah pada penelitian ini konsentrasinya belum optimum. Penggunaan ZPT perlu diperhatikan konsentrasinya; jika konsentrasi rendah akan mendorong pertumbuhan, tetapi pada konsentrasi tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman. Walaupun semua variabel menunjukkan tidak nyata namun secara agronomis perlakuan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 500 g/L menghasilkan diameter batang paling tinggi dan luas daun paling lebar. Penggunaan ekstrak bawang merah konsentrasi 500 g/L secara agronomis lebih baik untuk meningkatkan pertumbuhan tajuk dibandingkan ekstrak bawang merah konsentrasi 250 g/L dan 750 g/L.

Bobot basah tanaman

Hasil uji orthogonal kontras menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah

Tabel 3. Hasil uji orthogonal kontras diameter batang seedling manggis 14 MSA

Perbandingan	Nilai pengamatan	% Selisih	F-hitung
P1 : B vs K	3,80 vs 3,59	5,75	6,61*
P2 : B1 vs B2	3,88 vs 3,94	1,72	0,23 ^{tn}
P3 : B1 vs B3	3,88 vs 3,57	8,49	4,75 ^{tn}
P4 : K1 vs K2	3,63 vs 3,52	2,93	0,55 ^{tn}
P5 : K1 vs K3	3,63 vs 3,62	0,09	0,00 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak nyata pada taraf 5%, *: berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 4. Hasil uji orthogonal kontras luas daun seedling manggis 14 MSA

Perbandingan	Nilai pengamatan	% Selisih	F-hitung
P1 : B vs K	14,16 vs 13,98	1,35	0,13 ^{tn}
P2 : B1 vs B2	13,87 vs 15,76	13,65	4,41 ^{tn}
P3 : B1 vs B3	13,87 vs 12,87	7,77	1,23 ^{tn}
P4 : K1 vs K2	13,54 vs 13,63	0,66	0,01 ^{tn}
P5 : K1 vs K3	13,54 vs 14,76	8,99	1,82 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak nyata pada taraf 5%

dan ekstrak kecambah tidak adanya perbedaan pengaruh pada bobot tanaman di minggu 14 setelah aplikasi (Tabel 5).

Variabel pengamatan pada pertumbuhan tajuk yang meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan diameter batang tidak menunjukkan adanya perbedaan. Hal ini mengidentifikasikan bahwa penggunaan ZPT alami yang digunakan merupakan sumber auksin sehingga pertumbuhan tanaman lebih mengarah pada pertumbuhan akar. Sesuai dengan hasil penelitian Kristianti (2011), bahwa penambahan 150 gram kecambah yang diekstrak dalam media kultur jaringan $\frac{1}{2}$ MS berpengaruh dalam meningkatkan jumlah akar dan panjang akar seedling anggrek *Phalaenopsis* hibrida.

Panjang akar primer dan jumlah akar sekunder

Hasil uji orthogonal kontras menunjukkan

bahwa pemberian ekstrak kecambah konsentrasi 100 g/L menghasilkan panjang akar primer yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak kecambah konsentrasi 300 g/L dengan selisih 7,40 cm atau 35,53 % (Tabel 6).

Hasil uji orthogonal kontras menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kecambah konsentrasi 100 g/L menghasilkan jumlah akar sekunder lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kecambah baik konsentrasi 200 g/L maupun konsentrasi 300 g/L dengan nilai selisih berturut-turut 6,65 helai dan 7,61 helai (Tabel 7).

Berdasarkan hasil uji orthogonal kontras ekstrak kecambah konsentrasi 100 g/L mampu meningkatkan panjang akar primer dan jumlah akar sekunder tanaman manggis pada 14 minggu setelah aplikasi. Hal ini sama dengan hasil penelitian Amilah dan Astuti (2006), bahwa penggunaan ekstrak

Tabel 5. Hasil uji orthogonal kontras bobot basah tanaman seedling manggis 14 MSA

Perbandingan	Nilai pengamatan	% Selisih	F-hitung
P1 : B vs K	3,32 vs 3,26	1,63	0,05 ^{tn}
P2 : B1 vs B2	3,11 vs 3,45	10,92	0,68 ^{tn}
P3 : B1 vs B3	3,11 vs 3,38	8,57	0,42 ^{tn}
P4 : K1 vs K2	3,46 vs 3,27	5,81	0,21 ^{tn}
P5 : K1 vs K3	3,46 vs 3,06	13,20	0,96 ^{tn}

Keterangan : tn : tidak nyata pada taraf 5%

Tabel 6. Hasil uji orthogonal kontras panjang akar primer seedling manggis 14 MSA

Perbandingan	Nilai pengamatan	% Selisih	F-hitung
P1 : B vs K	8,64 vs 8,66	0,31	0,00 ^{tn}
P2 : B1 vs B2	8,87 vs 8,86	0,08	0,00 ^{tn}
P3 : B1 vs B3	8,87 vs 8,18	8,44	1,00 ^{tn}
P4 : K1 vs K2	9,41 vs 9,64	2,44	0,11 ^{tn}
P5 : K1 vs K3	9,41 vs 6,94	35,53	12,83*

Keterangan : tn : tidak nyata pada taraf 5%, *: berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 7. Hasil uji orthogonal kontras jumlah akar sekunder seedling manggis 14 MSA

Perbandingan	Nilai pengamatan	% Selisih	F-hitung
P1 : B vs K	4,40 vs 4,94	12,27	0,97 ^{tn}
P2 : B1vs B2	4,28 vs 5,08	18,86	0,72 ^{tn}
P3 : B1vs B3	4,28 vs 3,84	11,47	0,21 ^{tn}
P4 : K1vs K2	6,52 vs 4,31	51,45	5,44*
P5 : K1vs K3	6,52 vs 3,99	63,60	7,12*

Keterangan : tn : tidak nyata pada taraf 5%, *: berbeda nyata pada taraf 5%, B : B1-B3, K : K1-K3, B1 : Ekstrak bawang merah konsentrasi 250 g/L, B2 : Ekstrak bawang merah konsentrasi 500 g/L, B3: Ekstrak bawang merah konsentrasi 750 g/L, K1 : Ekstrak kecambah konsentrasi 100 g/L, K2 : Ekstrak kecambah konsentrasi 200 g/L, K3 : Ekstrak kecambah konsentrasi 300 g/L

kecambah sebagai adenda dalam media kultur jaringan (in-vitro), dengan konsentrasi 150 g/L dapat memacu pertumbuhan akar anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.) dibandingkan tanpa penggunaan ekstrak kecambah. Hal ini diduga karena pemberian ekstrak kecambah konsentrasi 200 g/L dan 300 g/L terbilang tinggi, sehingga menghambat pertumbuhan akar.

Kecambah mengandung berbagai asam amino esensial salah satunya adalah triptofan 1,35% yang merupakan zat penting dalam proses biosintesis IAA, sehingga konsentrasi optimum ekstrak kecambah yang dapat meningkatkan pembentukan akar tanaman dengan baik yaitu setara 13.500 ppm triptofan (Amilah dan Astuti, 2006).

Menurut Schaller et al. (2015) auksin memiliki peranan utama pada pembentukan akar, sedangkan sitokinin memiliki peran utama pada pembentukan tunas. Auksin dan sitokinin berinteraksi baik negatif dan positif dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan identifikasi dan kuantifikasi

fitohormon yang dilakukan Dahab et al. (2018), kandungan fitohormon bawang merah yaitu, giberelin 1,429 mg/100g, IAA 0,0045 mg/100g, dan zeatin 0,0045 mg/100g. Adanya kombinasi auksin, sitokinin, dan giberelin akan memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pembentukan diameter batang dan luas daun.

KESIMPULAN

Ekstrak kecambah secara agronomis memiliki kemampuan meningkatkan pertumbuhan akar seedling manggis dibandingkan ekstrak bawang merah. Penggunaan ekstrak bawang merah konsentrasi 500 g/L secara agronomis lebih meningkatkan pertumbuhan tajuk (diameter batang dan luas daun) seedling manggis dibandingkan dengan konsentrasi 250 g/L dan 750 g/L. Penggunaan ekstrak kecambah konsentrasi 100 g/L secara nyata meningkatkan panjang akar primer dan jumlah akar sekunder.

DAFTAR PUSTAKA

- Amilah dan Astuti, Y. 2006. Pengaruh konsentrasi ekstrak touge dan kacang hijau pada mediavacin and went (VW) terhadap pertumbuhan kecambah anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*L.). *Bulletin Penelitian* (9): 78-96.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2015. *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 99 hlm.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2017. *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 99 hlm.
- Fatmawati, T. A., Nurhidayati, T., dan Jadid, N. 2010. Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh IAA dan BAP pada Kultur Jaringan Tembakau *Nicotiana tabacum* L. Var. Prancak 95. (Skripsi). Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Karjadi, A.K., dan Buchory A. 2007. Pengaruh penambahan auksin dan sitokinin terhadap pertumbuhan tunas bawang putih. *J. Hort* 17(4): 314-320.
- Kristianti, L. 2011. Pengaruh Ekstrak Tauge dan Konsentrasi Pepton terhadap Pembesaran Seedling *Phalaenopsis* Hibrida In Vitro. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Mansyah, E., Anwarudinsyah, M.J., Sadwiyanti, L., dan Susilohadi, A. 1999. Variabilitas genetic tanaman manggis melalui analisis isozim dan kaitannya dengan variabilitas fenotipiknya. *Zuriat* 10(1): 1-10.
- Masitoh, S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Stek Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 41 hlm.
- Ropiah, S. 2009. Perkembangan Morfologi dan Fisiologi Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Selama Pertumbuhan dan Pematangan. (Tesis) Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hlm.
- Schaller, G. E., Bishopp, A., dan Kieber J. J. 2015. The yin-yang of hormones: cytokinin and auksin interactions in plant development. *American Society of Plant Biologists* 1-20.